



T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

MAKSİLLER SINÜSTE ALVEOLAR PNÖMATİZASYON VE
İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN PANORAMİK VE KİBT
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Fatmanur KETENCİ

UZMANLIK TEZİ

SİVAS

2018



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOĞİSİ ANABİLİM DALI**

**MAKSİLLER SİNÜSTE ALVEOLAR PNÖMATİZASYON VE
İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN PANORAMİK VE KİBT
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Fatmanur KETENCİ
UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Öğretim Üyesi Defne YALÇIN YELER
DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ**

SİVAS

2018

ONAY

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan Doç. Dr. Emin Murat CANGER

Üye Dr. Öğretim Üyesi Defne YALÇIN YELER

Üye Dr. Öğretim Üyesi Seval BAYRAK

Bu tez, tarih vesayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof.Dr. İhsan HUBBEZOĞLU

Diş Hekimliği Fakültesi Dekan V.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık sürecim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, katkılarını esirgemeyen, tez çalışmamda da her türlü desteği veren danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Defne YALÇIN YELER'e,

Yardım ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU ve Dr. Öğretim Üyesi Oğuzhan GÖRLER'e,

Tezim için kaynak ve resim bulma konusunda bana destek olan Dr. Öğretim Üyesi Turgay Peyami HOCAOĞLU'na,

İlgi, sevgi ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda olduğunu hissettiren, tez hazırlığımda da yardımlarını esirgemeyen kıymetli arkadaşım Uzm. Dt. Melike KORALTAN'a,

Radyografik değerlendirmeleriyle tezime katkı sağlayan sevgili arkadaşım Arş. Gör. Tuğba KAYA'ya,

Verilerin istatistiksel analizinde katkı sağlayan Arş. Gör. Yener ÜNAL'a,

Desteklerinden dolayı Prof. Dr. Hasan YELER'e, Doç. Dr. Emin Murat CANGER'e, Doç. Dr. Enver Alper SİNANOĞLU'na, Dr. Öğretim üyesi Seval BAYRAK'a, Dr. Öğretim Üyesi Esra ALTUNSOY'a,

Anabilim dalımızın sevgili personeline ve asistan arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca her konuda bana sonsuz destek veren, en değerli varlıklarım sevgili annem Hülya KETENCİ'ye, sevgili babam Adnan KETENCİ'ye ve canım ablam Aydan YAMAN 'a

Tüm kalbimle saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

MAKSİLLER SİNÜSTE ALVEOLAR PNÖMATİZASYON VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN PANORAMİK VE KIBT GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Fatmanur KETENCİ

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Sivas, 2018

Sinüs pnömatizasyonu; büyüme periyodu boyunca bütün paranasal sinüslerde meydana gelerek, sinüs hacimlerinin artmasına sebep olan fizyolojik bir süreçtir. 20 yaşında üçüncü molar dişlerin erüpsiyonunun tamamlanması ile maksiller sinüsün pnömatizasyonu durur. İlerleyen zamanlarda görülen ek pnömatizasyon neticesinde maksiller sinüs tabanı, komşu diş köklerinin arasına veya dişler arasındaki dişsiz alana doğru genişleyerek alveolar girinti oluşturur ve alveolar pnömatizasyon meydana gelir.

Diş hekimliğinde, maksiller posterior bölgeye uygulanacak dental tedavilerde, özellikle implant uygulamalarında, maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon varlığının ve diş kökü-sinüs ilişkisinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi olası komplikasyonların önüne geçeceğinden dolayı önemlidir. Bu yüzden bu çalışmada, klinikte sık tercih edilen panoramik görüntülemenin, konik ışınli bilgisayarlı tomografiye (KIBT) kıyasla alveolar pnömatizasyon ve diş kökü- sinüs ilişkisini belirlemedeki sensitivite, spesifite ve tanısal doğruluk değerini tespit etmek, ayrıca alveolar pnömatizasyon prevalanslarının belirgin farklılık göstermesi nedeniyle, KIBT görüntüleme ile, Türk sub-populasyonundaki pnömatizasyon prevalansı ve alveolar pnömatizasyonların sinüs patolojileriyle ilgili olası ilişkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda 2015-2016 yılları arasında Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran 300 hastanın 600 maksiller sinüs görüntüsü

'panoramik röntgen ve KIBT' ile incelendi. Maksiller sinüslerde alveolar pnömatizasyon, mukozal kalınlaşma ve diğer patolojilerin varlığı ile posterior diş kökleri ile sinüs tabanı arasındaki ilişki kaydedildi.

Hastaların %81,3'ünde alveolar pnömatizasyon, %63'ünde mukozal kalınlaşma ve %31,7'sinde diğer patolojiler tespit edildi. Cinsiyetler arasında pnömatizasyon, mukozal kalınlaşma, diğer patolojiler ve diş kökü-sinüs ilişkisi açısından fark bulunmazken ($p>0,05$), yaş grupları arasında pnömatizasyon ve diş kökü-sinüs ilişkisi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p<0,05$) olduğu görüldü. Dişlilik ve dişsizlik durumunun pnömatizasyon üzerinde etkili olduğu ($p<0,05$), mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler üzerinde etkili olmadığı ($p>0,05$) tespit edildi. Alveolar pnömatizasyon ile mukozal kalınlaşma ve diğer patolojiler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$). Panoramik röntgenin maksiller sinüslerde alveolar pnömatizasyonu ve diş kökünün sinüs tabanından uzakta, sinüs tabanına komşu ve sinüsün içinde konumlanmasını belirlemede sensitivite değerleri sırasıyla; %97,7, %85,2, %26,3 ve %96,8; spesifite değerleri sırasıyla %62,1, %96,3, %96,7 ve %78,8 olarak bulundu. Ayrıca, gerçekte sinüse komşu olan diş köklerini, %64,4 oranında sinüsün içindeymiş gibi, gerçekte sinüsten uzakta konumlanan durumların %21,1'ini, sınırda ve içindeymiş gibi daha yukarı seviyede gösterdi.

Sonuç olarak; pnömatizasyon prevalansı oldukça yüksek olup yaş grupları ve diş varlığı ile anlamlı ilişki içindedir. Panoramik radyografler özellikle dişin sinüse komşu olduğu durumlarda olmak üzere, diş köklerini sinüslerle daha ilişkili seviyede göstermektedir. Ortaya çıkan bu sonuçlar hekimi bazen gereksiz bir perforasyon beklentisine soksa da, hasta açısından bir risk oluşturmayacağından, panoramik röntgen diş kökü-sinüs ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılabilir ancak kesin tanı için KIBT tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Maksiller sinüs, pnömatizasyon, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, panoramik radyografi

ABSTRACT

EVALUATION OF ALVEOLAR PNEUMATIZATION IN MAXILLARY SINUS AND RELATED FACTORS BY PANORAMIC AND CBCT IMAGING METHODS

Dt. Fatmanur KETENCI

Department of Oral and Maxillofacial Radiology

Sivas, 2018

Sinus pneumatization; is a physiological process that causes all sinus volumes to increase during growth period in all paranasal sinuses. With the completion of the eruption of the third molar teeth at age 20, the pneumatization of the maxillary sinus ceases. As a result of the additional pneumatization seen in later times, the maksillary sinus floor expands to the toothless area between the teeth or between adjacent tooth roots and creates alveolar recess and alveolar pneumatization occurs.

In dentistry, evaluation correctly of presence the alveolar pneumatization and relations between tooth root and sinus floor is important because of prevent possible complications in dental treatments to be applied to posterior region especially in implant applications. Therefore, this study aimed to identify the sensitivity, specificity and diagnostic accuracy of panoramic radiography that is usually preferred in dental clinics, in detecting alveolar pneumatization and the relations between dental roots and sinus floor compared to KIBT. Additionally, the aim of this study is to evaluate the prevalence of pneumatization in the Turkish sub-population and possible associations with sinus pathologies with KIBT imaging because of the wide range of prevalence of alveolar pneumatization.

For this purpose, 600 maxillary sinus images of 300 patients who referred to Cumhuriyet University Faculty of Dentistry between the years of 2015 and 2016 were examined with 'panoramic radiography and KIBT'. In the maxillary sinuses, alveolar pneumatization, mucosal thickening and the presence of other pathologies and the relations between posterior tooth roots and sinus floor were recorded.

Alveolar pneumatization in 81.3% of patients, mucosal thickening in 63% and other pathologies in 31.7% of patients was found. There was no difference between genders in terms of pneumatization, mucosal thickening, other pathologies and relation between tooth root and sinus floor ($p > 0.05$) but there was a statistically significant difference between age groups in terms of pneumatization and relation between tooth root and sinus floor ($p < 0.05$). It is detected that the presence or absence of posterior teeth was effective on pneumatization ($p < 0,05$) but not on mucosal thickening and other sinus pathologies ($p > 0,05$). Statistically, there was no significant relation between alveolar pneumatization and mucosal thickening and between alveolar pneumatization and other pathologies ($p > 0,05$). In detection of pneumatization in maxillary sinuses and the position of tooth root away from sinus, adjacent to sinus, in sinus with panoramic radiography, the sensitivity values were found 97,7%, 85,2%, 26,3% and 96,8% , the specificity values were found 62,1%, 96,3%, 96,7% and 78,8% respectively. Moreover, panoramic radiography showed the tooth root adjacent to sinus, as if it was in sinus and the tooth root away from sinus, as if it was adjacent and in sinus.

Consequently, prevalence of pneumatization is quite high and is in significant relation with age groups and dental existence. Panoramic radiographs show tooth roots more closely related to the sinuses, especially when tooth root is adjacent to sinus. Because of these outcomes, physician sometimes anticipates an unnecessary perforation risk, but this condition doesn't pose a risk for the patient. Therefore panoramic radiography can be used to evaluate the relation between tooth root and sinus floor, but CBCT should be preferred for definite diagnosis.

Keywords: Maksillary sinus, pneumatization, cone beam computed tomography, panoramic radiography

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ	xiv
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. Paranasal Sinüsler	7
2.1.1. Maksiller Sinüs	7
2.1.2. Etmoid Sinüs.....	11
2.1.3. Frontal Sinüs	14
2.1.4. Sfenoid Sinüs:	17
2.2. Maksiller Sinüsün Embriyolojisi ve Gelişimi	19
2.3. Maksiller Sinüs Anatomisi	22
2.3.1. Anterior Duvar	25
2.3.2. Posterior Duvar	25
2.3.3. Süperior Duvar.....	25
2.3.4. Alt sınır(Taban).....	25
2.3.5. Medial Duvar	26
2.4. Maksiller Sinüsün Histolojisi ve Fizyolojisi	26
2.5. Maksiller Sinüs Patolojileri	31
2.5.1. Mukozal kalınlaşma (Mukozit).....	31
2.5.2. Mukus Retansiyon Kisti.....	31
2.5.3. Antral Polipler.....	32

2.5.4 Maksiller Sinüzit.....	32
2.6. Maksiller Sinüsün Alveolar Pnömatizasyonu	33
2.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri.....	34
2.7.1. Konvansiyonel Yöntemler	35
2.7.1.1. İntraoral Radyografi.....	35
2.7.1.2. Panoramik Radyografi.....	35
2.7.1.3. Direkt Grafler.....	35
2.7.2. Anjiografi.....	36
2.7.3. Ultrasonografi	36
2.7.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme	37
2.7.5. Konvansiyonel Tomografi	38
2.7.6. Bilgisayarlı Tomografi.....	39
2.8. Çalışmamızda Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri.....	40
2.8.1. Panoramik Radyografi	40
2.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	42
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	47
3.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri	48
3.2. Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri	48
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi	48
3.3.1. Alveolar Pnömatizasyonun Belirlenmesi.....	48
3.3.2. Diş Kökü İle Maksiller Sinüs Tabanı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi .	51
3.3.3. Mukozal Kalınlaşma	51
3.3.4. Maksiller Sinüste Diğer Patolojiler.....	52
3.4. İstatistiksel Yöntem.....	52
4. BULGULAR.....	54
5. TARTIŞMA	62

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	71
7. KAYNAKLAR	72
8. ÖZGEÇMİŞ	79



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°	Derece
<	Küçük
>	Büyük
≤	Küçük ve Eşittir
≥	Büyük ve Eşittir
µm	Mikrometre
κ	Kappa
a.	Arter
AE	Anterior Etmoid Hücre
AG	Agger Nasi Hücresi
ark.	Arkadaşları
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DVT	Dental Volumetrik Tomografi
FS	Frontal Sinüs
GN	Gerçek Negatif
GP	Gerçek Pozitif
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KIHT	Konik Işınlı Hacimsel Tomografi
mm	Milimetre
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MT	Middle Turbinate (Concha Nasalis Medius)
n.	Nervus
PE	Posterior Etmoid Hücre
SpS	Sfenoid Sinüs
v.	Vena
YN	Yanlış Negatif
YP	Yanlış Pozitif

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Paranasal sinüsler-frontal görünüm.....	5
Şekil 2. 2. Paranasal sinüsler-lateral görünüm	6
Şekil 2. 3. Infundibulum ve maksiller sinüs ostiumu.....	8
Şekil 2. 4. Maksiller sinüs membranının yapısı.....	9
Şekil 2. 5. A. Maksiller sinüste mukoza kalınlaşmasının sagittal kesitte görünümü B. Koronal kesitte mukoza kalınlaşmasının görünümü	10
Şekil 2. 6. Maksiller sinüsün beslenme ve innervasyonu	11
Şekil 2. 7. A. Sagittal kesitte, bazal lamelin anterior ve posterior etmoid hücreleri birbirinden ayırması, B. Sagittal kesitte bazal lamelin şematik görünümü	12
Şekil 2. 8. Etmoid sinüsün sagittal kesit görüntüsü.	13
Şekil 2. 9. A. Frontal sinüsün koronal ve B.sagittal kesit görüntüsü.....	14
Şekil 2.10. Frontal ve maksiller sinüslerin gelişimi.....	15
Şekil 2. 11. Frontal sinüsün infundibulum aracılığıyla meatus nasi mediusa drenajı	16
Şekil 2. 12. Sfenoid sinüsün gelişimi.....	17
Şekil 2. 13. Sinus sphenoidalis'in meatus nasi superior'a drenajı.....	19
Şekil 2. 14. Maksiller sinüsün gelişimi ve diş çekimi sonrası meydana gelen sinüs genişlemesi.....	21
Şekil 2. 15. Maksillar sinüsün duvarları.	23
Şekil 2. 16. A. Maksiller sinüs ostiumunun şematik ve B. KIBT görüntüsü ile infundibulum ve hiatus semilunaris. C. Maksiller sinüs ostiumunun sagittal kesitteki görüntüsü ile D.infundibulumun sagittal kesit görüntüsü.	24
Şekil 2. 17. Maksiller sinüste mukosilyer aktivite.....	28
Şekil 2. 18. Paranasal sinüslerin frontal (A) ve sagittal (B) kesitte drenajı.....	29
Şekil 2. 19. Osteomeatal kompleks.....	30
Şekil 2. 20. Sağ ve sol maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşma.....	31
Şekil 2. 21. Sağ maksiller sinüste mukus retansiyon kisti	31
Şekil 2. 22. Sol maksiller sinüste polip.....	32
Şekil 2. 23. Sağ maksiller sinüste sinüzit.....	33
Şekil 2. 24. Panoramik röntgende x-ışınının çeneye geliş şekli	42
Şekil 2. 25. A. Koni şekilli ışın ve B. yelpaze şekilli ışın.....	43

Şekil 2. 26. A. KIBT’de voksel boyutları ve B. BT’de voksel boyutları.....	44
Şekil 3. 1. A: KIBT cihazı, B: Panoramik röntgen cihazı.....	47
Şekil 3. 2. Panoramik röntgende dişli bölgede pnömatizasyon varlığı (A), KIBT görüntülemesinde dişli bölgede pnömatizasyon varlığı (B).....	49
Şekil 3. 3. Panoramik röntgende dişsiz bölgede pnömatizasyonun belirlenmesi (A), KIBT görüntülemesinde pnömatizasyonun belirlenmesi (B: Sagittal kesitte sinüsün en derin noktasının belirlenerek, C: Koronal kesitte burun tabanı ile sinüs tabanı arasındaki mesafenin ölçülmesi.....	50
Şekil 3. 4. A.diş kökünün sinüsün içinde, B. diş kökünün sinüse komşu, C. diş kökünün sinüsten uzak konumlanması.....	51
Şekil 3.5. A. Mukoza kalınlaşmasının koronal ve B.sagittal kesitte görünümü.....	52

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Hastalara ait yaş dağılımı	54
Tablo 4.2. Birinci ve ikinci gözlemciye ait panoramik ve KIBT görüntüleme gözlemci içi uyumlar (Kappa değerleri)	54
Tablo 4. 3. Birinci ve ikinci okumaya ait panoramik ve KIBT görüntüleme gözlemciler arası uyum (Kappa değerleri).....	55
Tablo 4. 4. KIBT görüntüleme pnömatizasyonun dağılımı.....	55
Tablo 4. 5. KIBT görüntüleme pnömatizasyon ve sinüs patolojilerinin çenelere göre dağılımı	56
Tablo 4. 6. KIBT görüntüleme diş-kökü sinüs ilişkisinin çenelere göre dağılımı.	56
Tablo 4. 7. KIBT görüntüleme cinsiyet ile sinüs bulguları arasındaki ilişki.....	57
Tablo 4. 8. KIBT görüntüleme yaş grupları ile sinüs bulguları arasındaki ilişki ..	58
Tablo 4. 9. KIBT görüntüleme diş kökü-sinüs ilişkisi ile sinüs bulguları arasındaki ilişki.....	59
Tablo 4. 10. KIBT görüntüleme diş varlığı/yokluğu durumunda pnömatizasyon, mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler.....	59
Tablo 4. 11. KIBT görüntüleme alveolar pnömatizasyonun mukozal kalınlaşma ve diğer patolojilerle ilişkisi.....	60
Tablo 4. 12. Diş kökü-sinüs ilişkisinin gerçek durumu (KIBT) ile panoramik röntgendeki durumunun karşılaştırılması.....	60
Tablo 4. 13. Alveolar pnömatizasyon ve diş kökü-sinüs ilişkisine yönelik sensitivite, spesifite, yanlış pozitif ve yanlış negatif oranları, pozitif ve negatif tahmini değerler ile tanısal doğruluk değerleri.....	61

GİRİŞ

Pnömatizasyon; fizyolojik bir süreç olup, büyüme periyodu boyunca bütün paranazal sinüslerde meydana gelerek, sinüs hacimlerinin artmasına sebep olur[1, 2].

Paranasal sinüsler içinde ilk gelişen maksiller sinüs, aynı zamanda en büyük paranazal sinüstür. Doğumda pnömatize olmuş maksiller sinüs, doğumdan sonra daimi dişler sürerken, gelişmekte olan alveolar krete doğru pnömatize olmaya devam eder. 12-13 yaşlarında maksiller sinüs tabanı burun tabanı ile aynı seviyededir[1, 3]. 20 yaşında üçüncü molar dişlerin erüpsiyonunun tamamlanması ile sinüs pnömatizasyonu durur ve sinüs tabanı nazal kavite tabanının 5 mm inferioruna ulaşır[1, 3-5]. Histolojik incelemeler pnömatizasyon sürecinin, sinüs kortikal duvarındaki osteoklastik rezorbsiyonla meydana geldiğini göstermektedir. Bu süreci etkileyen faktörler arasında heredite, kraniofasiyal konfigürasyon, kemik dansitesi, büyüme hormonları, diş kaybı, sinüs hava basıncı ve sinüs cerrahisinin yer aldığı bildirilmiştir[1]. Bununla birlikte bireyler arasında maksiller sinüsün genişlemesi (ek/yaygın pnömatizasyonu) önemli miktarda değişkenlik gösterebilir ve maksiller sinüs tabanı, komşu diş köklerinin arasına doğru veya dişler arasındaki dişsiz alana genişleyerek alveolar girinti oluşturabilir (alveolar pnömatizasyon)[3, 6].

Maksiller sinüste alveolar pnömatizasyonun ve diş köklerinin maksiller sinüs tabanı ile ilişkisinin bilinmesi birkaç açıdan önemlidir:

1. Sinüsle ilişkili dişlerin ekstraksiyonunda veya cerrahi olarak kalan köklerin çıkarılması sırasında oro-antral ilişki oluşmasına yol açan Schneider membranının perforasyonu riskidir. Oro-antral ilişki maksiller sinüsün mikrobiyal kontaminasyonunu kolaylaştırır. Eğer oro-antral ilişki veya enfeksiyon devam ederse, sinüs membranının kronik enflamasyonu oro-antral fistülün kalıcı epitelizasyonu ile sonuçlanabilir ve sinüzit riski artar[10].
2. Dental implant uygulamalarında ve maksillar posterior bölgede yerleşen lezyonların cerrahi tedavisi öncesinde maksillar sinüste alveolar pnömatizasyon varlığının belirlenmesi, olası komplikasyonların önlenmesi açısından son derece önemlidir.
3. Sinüsle ilişkili dişlerde yapılacak endodontik cerrahi uygulamalarında karşılaşılabilecek komplikasyonlardır. Aynı zamanda endodontik tedavi sırasında

kullanılan medikament ve kök dolgu materyalleri gibi yabancı cisimlerin apikal foramen yoluyla maksiller sinüse itilme riski mevcuttur. Bu durum sinüzit riskini artırır.

4. Diş kökleri maksillar sinüs tabanına yakın olduğunda veya maksiller sinüsün içinde konumlandığında periodontal ve pulpal enfeksiyonların sinüse yayılma riski söz konusudur[7, 8].

5. Maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon varlığı ortodontik diş hareketlerini de etkilemektedir[8]. Diş köklerinin maksiller sinüs tabanına protrüzyonu, ortodontik tedavi süresince diş köklerinde resorbsiyon veya tipping meydana gelmesine sebep olabilir[9].

Maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon varlığının ve diş kökü ile sinüs ilişkisinin belirlenmesinde farklı radyografik teknikler kullanılabilir. Dental kliniklerde bu amaçla en yaygın olarak periapikal filmler ve panoramik röntgenler kullanılmaktadır. Özellikle panoramik röntgenler ilk defa muayeneye gelen hastalarda, genel bilgi vermesi yönüyle tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle KIBT imkanı olmayan kliniklerde implant öncesi kemik kalınlığının ve pnömatizasyonların değerlendirilmesinde sık tercih edilirler. Düşük radyasyon dozu, maliyetinin nispeten daha az olması ve yorumlanmasının uzmanlık gerektirmemesi panoramik radyografilerin KIBT'lere göre avantajları olarak sayılabilir[10] ancak bu görüntüleme yöntemleri sinüs pnömatizasyonunun ve diş kökü ile sinüs ilişkisinin belirlenmesinde 2 boyutlu bilgi verirler[11-14]. 3 boyutlu görüntüleme tekniği olan dental volumetrik tomografi (DVT) yada diğer adıyla konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) , diş hekimliğine özel bir bilgisayarlı tomografi (BT) tipi olup baş ve boyun bölgesindeki anatomik yapıların daha iyi görüntülenebilmesi ve konvansiyonel BT'nin dezavantajlarının ortadan kaldırılabilmesi amacıyla üretilmiştir[11] ve maksiller sinüslerin görüntülenmesinde altın standart olarak kabul edilir[11-14].

Literatürde diş kökü ile sinüs tabanı arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik çalışmalar mevcut olmakla birlikte[9, 12] bildiğimiz kadarıyla pnömatizasyon ve diş kökü-sinüs ilişkisinin belirlenmesinde panoramik röntgen yeterliliğinin KIBT ile birlikte değerlendirildiği az sayıda çalışma vardı[15, 16]. Ayrıca maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon prevalansı ile ilgili farklı popülasyonlarda yapılmış çalışmalar da mevcut olup[17-19] ortaya çıkan prevalanslar arasında farklılıklar

büyükte (%27,7-%83,2) ve Türk populasyonunda Ankara, Erzurum ve İstanbul illerini içeren çalışmalara rastlandı[11, 15, 18]. Bu çalışmada ise Sivas ili ve çevresinde yaşayan, subpopulasyon üzerinde araştırma yürütüldü.

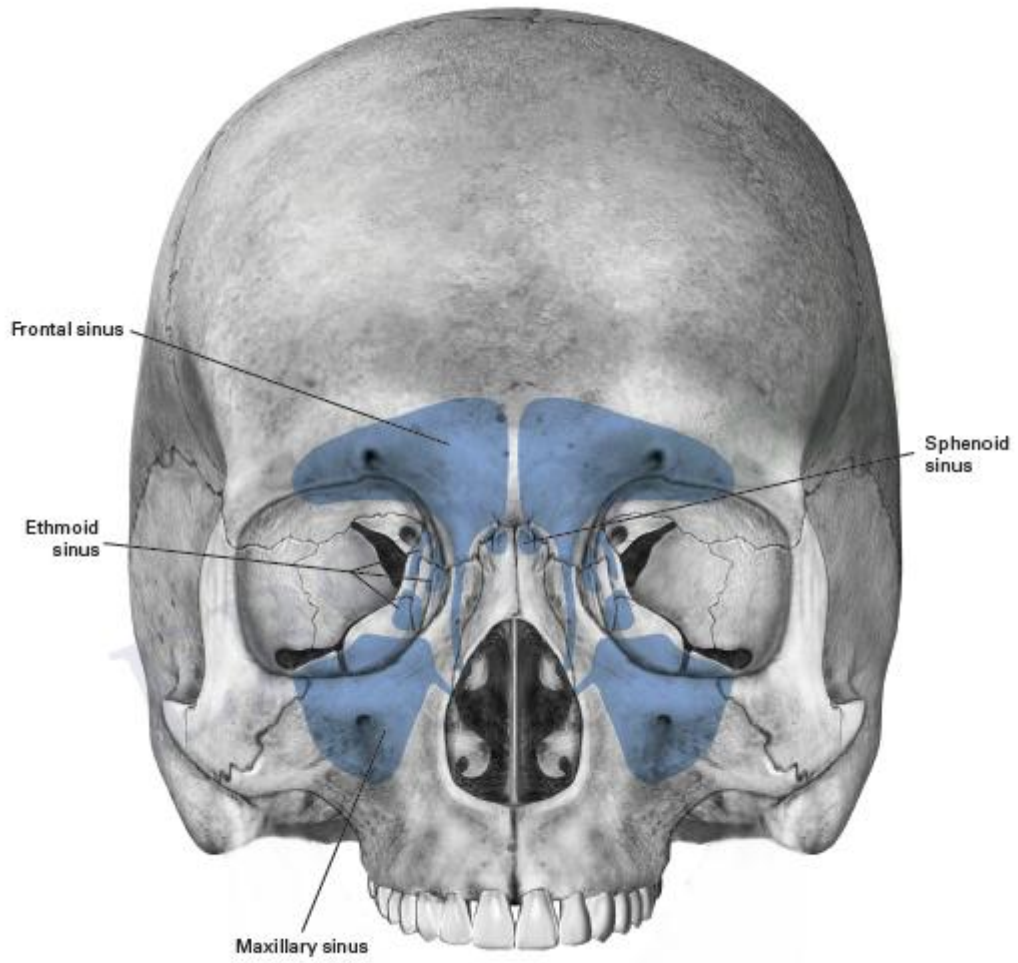
Bu çalışmanın birinci amacı klinikte sık tercih edilen panoramik görüntülemenin, KIBT'ye kıyasla pnömatizasyon ve diş kökü- sinüs ilişkisini belirlemedeki sensitivite, spesifite ve tanısal doğruluk değerini tespit etmek, ikinci amacı KIBT yöntemiyle Türk subpopulasyonundaki pnömatizasyon prevalanslarını ve sinüs patolojileriyle ilgili olası ilişkilerini değerlendirmektir.



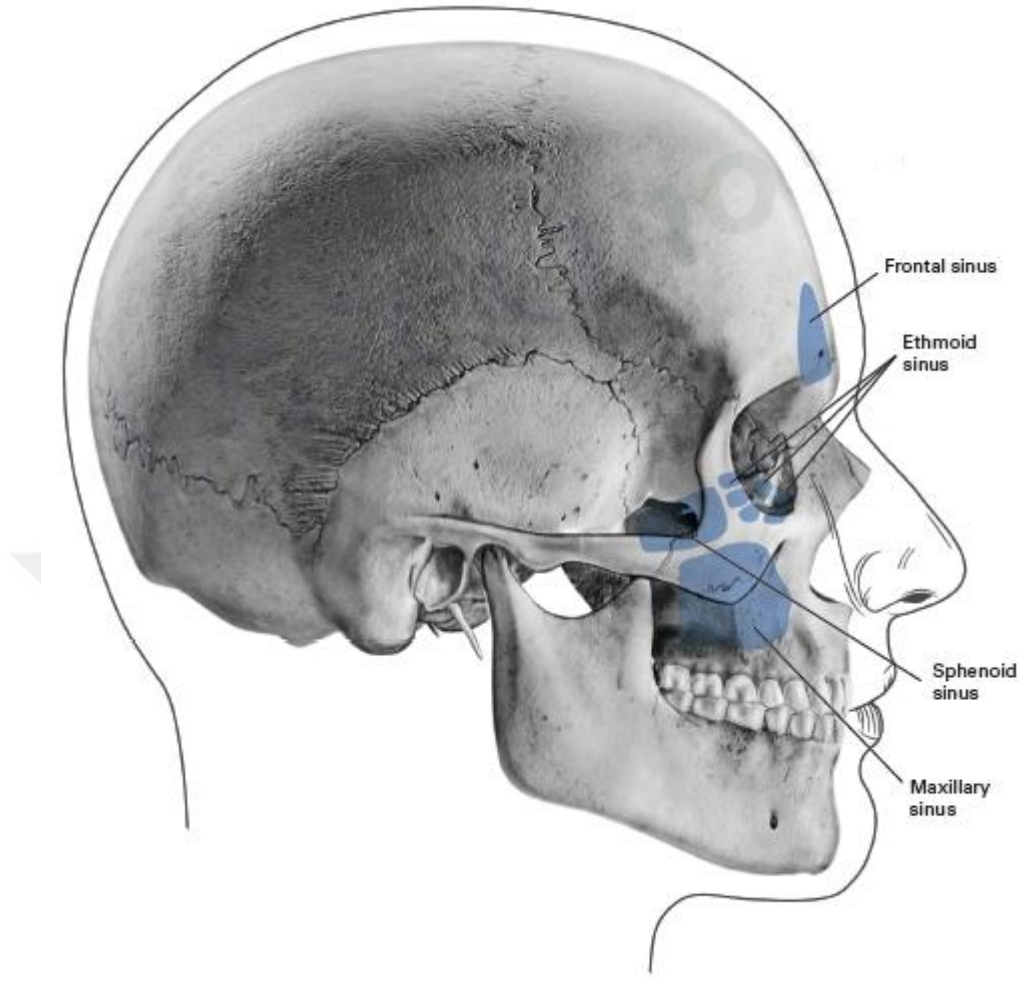
2.GENEL BİLGİLER

Burun çevresinde bulunan, maksiller, etmoid, frontal ve sfenoid kemik içerisine yerleşmiş pnömatik kavitelere paranasal sinüsler adı verilir[20]. Dört tane sağda, dört tane solda olmak üzere toplam sekiz tane paranasal sinüs vardır(Şekil 2.1. ve Şekil 2.2.)(21). Sinüslerin içleri hava ile dolu olup, mukoperiosteum ile kaplıdır[20]. Küçük açıklıklar sayesinde nazal kavite ile bağlantı halindedirler[11]. Bu bağlantı, mukozal kaplamanın devamlılık göstermesini sağladığı için paranasal sinüslerin havalanmasını ve drenajını da sağlar[22].

Sinüslerin boyutları ve lokalizasyonları içinde buldukları kemiklere göre farklılıklar gösterir[20]. Klinik olarak paranasal sinüsler orta konka referans alınarak ön ve arka olmak üzere ikiye ayrılırlar. Maksiller, frontal ve anterior etmoid hücreler ön grubu oluştururken, sfenoid sinüs ve posterior etmoid hücreler arka grubu oluşturur[11].



Şekil 2. 1. Paranasal sinüsler-frontal görünüm (Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)



Şekil 2. 2. Paranasal sinüsler-lateral görünüm (Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)

Paranasal sinüsler fetal hayatın 3. ve 4. aylarında, burundaki respiratuar mukozanın fasiyal kemiklerin içine doğru büyümesiyle gelişmeye başlar, doğum sonrasında kafa tabanı ve dişlerin gelişimiyle devam eder ve birbirinden farklı zamanlarda erişkin halini alırlar[13, 15, 23, 24]. Birçok araştırmacı hava kavitelerinin büyüme ve gelişiminin, başın ve dentisyonun gelişimine bağlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu yüzden yetişkinlerde paranasal sinüs morfolojisinin büyük ölçüde kafa yapısına bağlı olduğu görüşü hakimdir[25]. Bunun yanısıra, paranasal sinüslerin hacimleri yaşla birlikte azalma eğilimi gösterir[22].

Paranasal sinüslerin fonksiyonları tam olarak bilinmemekle birlikte;

- 1) Solunan havanın nemlendirilip ısıtılmasında
- 2) Kafa ağırlığının azaltılmasında

- 3) Kafaya ve yüze gelen darbelerin absorpsiyonunda
- 4) Sesin rezonansının ayarlanmasında
- 5) Olfaktör alanının genişletilmesinde
- 6) Solunan havanın olfaktör alana eşit olarak dağıtılarak olfaktör fonksiyona katkıda
- 7) Beynin termal izolasyonunun sağlanmasında
- 8) Membran nemliliğini korumak için mukus salgılamada
- 9) Yüzün büyümesinde görev alırlar[15, 26, 27].

Paranasal sinüslerin midfasiyal büyümeye, nazal ve olfaktör fonksiyonlara katkısı olduğu düşünülmektedir. Sinüslerden üretilen sekresyonlar nazal savunmanın ilk hattını oluşturur. Respiratuar epitel üzerindeki silyalar ve mukus; solunan maddeler ve bakterilerin taşınması için sürekli çalışarak sinüsleri steril halde tutar[11].

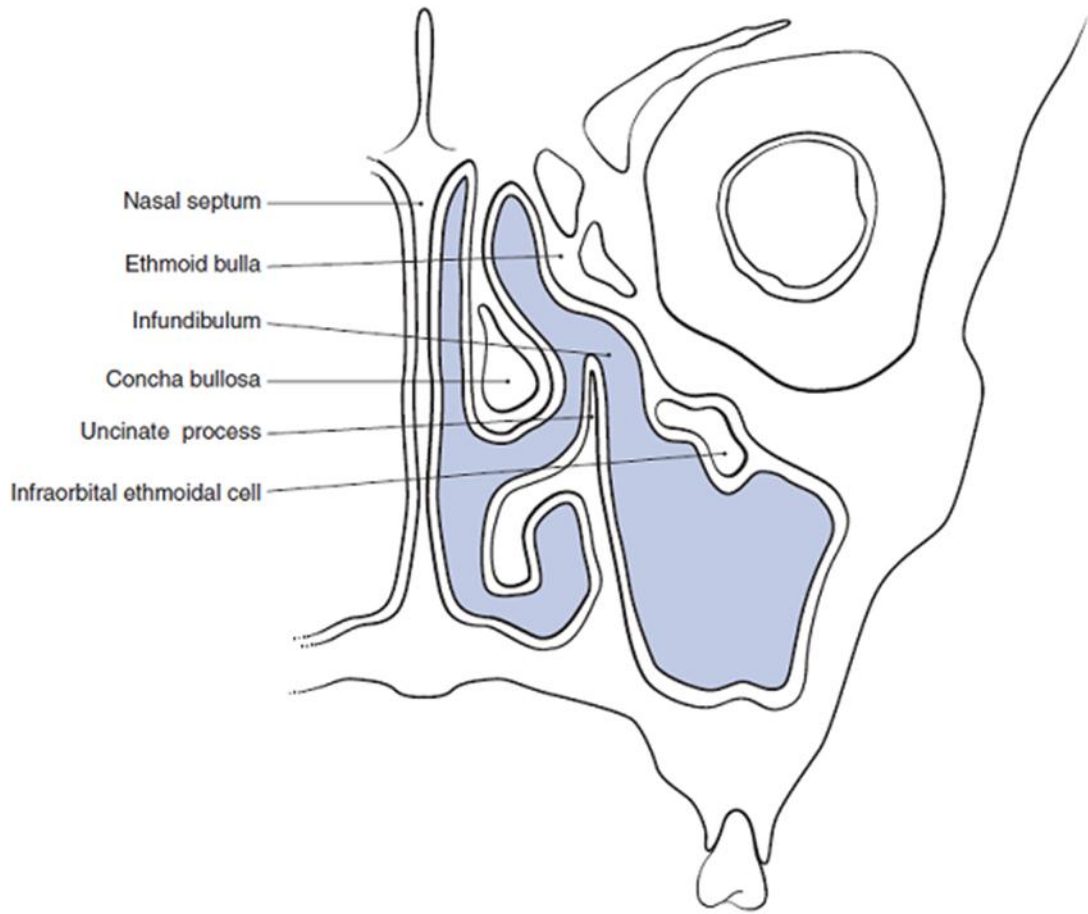
2.1. Paranasal Sinüsler

Paranasal sinüsler ilk olarak MÖ 3700 yıllarında Mısır'lılar tarafından tanımlanmıştır. Mısır'lılardan sonra Hipokrat, Galen ve Celsus gibi Yunan doktorlar paranasal sinüsleri, kafatası yapısının bir parçası olarak tanımlamışlardır[28]. Ancak sistematik olarak paranasal sinüslerin anatomisini ilk kez anatomist Emil Zuckerkandl 19. Yüzyılda detaylı bir şekilde ortaya koymuştur[22].

2.1.1. Maksiller Sinüs

Maksiller kemiğin gövdesinde yer alan, maksillanın iç kısmının tamamına yakını işgal eden piramid şeklinde bir kavitedir[20]. İlk olarak 1651 yılında Nathaniel Highmore tarafından tanımlanmıştır. Fetal hayatta ilk gelişen paranasal sinüstür[6]. Gebeliğin üçüncü haftasında ektodermal hücrelerden gelişmeye başlar. 12. haftada orta meatusa doğru ektodermal hücrelerin invajinasyonu ile laterale doğru büyür[29]. Orta konkanın tabanında, etmoid kemiğin processus uncinatus'u mediale doğru gelişir. Processus uncinatus ve lateral nazal duvar arasında infundibulum adı verilen bir girinti oluşur. Bu bölge orijinal maksiller sinüs hücresinin gelişme yeridir(Şekil2.3)[30].

Infundibulum, uzunluğu 4 cm'yi bulabilen 3 boyutlu bir boşluktur. Genişliği 1-5mm arasında değişiklik gösterir. Üst ucu daha geniş olup aşağıda daha dardır. En geniş olduğu yer, processus uncinatus'un serbest kenarından lamina papyracea'ya olan mesafedir.



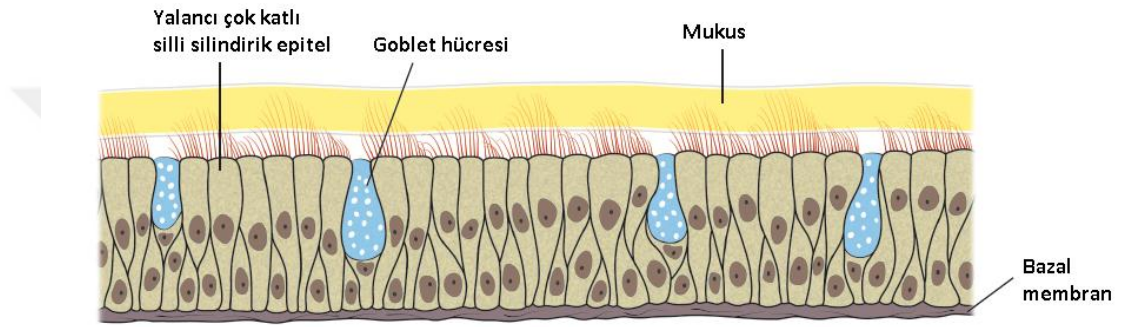
Şekil 2. 3. Infundibulum ve maksiller sinüs ostiumu(Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery,2004)

Maksiller sinüs paranasal sinüslerin en büyüğüdür[2, 31]. Doğumda maksiller sinüsün hacmi 6-8 cm³ olup, içi sıvı ile doludur[11]. Yetişkinlerde ise maksiller sinüs ortalama 40x26x28 mm boyut ve ortalama 15 cm³ hacmindedir[6]. Erkeklerde sinüs hacmi, kadınlara göre daha fazladır[16].

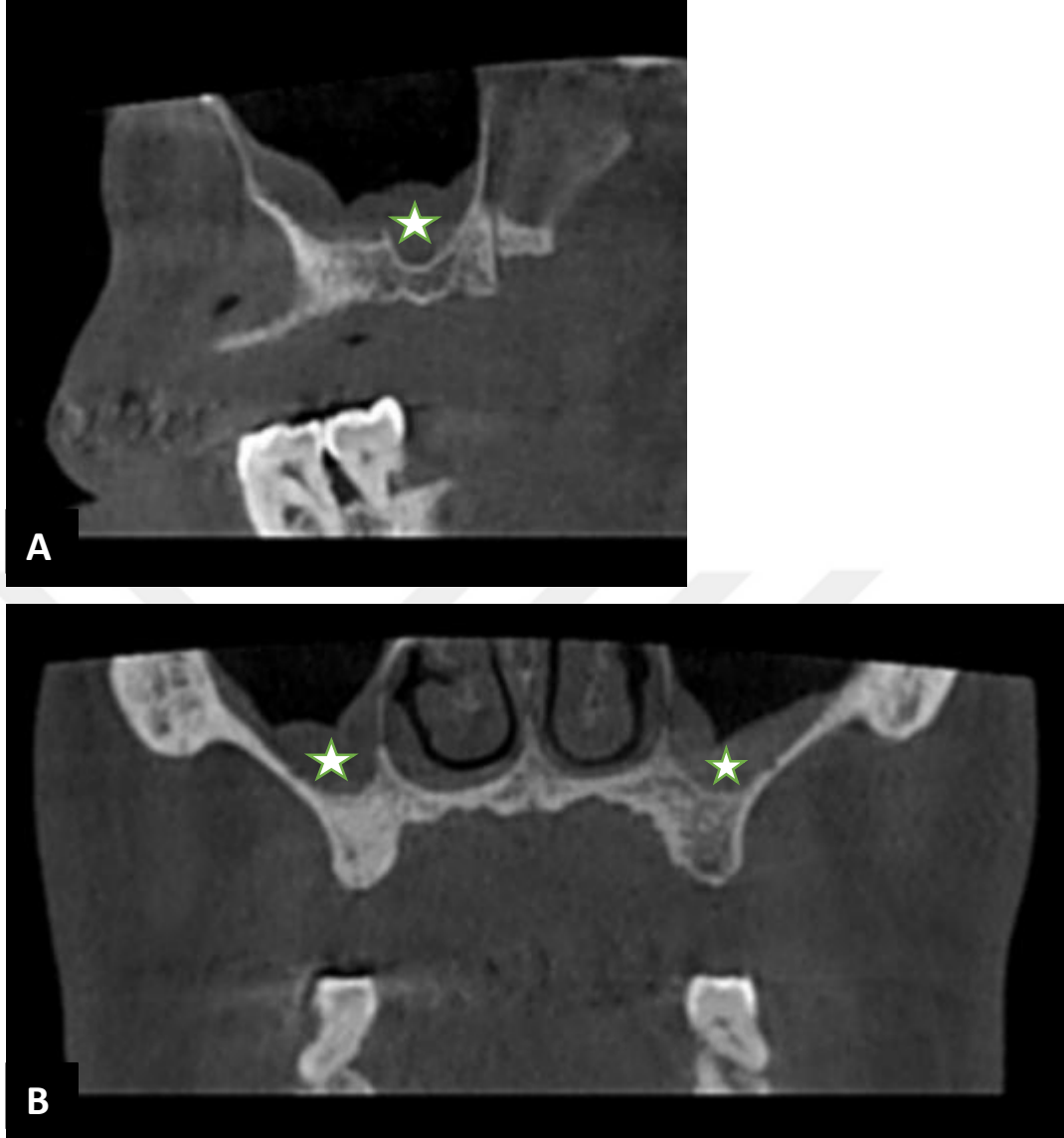
Maksiller sinüsün iç duvarı, yalancı çok katlı silli silindirik epitelden oluşan Schneider membranı ile örtülüdür. Bu membranda silyalı silindirik hücreler, goblet hücreleri ve bazal membran üzerinde yer alan bazal hücreler bulunur(Şekil 2.4.)[2, 22]. Goblet hücreleri membranı nemli tutan, epiteli koruyan ve mukosilyer aktivitede görevli olan mukusu üretir[16].

Paranasal sinüslerin normal mukozası yaklaşık 1 mm kalınlığındadır ve radyografide görülmez. Periodontal yıkım ya da periapikal lezyon varlığında,

enflamasyonda veya alerjik durumlarda membran kalınlığı 10-15 kat artarak radyografide görülür hale gelir. Bu kalınlaşmaya mukozit denir ve patolojik olarak kabul edilir. Sinüs içerisinde daha radyopak bir görüntü verir. Kalınlaşan mukoza sinüs kemik duvarına paralel seyrederek (Şekil2.5.). Etkenin ortadan kaldırılması ile tedavi edilir[22, 32]. KIBT kullanılarak yapılan bir çalışmada Schneider membran kalınlığının kişiler arasında 0,16 mm'den 34,61 mm'ye kadar oldukça fazla değişkenlik gösterdiği bulunmuştur[33]. Dişsizlikte membran kalınlığında incelmeye görülür[22].

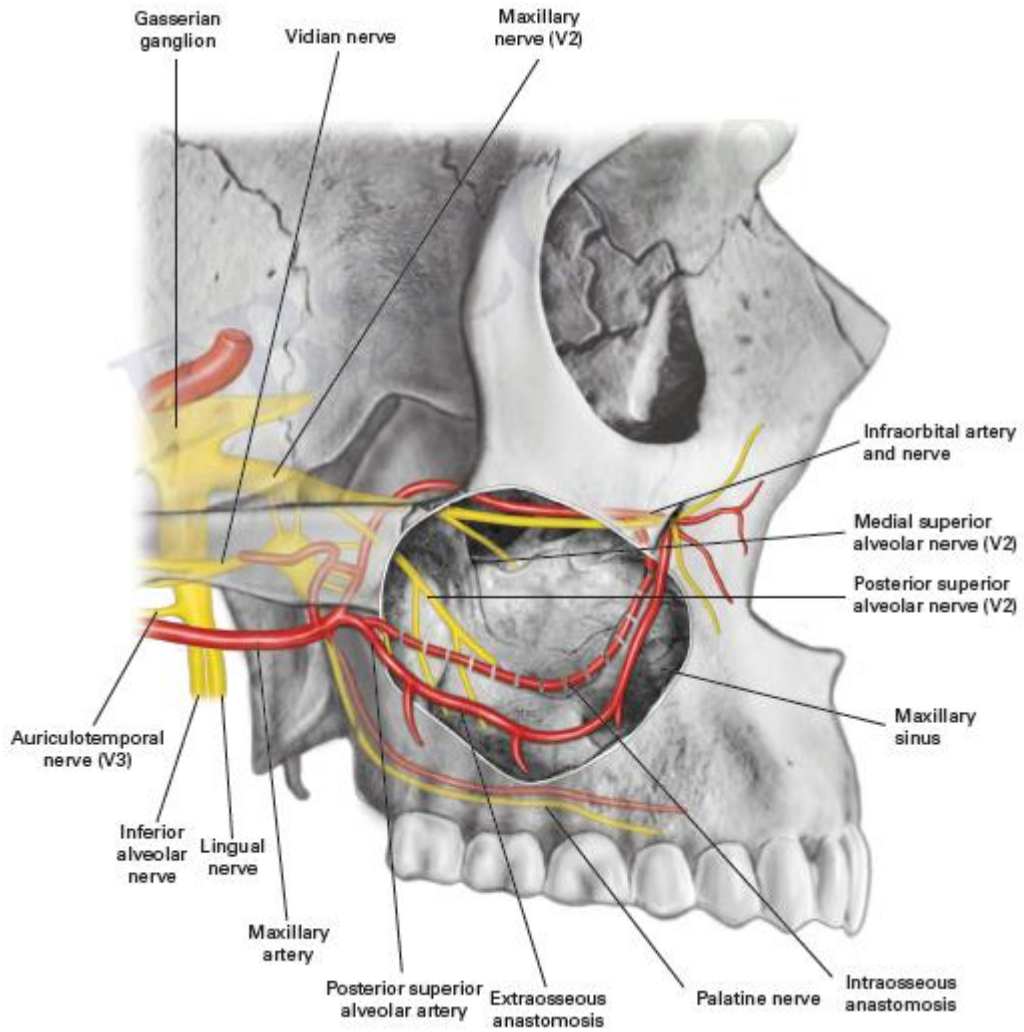


Şekil 2. 4. Maksiller sinüs membranının yapısı(Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)



Şekil 2. 5. A. Maksiller sinüste mukoza kalınlaşmasının sagittal kesitte görünümü
B. Koronal kesitte mukoza kalınlaşmasının görünümü (yıldız işareti)

Sinüs maksillarisin duyuşal innervasyonunu; n. infraorbitalis, n. alveolaris superior anterior, n. alveolaris superior media, n. alveolaris superior posterior sağlar. Sinüsün beslenmesini; a. facialis, a. infraorbitalis, a. alveolaris superior posterior ve a. palatinus major sağlarken; venöz drenajı aynı adlı venler sağlarlar (Şekil 2.6.). Lenfatik drenajı submandibuler ve derin servikal lenf nodlarına olur[34, 35].

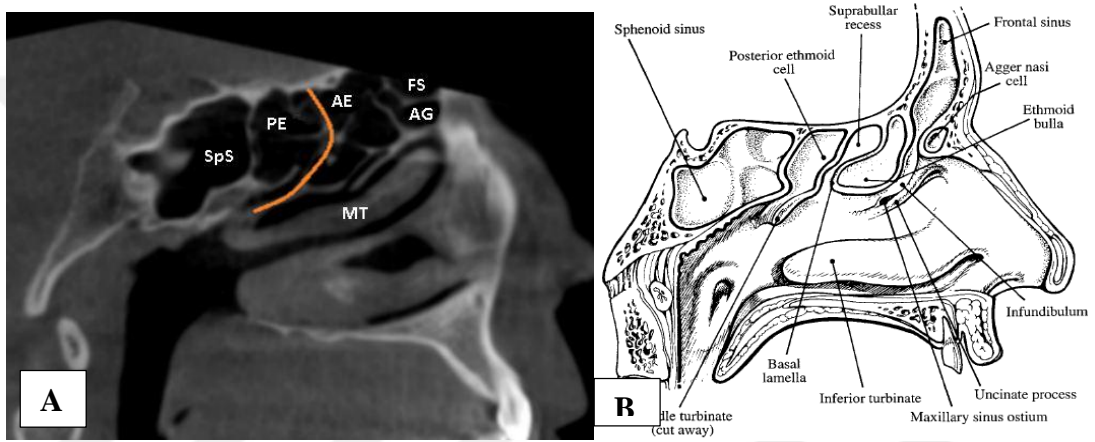


Şekil 2. 6. Maksiller sinüsün beslenme ve innervasyonu(Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)

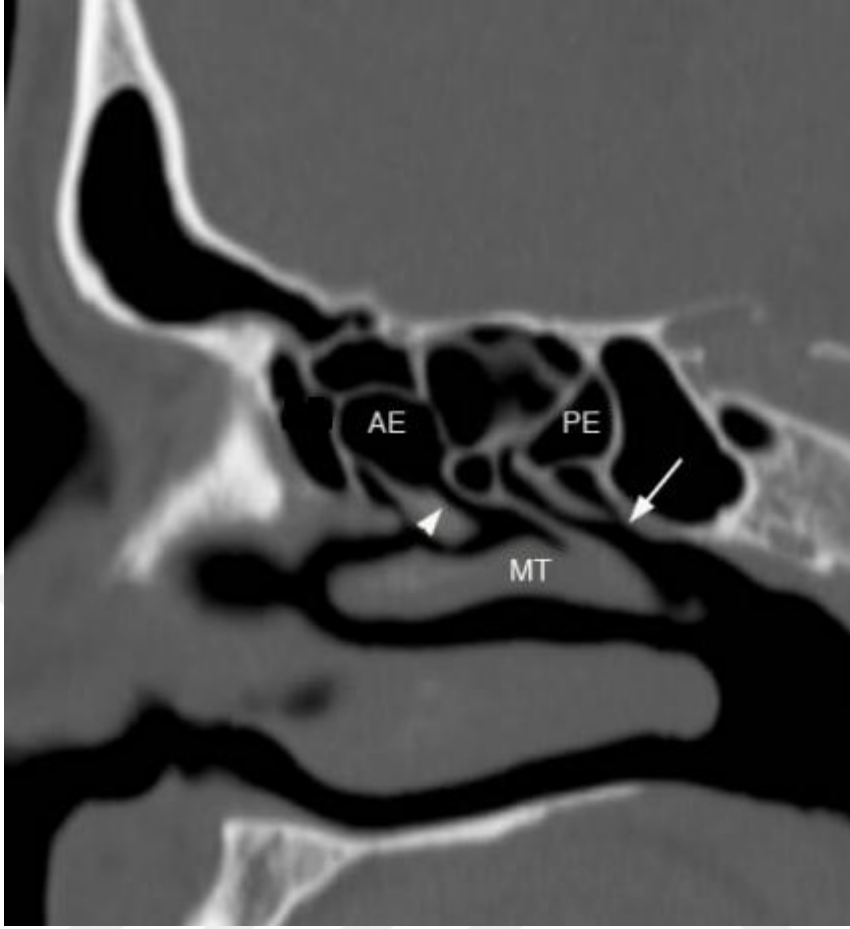
2.1.2. Etmoid Sinüs

Fetal hayatın 3. Ayından itibaren gelişmeye başlar[11]. En kompleks hücre yapısına sahip olan paranasal sinüstdür[36]. Etmoid sinüsler, etmoid kemiğin lateral parçası içinde nazal kavitenin üst kısmı ile orbita arasında yer alan ince duvarlı boşluklardır. Etmoid sinüsler tabanı arkada, tepesi önde olan bir piramide benzer[21]. Etmoid kemik lateral duvarını lamina papyracea oluşturur. Lamina papyracea etmoid kemiği orbitadan ayırır[37]. Anterior ve posterior etmoid hücreleri birbirinden ayıran bazal lamel, concha nasalis medius'u lateralde lamina papyracea'ya yapıştırır[38, 39] (Şekil 2.7.). Etmoid hücreler her iki yanda maksiller kemikle birleşerek etmoidomaksiller plate'i oluştururlar. Etmoid hücreler doğumda mevcuttur ve geç

puberteye kadar büyümeye devam ederler[37]. Erişkinde 6 cm³ hacminde olup sayıları 12 ile 18 arasında değişen hücreler kümesinden oluşurlar[40]. Genel olarak anterior, medial ve posterior grup olmak üzere üçe ayrılırlar. Anterior ve medial gruba, anterior etmoid hücreler adı verilir[39]. Anterior etmoid hücreler sayıca daha fazla, fakat büyüklük olarak daha küçüktürler. Meatus nasi medius aracılığı ile nasal kaviteye açılırlar. Posterior etmoid hücreler ise sayıca daha az, fakat daha büyüktürler ve recessus sphenothmoidalis ile meatus nasi superior'a açılırlar[40, 41] (Şekil 2.8.).



Şekil 2. 7. A. Sagittal kesitte, bazal lamelin (turuncu çizgi) anterior ve posterior etmoid hücreleri birbirinden ayırması, B. Sagittal kesitte bazal lamelin şematik görünümü AE: Anterior etmoid hücre PE: Posterior etmoid hücre MT: Middle turbinate (Concha nasalis medius), FS: Frontal sinüs, SpS: Sfenoid sinüs

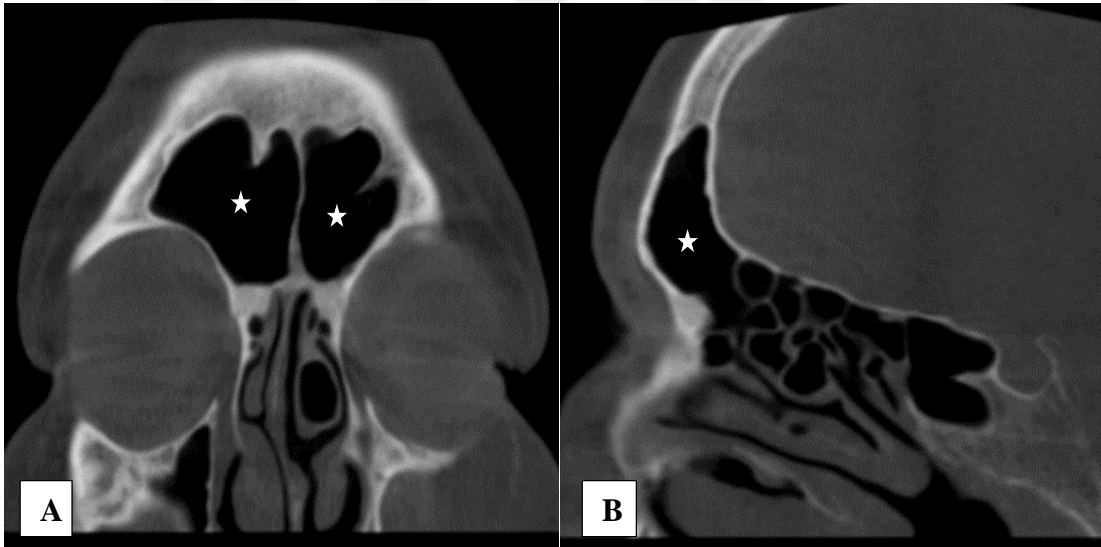


Şekil 2. 8. Etmoid sinüsün sagittal kesit görüntüsü. Ok başı işareti anterior etmoid hücrelerin hiatus semilunaris ve meatus nasi medius'a drenajını gösteriyor. Ok işareti posterior etmoid hücrelerin recessus sphenoidalis'e ve meatus nasi superior'a drenajını gösteriyor. AE: Anterior etmoid hücre PE: Posterior etmoid hücre MT: Middle turbinate (Concha nasalis medius) (<http://uwmsk.org/sinusanatomy2/Ethmoid-Normal.html>)

Etmoid sinüsün arteriyel kanlanması a. maxillaris'in dalı olan a. sphenopalatina, a. ophthalmica'nın dalları olan a. ethmoidalis anterior ve a. ethmoidalis posterior tarafından sağlanır. Etmoid sinüsün venöz drenajı v. sphenopalatina, v. ethmoidalis anterior ve v. ethmoidalis posterior aracılığı ile olur. Etmoid sinüsün inervasyonunu n. maxillaris ile n. ophthalmicus'un dalları oluşturur[21]. Lenfatik drenajı ise; ön ve orta hücreler submandibuler lenf nodlarına, arka hücreler retrofaringeal lenf nodlarına olur[34].

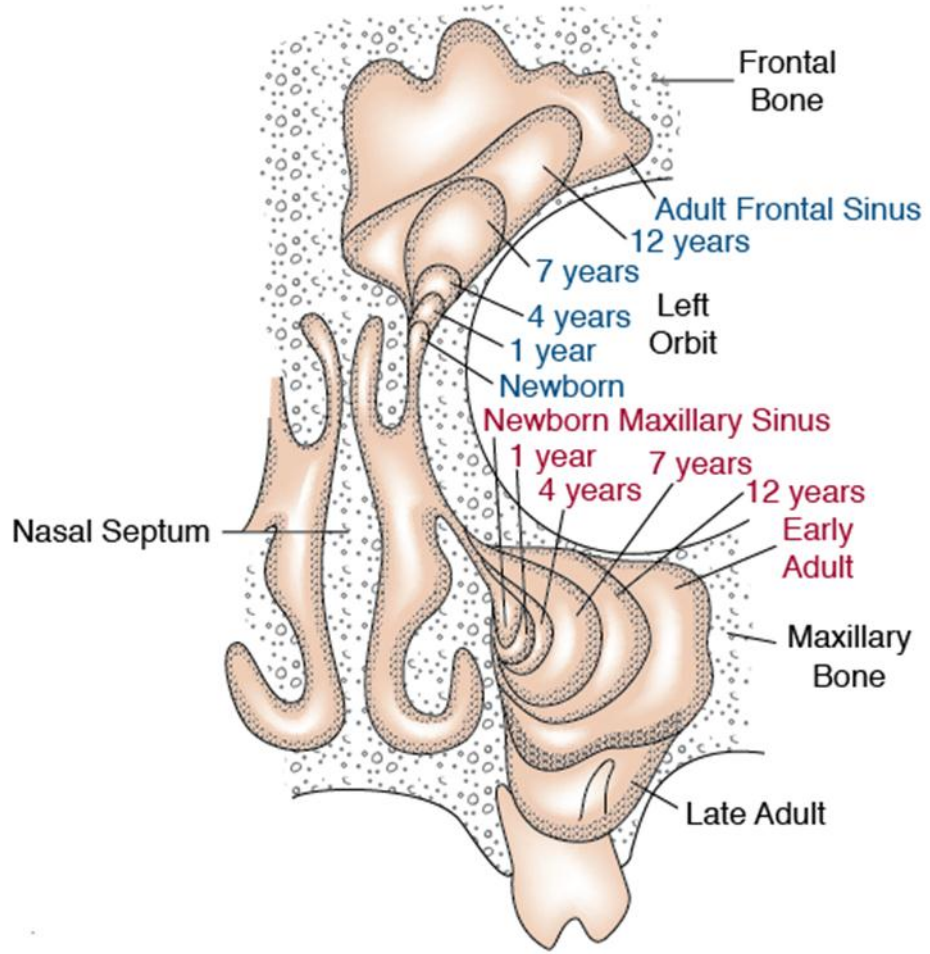
2.1.3. Frontal Sinüs

Frontal sinüsler en geç gelişen paranasal sinüslerdir. Fetal hayatın 4. ayında , frontal resesin gelişiminden sonra, anterior etmoid hücrelerin lateralinde frontal resesin frontal kemik içine uzanmasıyla meydana gelirler [29, 36, 42]. Frontal reses; frontal sinüs ve anterior etmoid hücreler arasında bağlantı sağlayan kemik duvardır[42, 43]. Düzensiz şekle sahip ve çift sayıda olan frontal sinüslerin, ön duvarı kalın, tabanı ise oldukça incedir[22]. Frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında süpersiliar arkın gerisinde yer alırlar. İç lamina ya da posterior duvar frontal sinüsü anterior kranial fossadan ayırır ve dış laminadan daha ince bir yapıya sahiptir (Şekil2.9). Frontal sinüslerin iki adetten daha fazla olması yaygın bir durum değildir. Sağ ve solda bulunan sinüslerden biri diğerinden genelde daha geniştir ve geniş olan orta hattı geçip diğerinin üzerine yerleşir. Bunun nedeni sağ ve sol frontal sinüslerin birbirlerinden bağımsız gelişmeleridir[29].



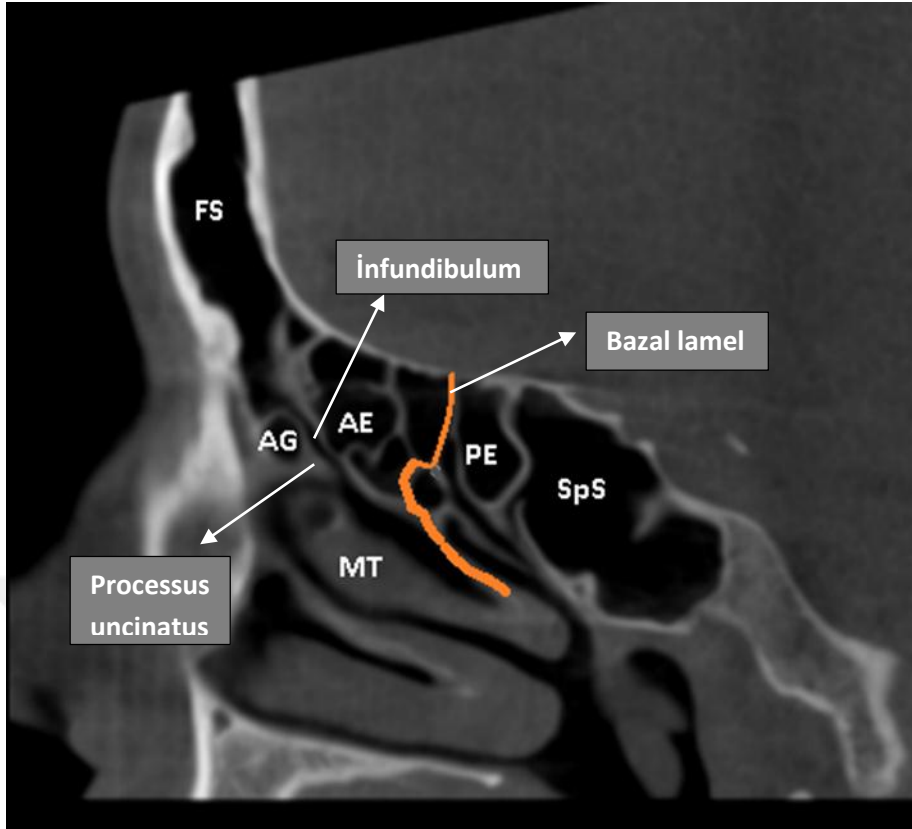
Şekil 2. 9. A. Frontal sinüsün koronal ve B.sagittal kesit görüntüsü (yıldız işareti)

Frontal sinüsler doğumda mevcut değildirler ve 2 yaşından sonra gelişmeye başlarlar. Radyolojik olarak 5-6 yaşlarında görülebilirler. Gelişimi pubertenin geç dönemlerine kadar devam eder ve 20 yaşlarında gelişimi tamamlanır (şekil2.10). Bir septum tarafından sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılır ve asimetric bir görünüme sahiptirler[36]. Her bir frontal sinüs kabaca üçgen şeklindedir ve infundibulum aracılığı ile meatus nasi medius'a açılırlar(Şekil2.11.)[22, 34].



Şekil 2.10. Frontal ve maksiller sinüslerin gelişimi

(<http://accesspediatrics.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=40310671&bookid=455&jumpsectionID=40334280&Resultclick=2>)



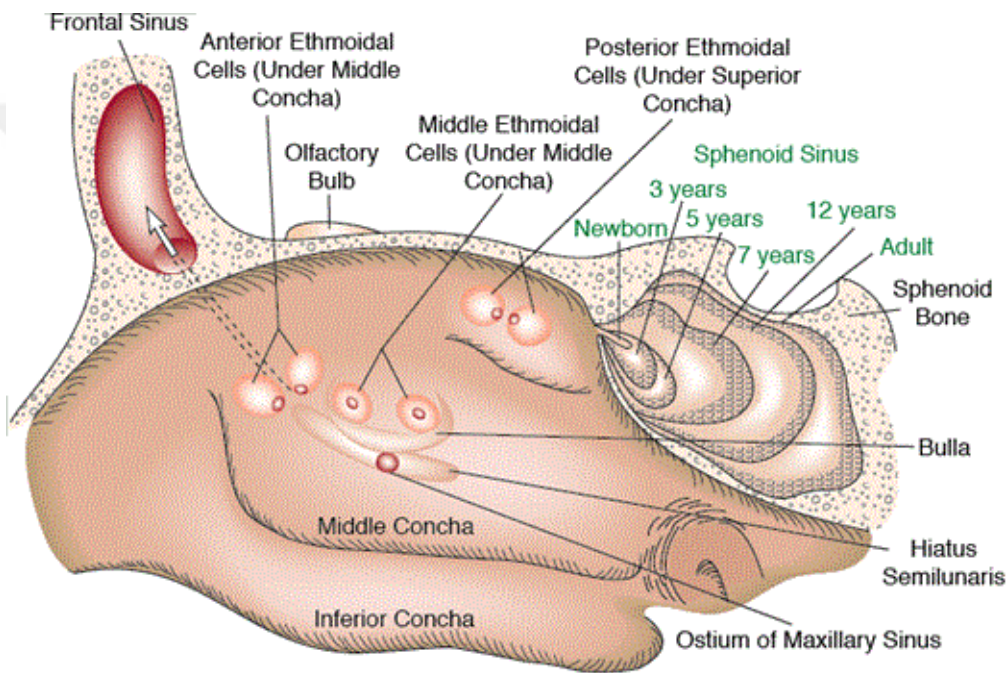
Şekil 2. 11. Frontal sinüsün infundibulum aracılığıyla meatus nasi mediusa drenajı. FS: Frontal sinüs, SpS: Sphenoid sinüs, AG: Agger nasi hücresi, AE: Anterior etmoid hücre, PE: Posterior etmoid hücre, MT: Middle turbinate (concha nasalis medius)

Frontal sinüsün hacmi genellikle 7 ml'dir. Bireylerin %3-5'inde tek veya çift tarafta frontal sinüs gelişmemiş olabilir[44]. Yetişkinde frontal sinüsler 28 mm yüksekliğinde, 27 mm genişliğinde ve 17 mm derinliğindedir. Sinüsün alt yarısında ön duvarı arka duvarından iki kat daha fazla kalındır[45].

Frontal sinüslerin duyu innervasyonunu; n. supraorbitalis sağlar. Sinüsün beslenmesini; a. supraorbitalis ve a. ethmoidalis anterior sağlarken; venöz drenajı ise v. supraorbitalis ve v. ophthalmica superior'a olur. Lenfatik drenajı; submandibuler lenf nodlarına olur[34].

2.1.4. Sfenoid Sinüs:

Fetal hayatın 3. ayından itibaren gelişmeye başlar[11]. Embriyonik burunun kıkırdak nazal kapsülünün arka yüzünden köken alır[22]. Doğumda sadece bir girinti şeklinde olan sfenoid sinüs, 3 yaşında pnömatisize olmaya başlar. Büyüme hızı 7 yaş civarında daha fazla olup sella tursika seviyesine gelir. Gerçek boyutuna ise 15 yaş civarında ulaşır[11] (Şekil 2.12.).



Şekil 2. 12. Sfenoid sinüsün gelişimi

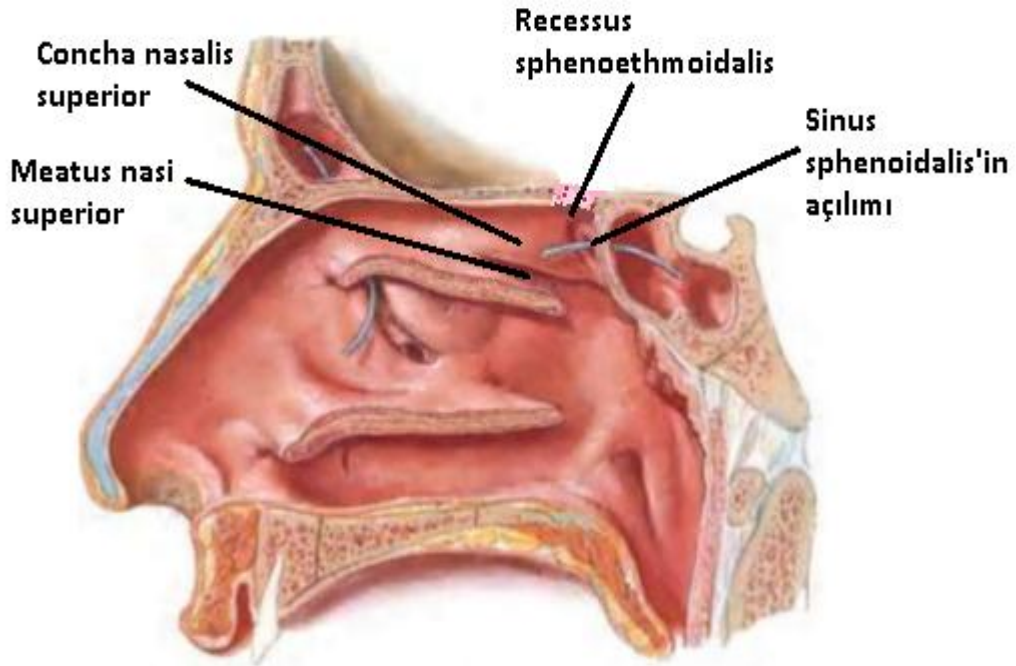
(<http://accesspediatrics.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=40310671&bookid=455&jumpsectionID=40334280&Resultclick=2>)

Sfenoid sinüs şekil ve boyut açısından farklılıklar gösterir[46]. Yetişkin dönemde ortalama olarak 20 mm yükseklik, 23 mm derinlik ve 17 mm genişliktedir[29]. Septumla diğerinden ayrılan her bir sfenoid sinüs, ortalama 6-7 cm³ civarında hacme sahiptir[22]. Sfenoid sinüs dışındaki tüm paranasal sinüslerin hacmi, erkeklerde kadınlara göre daha fazladır[22].

Sinüsün septasyonu oldukça değişkenlik göstermektedir. Genellikle irregüler bir septa tarafından asimetrik olarak bölünür. Multiseptalı olabileceği gibi bazen de septasız tek bir kavite şeklindedir[39, 46]. Ön ve orta serebral fossaların birleşim yerinde bulunur. Hipofiz bezi, nervus opticus, arter carotis interna ve sinus cavernosus tarafından çevrelenir[44, 47].

Sfenoid sinüs aşırı pnömatize olabilir ve bazen proc. pterygoidei, proc. clinoideus anterior ve sfenoidin büyük kanadına uzanarak ekspansiyon gösterebilir. Ayrıca anteriora doğru ekspansiyon göstererek vomere, nadiren de etmoid kemik içerisine doğru uzanabilir. Konkal, presellar ve sellar olmak üzere üç tip sfenoid sinüs havalanması görülmektedir. Konkal tip, kalın bir kemik tabaka tarafından sella tursikadan ayrılan küçük bir hava kavitesidir. Çocuklarda daha yaygın olarak görülür. Presellar tip yetişkinlerin %11-24'ünde görülür. Sinüs içerisinde sellanın hiçbir kabarıklığı yoktur. Sellar tip ise yetişkinlerde %76-86 sıklıkla en çok görülen tiptir. Pnömatizasyon tuberkulum sellanın arkasına dek uzanır. Beyin sapı ile sinüs arasındaki kemik oldukça incedir [39, 46].

Her bir sinüs sphenoidalis, ön duvarın üst kısmında bulunan ostium ile burun orta bölmesinin lateralindeki recessus sphenoidalis yoluyla meatus nasi superior'un arka kısmına drene olur [22, 38] (Şekil 2.13.).



Şekil 2. 13. Sinus sphenoidalıs'ın meatus nasi superior'a drenajı

(<https://www.slideshare.net/nrkak/nose-and-paranasal-sinuses-35889589>)

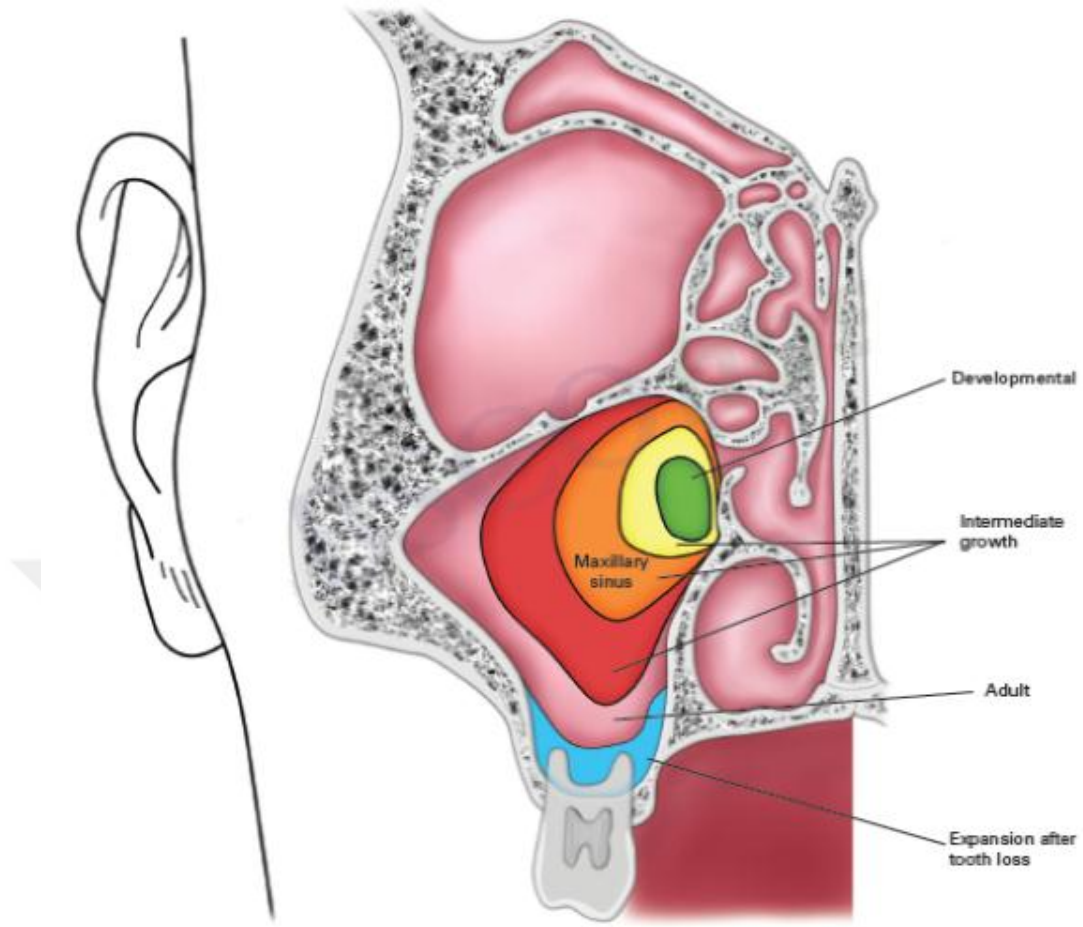
2.2. Maksiller Sinüsün Embriyolojisi ve Gelişimi

Paranasal sinüsler erken fetal dönemde gelişmeye başlar. Lateral nazal duvarda damağın gelişimiyle eş zamanlı olarak paranasal sinüslerin gelişimine ait izler belirir. Paranasal sinüsler lateral nazal duvarın divertikülleri şeklinde oluşumuna başlayıp daha sonra kranial kemikler içerisine doğru ilerler ve burun boşluğu epitelinin dışı doğru bir takım çıkıntılar yapması sonucunda meydana gelirler. Bu epitelyal çıkıntılar burun boşluğunun etrafında buldukları boşluklara doğru gelişirler. Bunun sonucunda ductus nasalis'ten sinus maksillaris, frontalis ve ethmoidalis gelişirken, burun boşluğunun üst ve arka kısımlarından ise sinus sphenoidalıs şekillenir[11]. Paranasal sinüslerin gelişiminde fetal hayatın 17-20. haftaları ve 25-28. haftaları arasında olmak üzere 2 hızlı gelişim periyodu görülür[27].

Paranasal sinüslerin mukozası nazal kavite mukozası ile benzerlik gösterir fakat paranasal sinüs mukozasında daha fazla mukus bezi bulunur. Hastalık olmadığı sürece epitelyal silya, mukusu paranasal sinüslerin nazal fossa ile olan bağlantı bölgelerine doğru yönlendirir[10].

Doğumda maksiller sinüs ince, küçük bir yarık şeklindedir ve yaklaşık olarak boyutları 10x3x4 mm'dir[6, 10]. Doğumdan itibaren 3 yaşına kadar ve daha sonra 7-12 yaş arasında olmak üzere iki defa hızlı büyüme periyoduna girer[29]. Bu iki dönemin dışında kalan yaş dönemleri, büyümenin daha yavaş seyrettiği periyodlardır[22]. Maksiller sinüs tabanı doğumda burun tabanından 4 mm daha yukarıda iken, 10-12 yaş aralığında maksiller sinüsün tabanı, nazal tabana en yakın halde konumlanır, yetişkinlerde ise genellikle burun tabanından 4-5 mm aşağıya iner[22, 30]. Maksiller sinüs'ün büyümesi damak ve alveoler kemiğin büyümesi ile doğrudan ilişkilidir[22].

Yetişkinlerde maksiller sinüs ortalama 40x26x28 mm boyut ve ortalama 15 ml hacindedir[6]. Sinüs boşluğunun hacmi değişiklik gösterebilir. Sinüs hacim değişiklikleri, konjenital olabileceği gibi diş çekimleri sonucunda ortaya çıkan basınç değişiklikleri gibi etkenlerle edinsel de olabilmektedirler(Şekil 2.14.)[15]. Maksiller sinüs pnömatizasyonu; maksiller sinüsün alveolar krete, anterior bölgeye, maksiller tübere, palatal bölgeye, zigomatik kemiğe ve orbital bölgeye genişlemesiyle karakterizedir[19]. Diş eksikliğinde ve etiyojisinde periodontitisin olduğu alveol kemik rezorpsiyonu gibi klinik durumlarda sinüs hacminde artma izlenebilir. LeFort kırıkları, maksilla'nın aşağıya deplase olması nedeniyle sinüs hacminde akut bir genişlemeye neden olabilir. Orta yüz kırıkları maksiller sinüs'ün şeklini ve hacmini değiştirebilir[22]. Maksiller sinüsün hacminin azalması multifaktöriyeldir. Konjenital veya edinsel olabilir. Edinsel faktörler arasında neoplastik, travmatik, iyatrojenik ve sistemik sebepler bulunur[48]. Miksoma, sementoma, odontoma gibi iyi huylu odontojenik tümörler sinüsü daraltarak maksiller hacmi azaltabilirler. Maksiller sinüsün aplazisi son derece nadirdir[22].



Şekil 2. 14. Maksiller sinüsün gelişimi ve diş çekimi sonrası meydana gelen sinüs genişlemesi (Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)

Sinus maksillaris'in büyümesine etki eden faktörler;

- Göz küresinin orbita'ya yaptığı basınç,
- Yumuşak damak kasları, maksilla ve mandibula'yı birbirine bağlayan kaslar ile yüzeyel yüz kaslarının, maksilla'nın alt kısmını aşağı yönde çekmeleri,
- Dişlerde büyümenin devam etmesidir[49].

Dişler mevcutken maksiller sinüs genel boyutunu korusa da, arka dişlerin kaybı ile beraber hızlı bir şekilde boyutu büyür. Gerçekte, tek bir moların kaybı ile bile, sinüs komşu dişlerin arasına doğru büyür[50]. Çünkü yetişkinlerde maksiller sinüs pnömatizasyonu posterior dişlerin çekilmesi ile devam eder. Bu durum bir tür kullanılmama atrofisi olarak düşünülmüştür. Wolf kanununa göre diş kaybından sonra kemiğe iletilen fonksiyonel kuvvetlerdeki azalma remodelling sürecini kemik

resorbsiyonu yönünde değiştirir[1]. Normalde radyografik olarak maksillar 1. premolar dişin apeksi hizasından başlayan maksiller sinüs, kanin tepesini de aşarak burun açıklığının kenarına kadar genişleyebilir. [48]. Bu durum, posterior maksillada kemik yoğunluğunda azalmaya ve hem sinüsün daha fazla pnömatize olmasına hem de alveolar kretin vertikal yönde rezorpsiyonuna bağlı olarak kemik yüksekliğinde azalmaya neden olur[50]. Sharan ve Madjar yaptıkları bir çalışmada birbirine komşu 2 veya daha fazla posterior dişin çekiminde, tek diş çekimlerine göre maksiller sinüste önemli miktarda daha fazla genişleme olduğunu, tek diş çekimlerinde ise en fazla 2. molar diş çekimlerinde maksiler sinüste daha geniş pnömatizasyon meydana geldiğini tespit etmişlerdir[1].

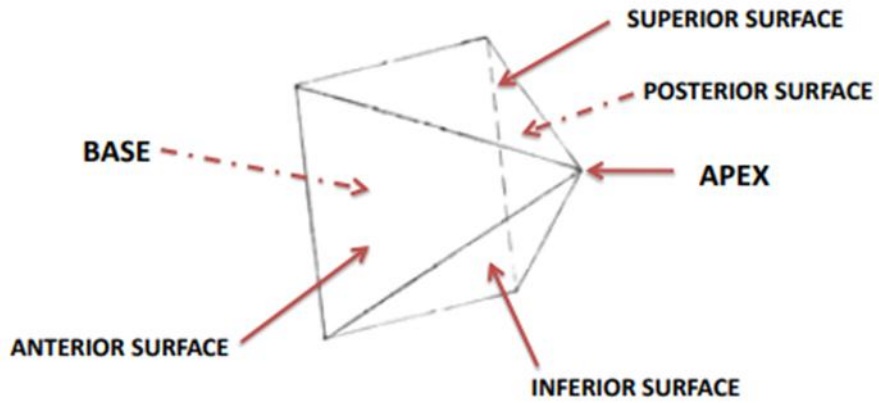
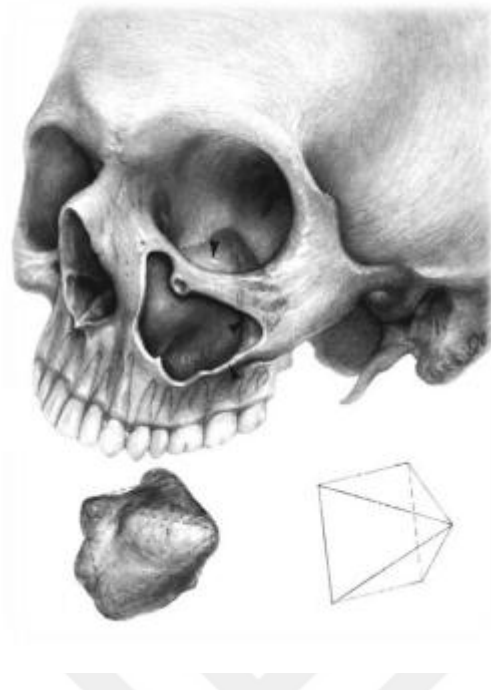
Maksillanın dişsizlik sebebiyle olan atrofisi vertikal ve horizontal kemik kaybı ile karakterizedir. Maksiller sinüs pnömatizasyonu özellikle diş köklerinin alveollerine doğru olan genişlemedir ve bu durum zaten atrofik olan maksiller kemik yüksekliğini daha da azaltabilir[16, 18]. Sıklıkla, posterior maksillada alveolar kret ile maksiller sinüsün tabanı arasında 10 mm'den az kemik kalır[50].

2.3. Maksiller Sinüs Anatomisi

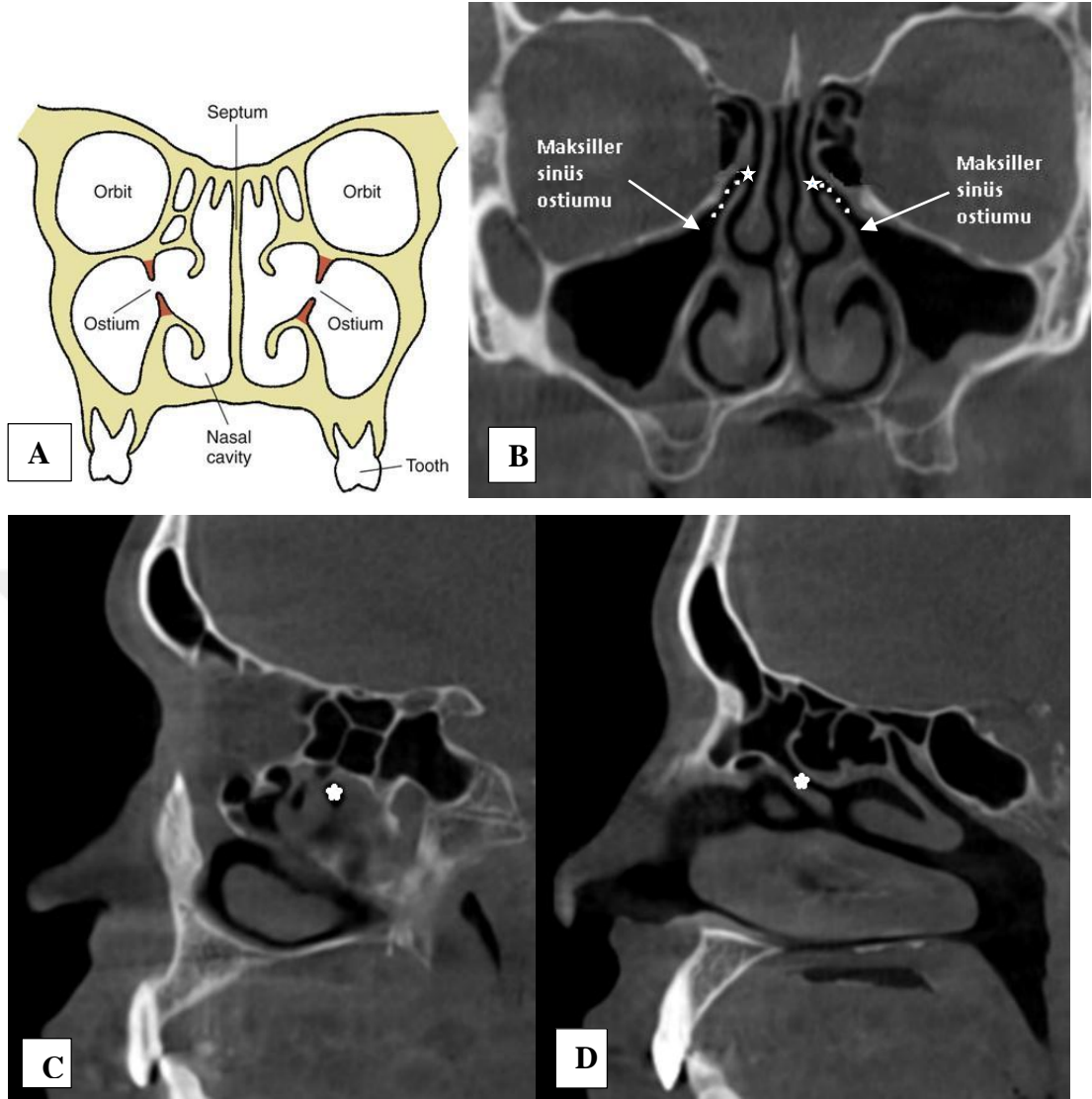
İlk olarak 17. asırda bir İngiliz anatomist olan Nathaniel Highmore tarafından tanımlanmış olan maksiller sinüs, "ANTRUM HIGHMORE" (Highmore Mağarası) olarak da adlandırılır[15].

Maksiller Sinüs, dört köşeli bir piramit şeklindedir. Piramide benzeyen şeklinin apeksi zigomatik çıkıntı içerisine uzanır, medialde bulunan tabanını ise nazal kavitenin lateral duvarı oluşturur (Şekil 2.15.)[15, 31, 51]. Nazal kavite tarafında, iç yan duvarın üst kısmı orta meatus'a, alt kısmı inferior meatus'a uyar[22].

Maksiller sinüs ostiumu, orta meatusun infundibulumu içinde yer alır. Ostium, uzunluğu 1-20 mm, çapı 3-5 mm arasında değişebilen oval formdadır. Antrum tabanının üstünde, sinüs median duvarının ön-üst kısmında lokalize olan ana ostium yoluyla sinüs, hiatus semilunaris'ten orta meatusa açılır. Ayrıca insanların %10-30'unda aksesuar ostium da bulunmaktadır (Şekil 2.16.)[16, 22, 44, 52]. Aksesuar ostiumlar daha yuvarlak formda olurlar ve posterior yerleşimlidirler[16].



Şekil 2. 15. Maksillar sinüsün duvarları. Sinüs tabanı nasal kaviteye komşu iken sinüsün apeksi lateral yönde zygoma gövdesine doğru uzanır. ([http://www.kau.edu.sa/Files/0004509/Files/61626_THE%20MAXILLARY%20SINUS%202010\(students\).pdf](http://www.kau.edu.sa/Files/0004509/Files/61626_THE%20MAXILLARY%20SINUS%202010(students).pdf))



Şekil 2. 16. A. Maksiller sinüs ostiumunun şematik (Oral and Maxillofacial Surgery) ve B. KIBT görüntüsü ile infundibulum (beyaz noktalar) ve hiatus semilunaris (yıldız). C. Maksiller sinüs ostiumunun sagittal kesitteki görüntüsü (yıldız işaretli) ile D.infundibulumun sagittal kesit görüntüsü (yıldız işaretli).

Maksiller sinüs septumu uzunluk ve kalınlık farklılıkları gösterebilir; yaklaşık %20-35 arasında bulunur. Bunlar tek ya da çift taraflı bulunabilir; bir ya da iki adet hatta nadiren üç adet olabilir. Daha çok premolar bölgeye yakın olarak anteriorda lokalize ve tek olarak bulunurlar. Transvers olarak uzanan mediolateral eğimli septum, anteroposterior uzanımlı sagittal septumlara göre daha yaygındır. Üzerlerinde, bir taraftan diğerine nörovasküler yapıların geçtiği delikler bulunabilen septumlar genellikle tam değildir; sinüsü boylu boyunca iki ayrı kaviteye bölmezler[22].

Ortalama yükseklikleri yaklaşık 8 mm'dir, 1-2 mm yüksekliğinde güdük formları da olabilir[16]. Septum varlığı, sinüs cerrahisi prosedürlerinde sinüs membranının yırtılma riskini ve benzeri komplikasyon risklerini artırdığı için dikkat edilmesi gereken bir yapıdır. Dolayısıyla maksiller sinüs septumunun görüntülenmesi cerrahi planlama açısından oldukça önemlidir. Panoramik radyografilerde her zaman takip edilemez; doğru tanımlama ve cerrahi planlama için tomografik kesitler kullanılmalıdır[22].

2.3.1. Anterior Duvar

Maksiller sinüsün anterior duvarı, maksillanın fasiyal yüzüne karşılık gelir[2]. Dikdörtgen biçimindeki anterior duvar Caldwell-Luc cerrahi prosedüründe kullanılır[15, 35]. Bu duvarda iki majör landmark bulunur. Bunlar; fossa kanina ve infraorbital oluktur. Kanin bölgesinde ince kompakt kemik, periferde ise kalın kompakt kemik vardır. Burada kesici ve kanin dişlere gelen anterior-süperior damar ve sinirler bulunur. Duvarın yüzeyinde kas ve periostal elemanlar, arter ve vena facialis, lenfatik sistem ve sinirler (motor; VII.kafa sinirinin dalı ve sensitif; n. infraorbitalis 'in dalı) bulunur[15].

2.3.2. Posterior Duvar

Posterior duvarı maksiller sinüsü medialde fossa pterygomaxillaris'ten, lateralde ise fossa infratemporalis'ten ayırır[2]. Kalın duvarının içinden posterior dental sinirler geçer. A. maxillaris bu duvara komşudur[15].

2.3.3. Süperior Duvar

Çatısı orbita kavitesinin tabanını oluşturur ve çok kırılğan bir yapıdır. Blow-out kırıkları açısından önemlidir[15]. Ortalama 1 mm kalınlığında olan bu duvar, infraorbital sinir ve damarların geçtiği infraorbital oluk ve kanalı barındırır[16].

2.3.4. Alt sınır(Taban)

Taban processus alveolaris ve sert damaktan meydana gelir[15]. Anatomik pozisyona göre yer düzlemine paralel değildir. Çoğunlukla aşağıya ve dış yana doğru eğim gösterir[22]. Maksiller sinüs, altta oral kavite ile komşu olup dişlerle ilişkilidir[39]. Maksiller premolar dişlerin ve molarların kökleri sıklıkla sinüse yakın

olur hatta bazen 2. premolar ve 1. molar dişlerin kökleri sinüs içerisine kadar uzanırlar[15]. Konveks sinüs tabanının en derin noktası genellikle birinci molar[3, 6, 53] veya ikinci molar diş[1, 12, 54] bölgesindedir.

2.3.5. Medial Duvar

Maksiller sinüsün medial duvarı, maksiller sinüsü nazal kaviteden ayırır[2]. Medial duvarın alt 1/3'lük kısmını maksilla'nın processus palatinus'u oluştururken üst 2/3'lük kısmını nasal kavitenin inferolateral duvarı oluşturur[15]. Maksiller sinüs genellikle kanin- premolar bölgeye kadar yayılır[53].

2.4. Maksiller Sinüsün Histolojisi ve Fizyolojisi

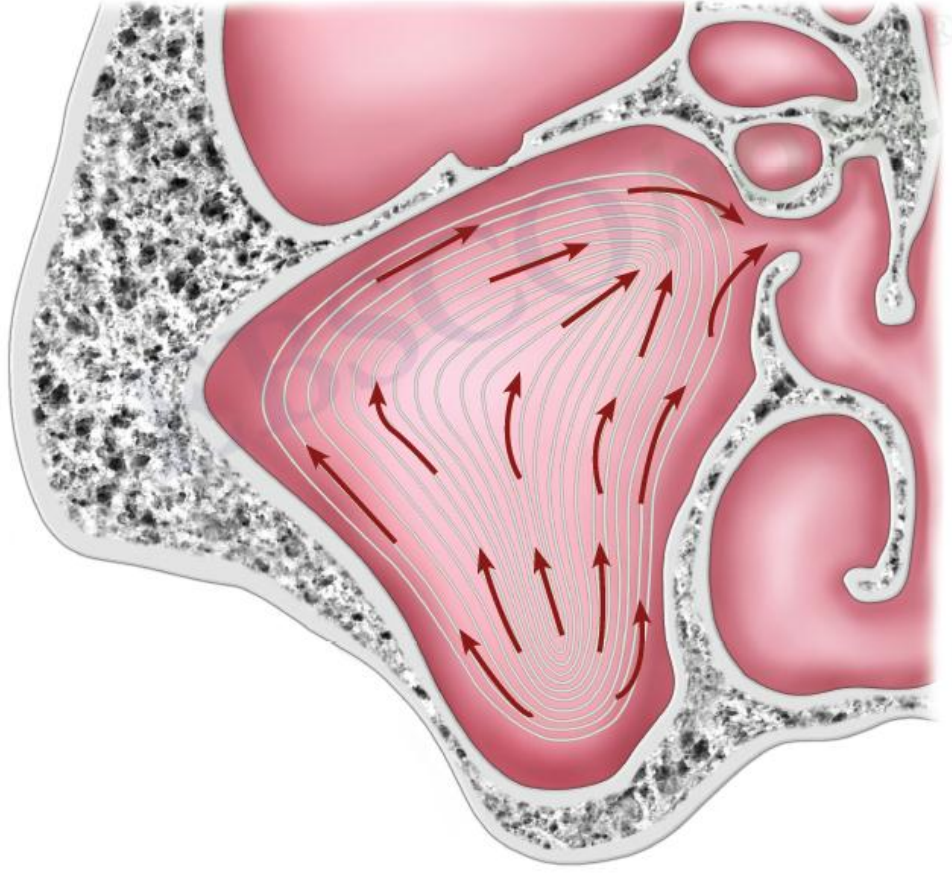
Paranasal sinüslerin mukozası burun mukozasıyla devamlılık gösterir fakat burun mukozasına göre çok daha incedir. Paranasal sinüs mukozası silyalı ve silyasız yalancı çok katlı silindirik epitel (respiratuar epitel) ile bunlar arasına yerleşmiş goblet hücrelerinden oluşur. Goblet hücreleri irritasyona karşı kalın bir mukus tabakası üreten hücrelerdir[6]. Respiratuar epitel içerisinde az sayıda bulunan goblet hücreleri, daha çok nazal kavitenin içine yerleşmiştir ve paranasal sinüsler arasında en fazla ön etmoid hücreler içerisinde bulunurlar. Goblet hücresi yoğunluğu ön etmoid hücrelerde burundakinden 13-15 kat daha fazladır ve posterior etmoid hücrelere doğru azalarak kaybolur[11].

Paranasal sinüs mukozası normalde 1 mm kalınlıktadır. Fakat enflamasyon varlığında mukoza kalınlığı 10-15 kat artar. Mukozal kalınlaşma hem akut hem de kronik sinüzitin karakteristik özelliğidir. Mukozal kalınlık 3 mm'den fazla olduğunda genellikle patolojik olarak değerlendirilir[19]. Mukozanın bir diğer önemli özelliği ise yüksek rejenerasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Bununla birlikte rejenerasyon mukoza daha fazla skar dokusu, daha az silya ve müköz bez içerir. Bu ise, mukozanın gelecekteki enfeksiyonlara karşı daha az direnç göstermesi açısından predispozan bir faktördür[55].

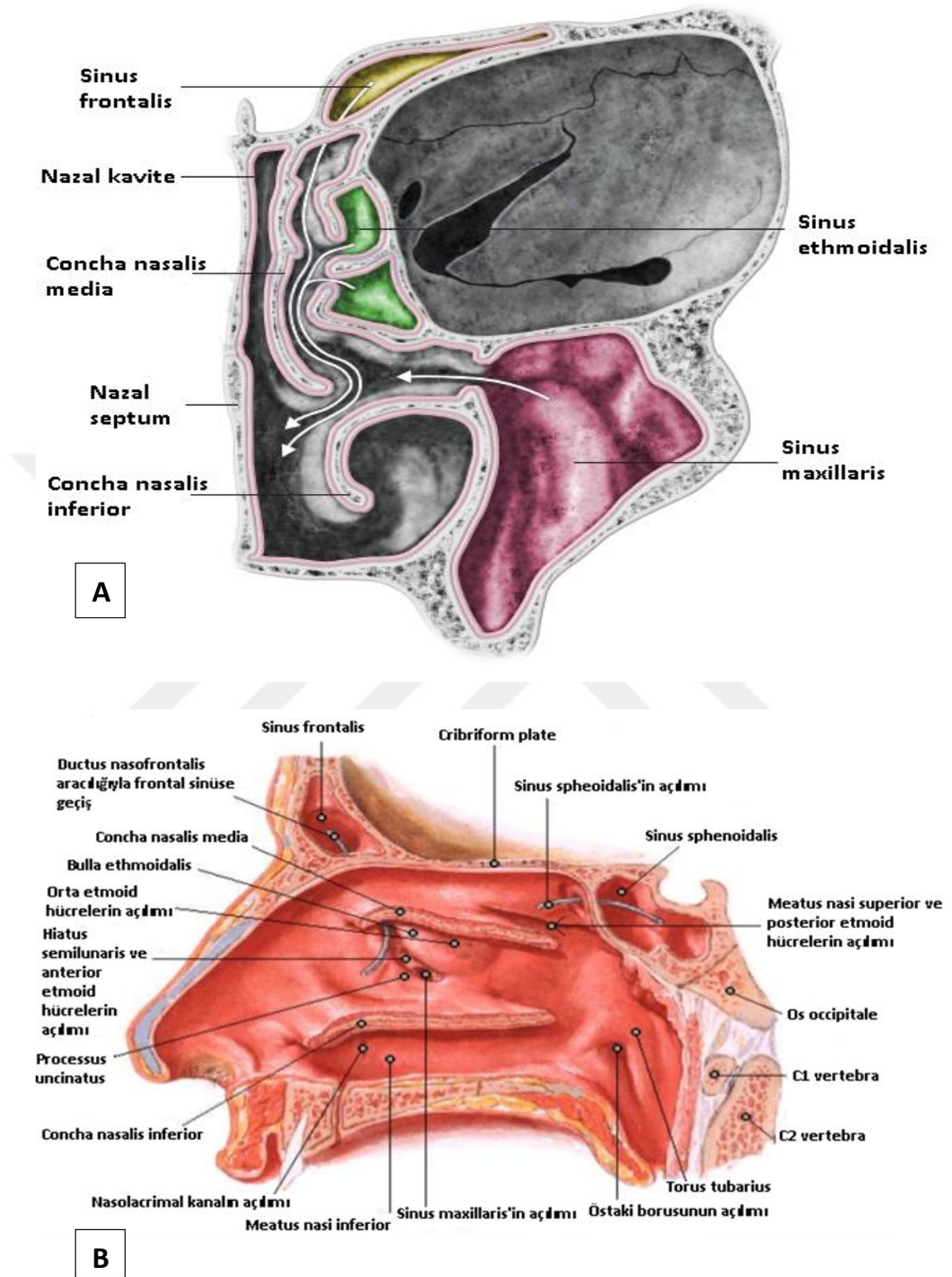
Silyalı ve silyasız kolumnar hücrelerin 1,5 µm uzunluk, 0,08 µm çapta mikrovillusları vardır. Mikrovilluslar solunan havanın nemlendirilmesi ve ısıtılmasına katkı sağlamak için yüzey alanını genişletirler[6]. Paranasal sinüslerde ve nasal kavitede mukosilyer aktivite doğal ostiuma doğru gerçekleşir. Respiratuar epitelde müköz salgının doğal ostiuma doğru yönlendirilmesi silyalar ile olur. Silyalar sağlıklı

bireylerde saniyede 10-15 civarında atım yapabilen, ince ve uzun organellerdir. Silyalı epiteldeki her hücrede ortalama 50-100 tane silya bulunur. Burnun farklı bölgelerindeki silyalar farklı vurum hızlarına sahiptir. Nazofarinkse yaklaştıkça silyaların hareket hızı ve yoğunluğu artmaktadır. Siliyer aktivite sıcak ve nemli ortamlarda daha iyi olmaktadır. Fakat sıcaklık 18 C°'nin ve nem oranı %50'nin altına düşerse siliyer aktivite büyük ölçüde azalır. Siliyer aktiviteyle doğal ostiuma yönlendirilen müköz salgı, osteomeatal kompleksi geçerek nazofarinkse yönlendirilir ve yutulur. Yutulmuş mukus midede parçalanır[11].

Paranasal sinüslerde ve nazal kavitede mukosiliyer aktivite doğal ostiuma doğru, belli düzende ve belli traselerde olmaktadır. Maksiller sinüste ise mukosiliyer aktivite sinüs tabanından başlar ve spiral hareketle doğal ostiuma doğru ilerler(Şekil 2.17.). Bu aktivite ön etmoid hücrelerde orta meatusa, arka etmoid hücrelerde üst meatusa doğrudur. Frontal sinüs biraz farklı olup, medial duvardan yer çekimine karşı yukarı ve laterale doğru geçerek doğal ostiuma açılır. Burun içerisinde iki mukosiliyer yol bulunur. İlk yol, frontal, maksiller ve ön etmoid sinüslerden gelen sekresyonları processus uncinatus boyunca alt konka üst yüzeyine ve ardından üsttaki borusu ön ve alt yüzüne taşıyan yoldur. İkinci yol ise, arka etmoid ve sfenoid sinüslerden gelen sekresyonları, üst meatus boyunca arkaya taşıyan ve üstteki borusu üst yüzeyinden ilerleyen yoldur. Frontal, anterior etmoid ve maksiller sinüsler orta meatusa drene olurken posterior etmoid ve sfenoid sinüs üst meatusa drene olurlar(Şekil 2.18.)[56]. Osteomeatal kompleks; frontal, maksiller ve ön etmoid sinüsler için final drenaj ve havalanma yoludur[57]. Medialde orta konka, lateralde lamina papirasea, arka ve üstte orta konkanın bazal laminası, önde processus uncinatus, üstte fovea etmoidalis tarafından çevrilen bölgedir[15]. Osteomeatal kompleksi oluşturan anatomik yapılar; maksiller ostium, hiatus semilunaris, processus uncinatus, etmoid bulla, etmoid infundibulum ve meatus nasi medius'tur[56](Şekil 2.19.). Osteomeatal kompleks paranasal sinüslerin fizyolojisinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır[58]. Mukosiliyer drenajın normal olarak devam edebilmesi için transport yollarının ve ostiumların açık olması gerekir[11]. Eğer osteomeatal kompleks tıkanır, mukosiliyer aktivite azalır, sinüste drenaj bozulur ve buna bağlı olarak sinüzit başlar[59].



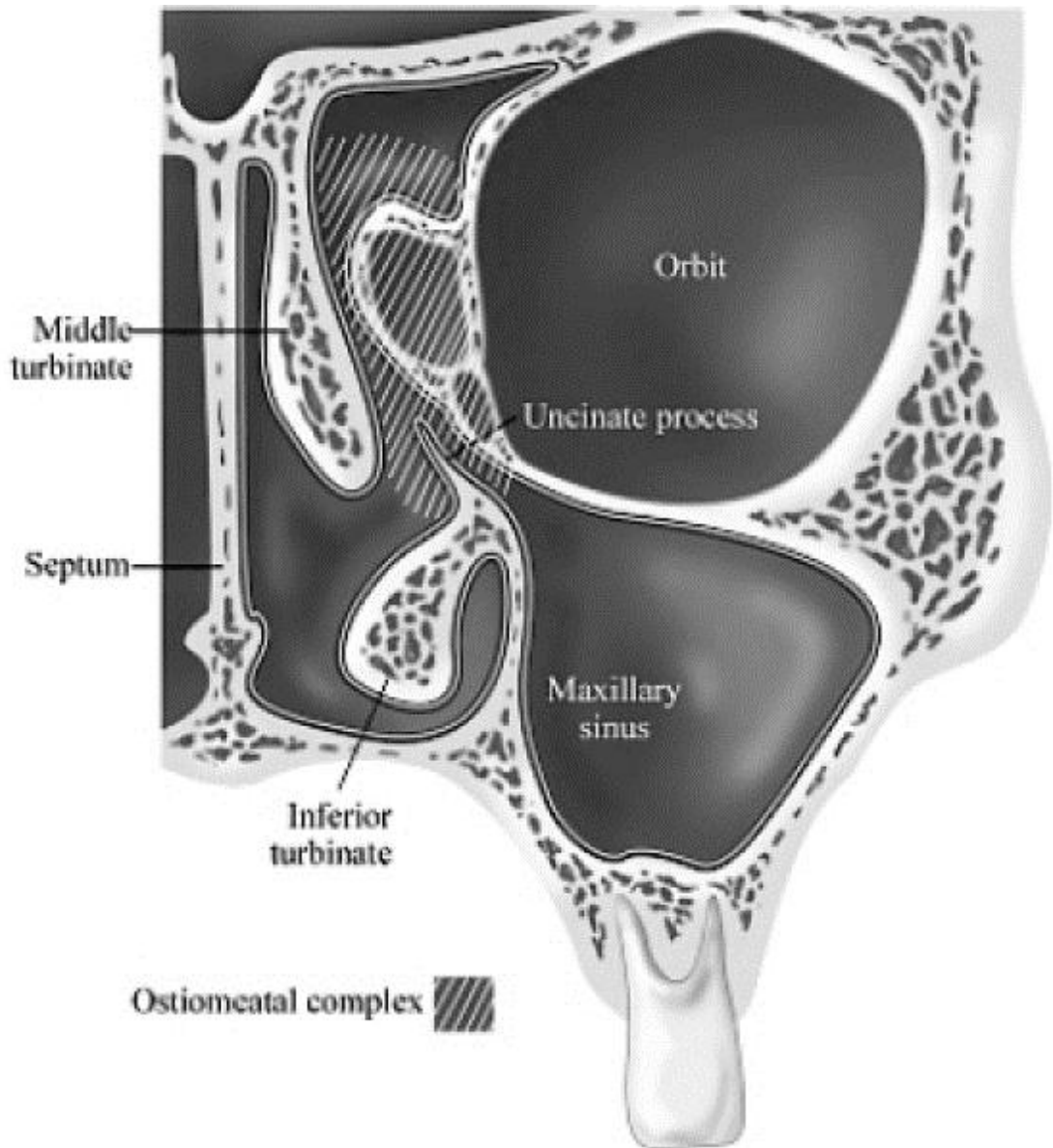
Şekil 2. 17. Maksiller sinüste mukosiliyer aktivite (Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology)



Şekil 2. 18. Paranasal sinüslerin frontal (A) ve sagittal (B) kesitte drenajı.

Resim A: Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology. Resim B:

<https://notasprensa.info/6413806-bulla-ethmoidalis.html>



Şekil 2. 19. Osteomeatal kompleks (taralı alanda)

https://www.researchgate.net/figure/Anatomy-of-the-osteomeatal-complex_23195493

2.5. Maksiller Sinüs Patolojileri

2.5.1. Mukozal kalınlaşma (Mukozit)

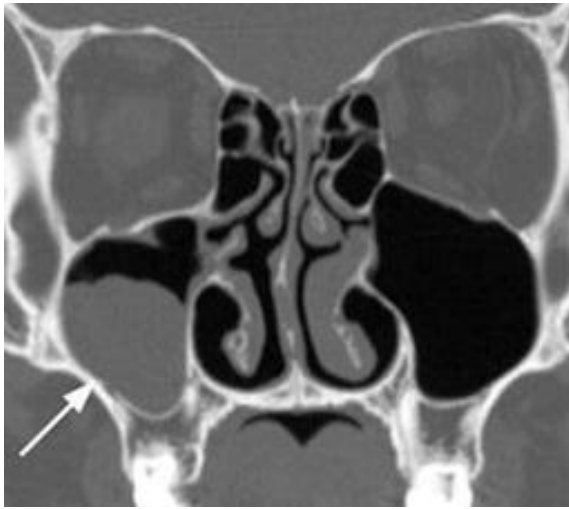
Lokalize enflamatuar değişikliklerdir. Asemptomatiktir ve radyolojik muayene sırasında keşfedilirler. Sinüs kemik duvarına paralel seyreden radyoopasite artışı olarak görülürler[60] (Şekil 2.20.).



Şekil 2. 20. Sağ ve sol maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşma (ok işareti)

2.5.2. Mukus Retansiyon Kisti

Sinüs mukozasındaki serömüköz bez kanallarının blokajına bağlı olarak meydana gelir. Dokuda genişlemeye yol açan, patolojik submukozal sekresyon birikimi görülür. Genellikle sinüs tabanında yerleşirler[60] (Şekil 2.21.).

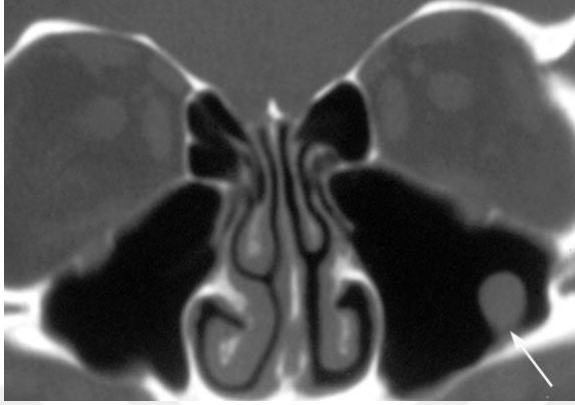


Şekil 2. 21. Sağ maksiller sinüste mukus retansiyon kisti (ok işareti)

<http://www.onurcelik.com/sinus-kisti-ameliyati.php>

2.5.3. Antral Polipler

Kronik enflame sinüsün kalınlaşmış mukozasında meydana gelen irregüler katlantılardır[60] (Şekil 2.22.).

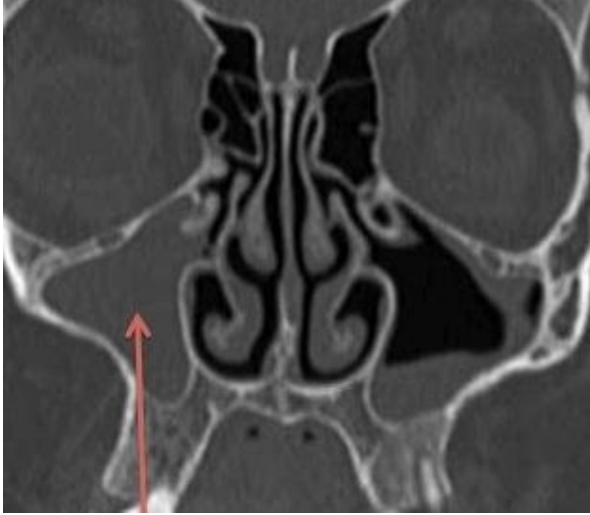


Şekil 2. 22. Sol maksiller sinüste polip (ok işareti)

(<http://uwmsk.org/sinusanatomy2/Maxillary-Abnormal.html>)

2.5.4 Maksiller Sinüzit

Sinüzit, sinüs mukozasının yaygın enflamasyonudur. Allerjenler, bakteriler veya virüsler sebep olur. Enflamatuar değişiklikler; siliyer disfonksiyona, sinüs sekresyonlarının retansiyonuna ve bazen osteomeatal kompleksin blokajına sebep olabilir. Mukozal kalınlaşma ve sekresyon birikiminden dolayı sinüs hava boşluğu azalmıştır[60] (Şekil 2.23).



Şekil 2. 23. Sağ maksiller sinüste sinüzit (ok işareti)

(<https://www.aliozdek.com/hastaliklar-ve-tedaviler/burun-hastaliklari/sinuzit-ve-tedavisi/>)

2.6. Maksiller Sinüsün Alveolar Pnömatizasyonu

Sinüs pnömatizasyonu; sinüslerin hava ile dolması anlamına gelmektedir ve fizyolojik bir süreçtir. Büyüme periyodu boyunca bütün paranasal sinüslerde meydana gelerek, sinüs hacimlerinin artmasına sebep olur[1, 2]. Maksiller sinüs pnömatizasyonu; maksiller sinüsün alveolar krete, anterior bölgeye, maksiller tübere, palatal bölgeye, zigomatik kemiğe ve orbital bölgeye genişlemesiyle karakterizedir[19]. 20 yaşında üçüncü molar dişlerin erüpsiyonunun tamamlanması ile maksiller sinüsün pnömatizasyonu durur ve sinüs tabanı nazal kavite tabanının 5 mm inferioruna ulaşır[1, 3-5]. Maksiller sinüs hacim ve konfigürasyonunda sıklıkla karşılaşılan değişikliklerden biri; inferior yönde gerçekleşen alveolar pnömatizasyonun, posterior diş kökleri etrafında, alveolar kemik içine veya dişler arasındaki dişsiz alana doğru gerçekleşmesidir[48].

Diş kaybından sonra pnömatizasyon sürecinin derecesini etkileyebilen bazı faktörler mevcuttur. Bunlar:

1) Sinüs kavitesine diş köklerinin protrüzyonu. Sinüs içine protrüze olan köklerin üzerinde ince bir kortikal kemik tabakası bulunur. Ekstraksiyon sırasında bu

ince kemik tabaka kırılabilir veya disloke olabilir. Böylece sinüsün, boş sokete doğru ekspansiyonuna neden olur.

2)Molar diş ekstraksiyonu. Molar diş çekimlerinde, premolar diş çekimlerine göre daha fazla pnömatizasyon görülür. Bunun sebebi molar diş çekiminden sonra alveolar kemikte oluşan geniş defekt olabilir. Bu geniş defekt daha uzun iyileşme süresi gerektirir ve böylece sinüste daha fazla pnömatizasyon oluşur[1].

2.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri

Paranasal sinüs patolojilerinde klinik muayenenin tamamlayıcısı olarak radyografiler son derece önemlidir. Radyolojik incelemenin ilk aşaması klasik radyografilerdir. Daha detaylı inceleme ise bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve ultrasonografi gibi görüntüleme yöntemleri ile yapılır[11].

Paranasal sinüslerin değerlendirilmesinde kullanılan radyografi teknikleri:

1.Konvansiyonel yöntemler; intraoral radyografi, panoramik radyografi, direkt grafiler: waters (posterior-anterior maksillar sinüs grafisi), caldwell (posterior-anterior sinüs grafisi), bazal, lateral, oblik ve submentoverтикаl grafiler.

2. Anjiografi
3. Ultrasonografi
4. Manyetik rezonans görüntüleme
5. Konvansiyonel tomografi
6. Bilgisayarlı tomografi[11, 20].

Radyografiler, net bir diagnostik bilgiyi en az doz ile sağlayacağı durumlarda alınmalıdır. Bundan dolayı, her bir hastanın kişisel durumuna göre bu tür inceleme sıklığı değişiklik arz eder. Görüntüleme tekniğinin seçiminde; anatomik veya topografik durumların tanımlanması gibi klinik gereksinim, görüntünün kolay bir şekilde elde edilmesi, elde edilen görüntüden istenen bilginin sağlanması, hastanın maruz kaldığı biyolojik risk (özellikle genç hastalar için) ve mali durum göz önünde bulundurulmalıdır[61].

2.7.1. Konvansiyonel Yöntemler

Paranasal sinüs hastalıklarının radyolojik olarak incelenmesinde; az zaman alması, ucuz olması, düşük radyasyon dozu ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle çoğu zaman direkt grafiler istenir[20].

Konvansiyonel görüntüler, maksiller sinüs ve diğer paranasal sinüslerdeki mukozal hastalıklar için zayıf duyarlılığa sahiptir. Bu nedenle konvansiyonel radyografik imajlar, sinüslerin mukozal hastalıkları hakkında çok az bilgi verir[62].

2.7.1.1. İntraoral Radyografi

Maksiller sinüslerin bir kısmının imajı, maksiller premolar-molar dişler bölgesinden alınan periapikal radyogramlarda görülür. Diş köklerinin maksiller sinüsle olan ilişkileri ve maksiller sinüs tabanındaki yabancı cisimler periapikal radyogramda değerlendirilebilir[20].

Periapikal radyografiler küçük bölgelerdeki kortikal ve spongioz kemik ile mevcut kemiğin yüksekliği ve uzunluğu ile ilgili detaylı bilgiler verir. Ancak, periapikal radyogramların ebatları küçük olduğundan, kullanıldığı alanlar da sınırlı olmaktadır. Dolayısıyla geniş anatomik yapılar bu teknikle gözlenemez. Bunlar, tek diş implantların tedavi planlamasında endikedirler. Ancak daha geniş dişsiz bölgelerde küçük olan ebatları nedeniyle sınırlı kullanıma sahiptirler[61].

2.7.1.2. Panoramik Radyografi

Maksiller sinüs patolojilerinin radyografik muayenesinde panoramik radyografi yöntemi de kullanılır. Özellikle sinüsteki kistik lezyonlar, mukozal kalınlaşmalar, septum deviasyonları, odontojenik sinüs lezyonları, yabancı cisimler panoramik radyografilerde görülebilir[20].

2.7.1.3. Direkt Grafiler

Waters sinüs grafisi: Hastanın çene ucu film kasetine dayanır, kaset ile burun ucu arasında 2 cm mesafe ve kaset ile başın pozisyonu arasındaki (orbito-meatal düzlem) açı yaklaşık 40° olacak şekilde hasta konumlandırılır. Merkezi ışın maksiller sinüslerin ortasından geçecek şekilde posteriordan film düzlemine dik olarak gönderilir[63]. Maksiller sinüs, klasik yöntemler içerisinde en iyi Waters

pozisyonunda alınan radyogramlarda görülür[20]. Maksiller sinüs, doğumdan sonra dördüncü aydan itibaren Waters grafisinde izlenebilir[22]. Özellikle hava-sıvı seviyesinin tespitinde Waters sinüs grafileri oldukça önemlidir. Ancak asimetric 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 yorum farklılıklarına neden olur[62]. Waters grafisi, etmoid sinüsler ve osteomeatal bölge hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle, endoskopik cerrahi yöntemlerin ve bilgisayarlı tomografinin gelişiminden sonra konvansiyonel grafilerin önemi gittikçe azalmıştır. Bu dezavantajlarına rağmen, hastaya verilen radyasyon dozunun BT’de verilen doza göre yaklaşık 70 kat daha az olması, ucuz ve kolay ulaşılabilir olması gibi oldukça önemli avantajlara da sahiptir[64].

Caldwell projeksiyonu: Hastanın alını ve burnu film kasetine dayanır, merkezi ışın posteriordan kasete dik, orta hattan, orbitanın alt kenarından geçecek şekilde yönlendirilir[63]. Etmoid, frontal ve kısmen sfenoid sinüslerin değerlendirilmesi için istenir[20]. Maksiller sinüsler ve orbita kemikleri de incelenebilir[65].

Bazal projeksiyonlar: Bu yöntem ile sfenoid sinüsler iyi görülür[20].

Lateral projeksiyonlar: Bütün sinüslerin ikinci temel pozisyonudur. Maksiller sinüslerin arka duvarı ve sfenoid sinüs bu grafide iyi görülür[20].

Oblik projeksiyonlar: Posterior etmoid hücreler, oblik projeksiyonlarda orbita içerisine düşürülerek incelenir[20].

Submentoverтикаl grafiler: Bu grafi ile arka ve orta etmoid hücreler ile frontal sinüsler değerlendirilebilir. Ayrıca sfenoid sinüslerin en iyi değerlendirildiği direkt grafi submentoverтикаl grafidir[11].

2.7.2. Anjiyografi

Anjiyografi paranazal sinüslerde nadir olarak görülen vasküler kökenli tümörlerin değerlendirilmesinde kullanılan bir metottur. Yalnızca vasküler kökenli patolojilerin değerlendirilmesinde tercih edilir[11].

2.7.3. Ultrasonografi

Ultrasonografi genellikle boyun ve tükürük bezlerine ait patolojileri değerlendirmede kullanılır. Sinüs içerisindeki patolojileri değerlendirmede

kullanılmaz[20]. Sinüslerde ultrasonografiyi kullanan kontrol çalışmaları olmakla beraber bu yöntemin yeterli duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmadığı görülmüştür[11]. Ultrasonografi; orbitaya doğru büyümüş malign lezyonların yumuşak dokularını göstermede değer taşır. Gebe veya çocuklarda burun kırıklarının incelenmesinde de yardımcı olabilir[20].

Ultrasonografinin avantajları:

- İyonize radyasyon kullanılmaz.
- Zararlı olmadığı için kısa aralıklarla çok sayıda görüntü alınabilir.
- Pahalı değildir, kolaylıkla elde edilebilir.
- Yumuşak doku ayrımı iyidir[65].

Ultrasonografinin dezavantajları:

- Görüntüleri yorumlamak zordur.
- Baş ve boyun bölgesinde kullanımı sınırlıdır.
- Hava içeren yapılar ve kemik görüntülenemez.
- Şişman hastalarda görüntü kalitesi düşüktür[65].

2.7.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi özellikle yumuşak dokuların değerlendirilmesinde tercih edilir[20]. Bu radyografik teknik ile;

- Kortikal kemik ve mukoza/mukoperiosteum arasındaki eksternal yüzey,
- Yumuşak dokular,
- Alveolar kret üzerindeki mukozanın şekli ve kalınlığı,
- Kortikal ve spongiöz kemik kalınlığı değerlendirilebilir[61].

MRG görüntülemenin BT'ye göre en önemli avantajı yüksek kontrast rezolüsyonudur. Bu yüzden paranazal sinüslerin neoplastik ve invaziv enflamatuvar durumları en iyi MRG ile değerlendirilebilir[20].

Manyetik rezonans görüntülemenin avantajları:

- Kemik artefaktları yoktur.
- Kan akımı kontrastsız görüntülenebilir. Lümen daralmalarını ve akımdaki yavaşlamayı gösterebilir.
- Üç düzlemde de (koronal, aksiyal, sagittal) görüntü elde edilebilir.

-İyonizan radyasyon riski yoktur. İyonize radyasyon kullanılmadığı için, bu güne kadar tespit edilmiş herhangi bir biyolojik zarar söz konusu değildir.

-Hamilelerde kullanımında henüz bir sakınca tespit edilememesine rağmen, bazı kaynaklar hamileliğin ilk üç ayında tarama yapılmamasını tavsiye ederler[65].

Manyetik rezonans görüntülemenin dezavantajları:

-Görüntüleme zamanının uzun olması nedeniyle hareket artefaktları oluşabilir.

-Görüntü elde etme ve değerlendirme zordur.

-Kemik ve kalsiyum iyi görüntülenemez.

-Pacemaker ve manyetik materyallerden yapılmış kalp kapağı, protez ve kalp pili ile metal implant ve infüzyon pompası taşıyanların incelenmesi tehlikelidir.

-Metal restorasyonlar geniş görüntü distorsiyonlarına neden olur.

-Sekanslar uzun sürelidir ve hasta için rahat bir ortam değildir.

-Klostrofobili hastaların incelenmesi zordur.

-Çok pahalı bir yöntemdir ve her merkezde bulunmaz.

-Yüksek manyetik alan etkisinde kalan fare embriyosunda genetik olarak anomalilerde bir artma olduğu bildirilmiştir[65].

2.7.5. Konvansiyonel Tomografi

Koronal, oksipito-frontal, sagittal ve submento-vertikal pozisyonlarda kesitler görüntülenir. İzlenilecek bölge dışında kalan bölgeleri bulanıklaştırarak görüntü elde edilen bir tekniktir. Kemik erozyonlarının değerlendirilmesinde direkt grafilere göre daha sensitif olduğu halde sinüs dışındaki yumuşak dokuları göstermede yeterli değildir. Maksiller antrumun lateral ve posterior duvarlarını ve sfenoetmoidal resesi göstermek için bazal kesitler gereklidir[15].

Konvansiyonel tomografinin dezavantajları:

- Seçilmiş düzlem dışında kalan tüm görüntülerin bulanık olmasından dolayı çevredeki komşu oluşumlar değerlendirilemez.

-Radyografi işlemi fazla zaman alır.

-Cihazlar pahalıdır ve her merkezde bulunmaz.

-Cihazın tam kapasiteyle kullanımı için operatörün özel eğitim alması gerekir.

-Klasik radyografilerle karşılaştırıldığında detay iyi değildir.

-Hastanın bir süre aynı pozisyonda kalması gerekir[65].

2.7.6. Bilgisayarlı Tomografi

İlk medikal bilgisayarlı tomografi tarayıcı Hounsfield tarafından 1960'ların sonlarına doğru tanıtılmıştır. Bu sistemde yelpaze (fan) şeklinde dar aralıklı X-ışını hasta üzerinden aksial düzlemde geçirilip, veriler tek yönlü bir dedektör tarafından toplanmakta ve hastadan kesitler halinde alınan veriler daha sonra biraraya getirilerek görüntü oluşturulmaktaydı. Teknolojideki ilerleme ile daha sonra tek yönlü dedektör çoklu hale getirilerek tarama süresi kısaltılmış ve hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarı azaltılmıştır[66].

Bilgisayarlı tomografi; paranazal sinüs hastalıklarının ve anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde ve inflamatuvar paranazal sinüs hastalıklarının tanı ve takibinde sık kullanılır. Kemik detayları, sinüs mukoza kalınlığındaki değişiklikler ve sinüs boşluğu içerisindeki havanın farklı radyodansiteleri bilgisayarlı tomografi ile çok iyi değerlendirilir. Paranazal sinüslerin incelenmesinde aksiyal ve koronal planda kesitler alınır. Daha çok tercih edilen koronal planda; frontal sinüs ve ostiumu, bulla ethmoidalis, orta meatus, anterior ve posterior etmoid hücreler, osteomeatal ünite ve sfenoid sinüs hakkında ayrıntılı bilgiler elde edilir. Paranazal sinüs patolojilerinin değerlendirilmesi ve özellikle de endoskopik sinüs cerrahisi için koronal görüntüleme gerekmektedir[20].

Bilgisayarlı tomografinin avantajları:

- Kesitsel görüntü alınabilir.
- İncelenecek bölgedeki yüzeysel veya derin yapıların görüntülerini süperpozisyonuz verir.
- Yumuşak doku görüntüsü saptanabilir.
- Konvansiyonel tomografiye göre daha net görüntüler sağlar.
- Lezyonların absorpsiyon değerlerini belirleyerek doku dansitelerini saptamak mümkündür.
- Dokunun veya tümörün içeriğinin sıvı, selüler veya vasküler olduğu anlaşılabilir.
- Kemik hacmi ve yüksekliği hakkında bilgi verir.
- Görüntülerde sert ve yumuşak dokuları daha yüksek veya daha düşük kontrasta göre ayarlayarak ayrıntıları netleştirme imkanı verir.
- İncelenecek alan, ekranda büyütülebilir.
- Lezyon boyutları belirlenerek sınırları net bir şekilde takip edilebilir.

-Bilgisayarlı tomografi ile rekonstrüksiyon sağlanabilir. Aksiyal projeksiyonda alınan kesitlerin verileri bilgisayarda sagittal, koronal veya oblik planlarda görüntü şekline getirilebilir.

-Dijital görüntüler kolaylıkla bilgisayar ortamında saklanabilir, hasta tarafından taşınabilir ve görüntüler elektronik iletilerle nakledilebilir. Görüntüler röntgen departmanlarından farklı merkezlere gönderilebilir. Bu şekilde konsültasyon imkanı sağlar[65, 67].

Bilgisayarlı tomografinin dezavantajları:

-Pahalıdır. Her merkezde bulunmaz.

-Doku spesifitesini belirlemede yetersizdir.

-Lezyonlarda bening veya malign ayrımı yapılamaz.

-Kesitlerden daha uzakta olan lezyonlar atlanabilir.

-Metalik yabancı cisimler (restorasyonlar, protezler) artefakt oluşturur.

-İşlem uzun zaman alır

-Aynı bölgeden çok sayıda kesit ve görüntü alınması nedeniyle alınan radyasyon miktarı yüksektir[65, 67].

Günümüzde BT paranasal sinüslerin değerlendirilmesinde tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir. Fakat yöntem pahalıdır ve konvansiyonel radyografilerden daha fazla radyasyon dozu gerektirir. Bu özellikler BT'nin kullanımını sınırlar[62].

Dışhekimliğinde maksillofasial bölgenin üç düzlemde incelenebilmesini sağlamak ve 3 boyutlu görüntü elde etmek için ' konik ışınlı bilgisayarlı tomografi' veya 'dental volumetrik tomografi' adı verilen sistemler geliştirilmiştir. Konvansiyonel BT'lere kıyasla volumetrik tomografide ışınlama dozu ve maliyet belirgin bir biçimde azalmıştır. Dental volumetrik tomografi, mukozal patolojilerin teşhisi ve lokalizasyonu, anatomik varyasyonları, sekonder patolojilerin saptanması ve kemik yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesinde güvenilir bilgiler verir[20].

2.8. Çalışmamızda Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

2.8.1. Panoramik Radyografi

Panoramik görüntüleme; maksiller ve mandibular dental arkları ve onları destekleyen yapıları içeren, fasiyal yapıların tek tomografik görüntüsünü oluşturan bir

tekniktir. Konvansiyonel tomografinin eğrilerden oluşan bir varyantıdır. İmaj tabakası olarak adlandırılan, görüntüsü çekilecek objenin konumlandığı merkezi nokta veya düzlem etrafında X ışını kaynağının ve imaj reseptörünün karşılıklı hareketi prensibine dayanır[10].

Panoramik radyografinin avantajları:

- Fasiyal kemik ve dişleri geniş olarak kapsaması,
- Düşük hasta dozu,
- Hasta için uygulama kolaylığı,
- Ağzını açamayan hastalarda kullanılabilmesi,
- Kısa zamanda görüntünün elde edilmesi,
- Hasta bilgilendirilmesinde kolaylık sağlaması[10].

Panoramik radyografinin dezavantajları:

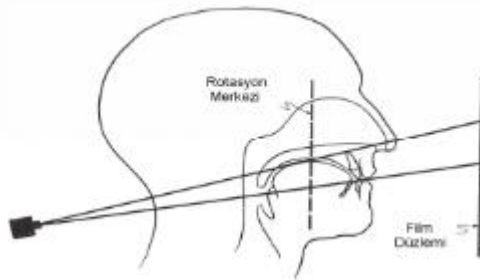
- Anatomik detayları periapikal radyograflar kadar iyi göstermemesi,
- Küçük çürüklerin ve periapikal lezyonların tesbitinde periapikal radyograflar kadar kullanışlı olmaması,
- Premolar dişlerin proksimal yüzeyinde genellikle süperpozisyon meydana gelmesi,
- Görüntüde meydana gelen eşit olmayan magnifikasyon ve geometrik distorsiyon,
- Servikal vertebraların insizör bölgeye süperpozisyonu nedeniyle bu bölgedeki odontojenik lezyonların görülememesi,
- İmaj tabakasının dışında kalan, klinik olarak önemli yapıların distorsiyonlu görülmesi veya görüntüsünün hiç oluşmaması[10, 65].

Panoramik radyografi dişhekimliğinde;

- Çenelerin ve dişlerin genel olarak değerlendirilmesi,
- Çenelerin büyük ve geniş bir kısmının incelenmesini gerektiren diagnostik problemleri değerlendirmek,
- Dişlerin gelişimi ve anomalilerinin takibinde,
- Çene ve yüz travmalarının değerlendirilmesinde,
- Gömülü dişlerin, özellikle 20 yaş dişlerinin varlığı ve pozisyonunu değerlendirmek,
- Mandibuladaki kist, tümör ve diğer patolojileri görmek,
- Periodontal hastalıklarda alveol kemik yüksekliğini değerlendirmek,
- Protez planlaması yapılmadan önce çenelerin değerlendirilmesi ve kök varlığının araştırılması,

- İmplant öncesi değerlendirmeler,
- Ortodontik değerlendirmeler,
- Temporomandibular eklemi değerlendirmek,
- Hastaların ağızlarını açamadıkları, açmakta zorlandıkları durumlarda,
- Çok şiddetli bulantı refleksi olan hastalarda,
- Maksiller sinüsleri, burun septumunu, nazal konkaları değerlendirmek için istenir[65, 67].

Normal panoramik radyografi maksiller sinüsün radyolojik değerlendirmesinde yardımcı olarak kullanılmasına rağmen maksiller sinüsün medial duvarı, alt konka ve zigomanın görüntüleri birbirinin üzerine düşer. Bunu elimine etmek için hastanın başı 25 mm ileri hareket ettirilerek maksiller sinüslerin özel bir projeksiyonu elde edilebilir. Bu durumda maksiller sinüsün medial duvarı daha açık görünür ve zigomanın imajı daha geriye kayar ve maksiller sinüsün büyüklüğü gerçek büyüklüğüne çok yaklaşır[15]. Bunun yanısıra, panoramik röntgende 3 boyutlu anatomik yapılar 2 boyutlu film üzerinde izlenir. Yatay ve dikey görüntü oluşumu farklı prensiple oluşur (dikey boyut klasik radyografik projeksiyonla oluşur). X-ışını tüpünün fokal spotundan çıkan ışın demeti fokal spot-film, fokal spot-obje mesafelerinin orantısına göre görüntüyü oluşturur ve magnifikasyonu belirler. Işın demeti objeden 4-7 derecelik negatif açıyla geçer[68](Şekil 2.24.). Lingual ya da palatinal kısımlar bukkal tarafa göre nispeten daha yüksekte görünür[65].

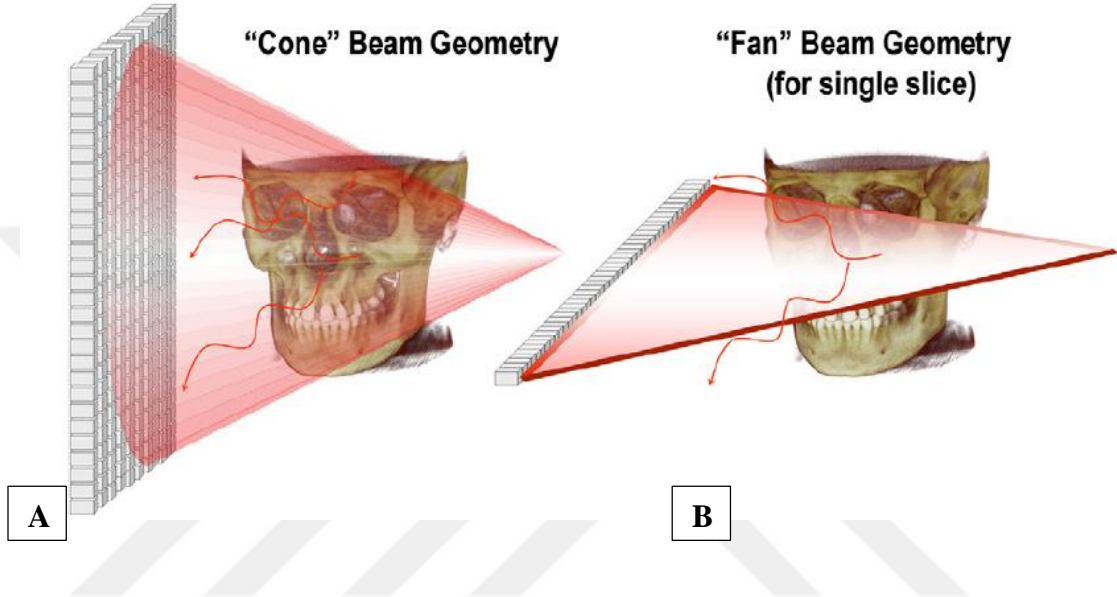


Şekil 2. 24. Panoramik röntgende x-ışınının çeneye geliş şekli (Langland OE, Langlais RP. Principles of Dental Imaging. 1st Edition. Williams & Wilkins. 1997)

2.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

X ışınlarının geometrisine göre bilgisayarlı tomografi fan (yelpaze) şeklinde ışın ve cone (koni) şeklinde ışın olmak üzere ikiye ayrılır (Şekil 2.25.) [10].

BT tarayıcılarının çalışma prensibi, tam bir görüntü elde etmek için yelpaze şeklinde ışın demetleriyle, aksiyal düzlemde alınan multiple kesitlerin üst üste yığılması esasına dayanırken, KIBT tarayıcılarında konik yapıda tek bir ışın demetiyle hastanın kafasının etrafında 360 derecelik tek bir rotasyonla 3 boyutlu görüntü elde edilmektedir. [58, 63].

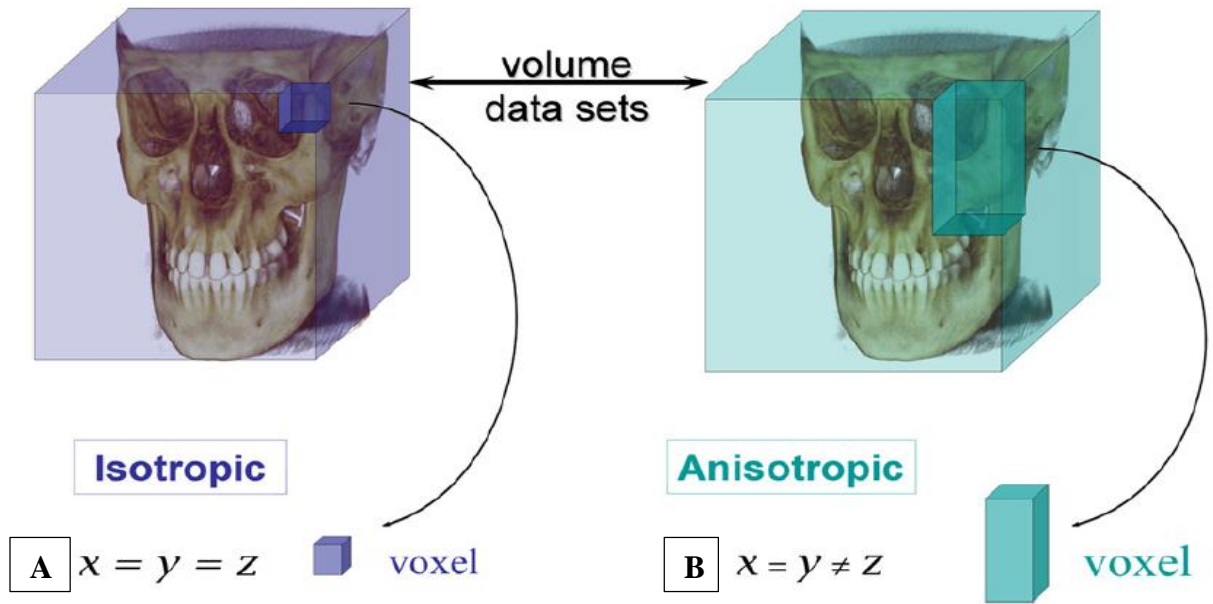


Şekil 2. 25. A. Koni şekilli ışın ve B. yelpaze şekilli ışın (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Endodontide Uygulama Alanları-Senem G. Yiğit Özer)

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çene ve yüz dokularının üç boyutlu görüntüsünü oluşturabilen ekstraoral bir görüntü tarayıcısıdır. Konik ışın teknolojisi 1980'li yıllardan beri bilinmekle birlikte, diş hekimliğinde konik ışınlı hacimsel tomografi (KIHT) veya KIBT olarak yakın dönemde kullanılmaya başlanmıştır[15]. Diş hekimliği için geliştirilen bu cihaz ilk olarak 1998 yılında piyasaya sunulmuştur. New-Tom (Quantitative Radiology, İtalya) adıyla üretilmeye başlanan ilk cihazda tarama sırasında hasta yatar durumda pozisyonlandırılırken, tarama yeni geliştirilen sistemlerde daha pratik olmasından dolayı oturma pozisyonunda gerçekleştirilmektedir. Günümüze kadar geçen sürede üretici firmaların bu teknolojiye karşı ilgisi artmıştır ve şu anda dünyada otuzun üzerinde KIBT üreticisi firma bulunmaktadır. Yeni üretilen KIBT modelleri ilk üretilen cihaz ile kıyaslandığında, görüntüleme özelliklerinin geliştirildiği bildirilmiştir. KIBT, panoramik röntgene kıyasla 4-15 kat daha fazla

radasyon yayarken bu oran medikal BT'de panoramik röntgenin neredeyse 40 katıdır[66].

Resimsel bir görüntü milyonlarca pikselin biraraya gelmesi ile oluşur. Piksel iki boyutlu bir kavramdır ve bütün kenarları eşit uzunlukta olan bir kareden meydana gelmektedir, uzaysal olarak X ve Y koordinatları vardır. Geleneksel radyografi görüntüleri piksellerin biraraya gelmesi ile meydana gelir. BT'ler ile elde edilen görüntü ise voxel adını verdiğimiz, 3 boyutlu piksellerden oluşturulur, uzaysal olarak X,Y ve Z koordinatları vardır. KIBT'de kübün her kenarı eşit uzunlukta olmasına rağmen medikal BT'lerde farklı olarak Z kenarının uzunluğu varyasyon gösterir (Şekil2.26.) [66].



Şekil 2. 26. A. KIBT'de voksel boyutları ve B. BT'de voksel boyutları (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Endodontide Uygulama Alanları-Senem G. Yiğit Özer)

KIBT tekniği konik X-ışını demeti kullanmaktadır ve görüntülenmek istenilen alan etrafında tek bir rotasyon gerçekleşmektedir. Primer X-ışını demeti sadece görüntülenmek istenilen alanla sınırlandırılabilir[11].

Maksillofasial bölge görüntülenmesinde KIBT kullanımının geleneksel BT'ye göre avantajları şunlardır:

-Taranan bölgenin alanı küçüldükçe uygulanan radyasyon dozu azalır.

-0.125 mm'ye kadar ince kesitler alma imkanı sunarak görüntüde detayların izlenmesine olanak verir.

-Tarama süresi kısadır (10-70 saniye). Buna bağlı olarak hastanın hareket etmesi nedeniyle gelişen artefakt riski de azalmıştır.

-Panoramik radyografların 4-15 katı kadar radyasyon yayar. Ancak medikal BT'ye göre bu oran % 98 daha azdır.

-Elde edilen tarama sonuçları herhangi bir ek donanım gerektirmeksizin, kişisel bilgisayarlarda kolayca değerlendirilebilir.

-Medikal BT'ye kıyasla metal restorasyonlardan kaynaklanan artefaktlar KIBT sistemlerinde daha düşük seviyededir.

- KIBT cihazları, BT cihazlarına göre boyut olarak daha küçüktür ve maliyeti daha azdır.

- BT'de vokseller dikdörtgenler prizması şeklindedir. Bu nedenle her 3 düzlemdeki boyutu aynı değildir. KIBT' de ise vokseller tam bir küp şeklindedir ve izotropiktir. BT'de voksel hacmi yaklaşık olarak $0,3 \text{ mm}^3$, KIBT' lerde ise $0,07-0,4 \text{ mm}^3$ arasında değişir. KIBT'nin voksel boyutlarının küçük ve izotropik olması görüntü kalitesinin daha iyi olmasını sağlayan önemli bir faktördür[58, 66].

KIBT'nin önemli eksikliklerinden biri dokular için BT'deki gibi bir Hounsfield skalasının olmamasıdır. KIBT'nin kontrast çözünürlüğünün düşük olmasından dolayı yumuşak doku görüntüsü net olmamaktadır. Medikal BT cihazlarındaysa kontrast çözünürlüğünün yüksekliği yumuşak doku görüntüsünün daha kaliteli olmasını sağlamaktadır[11].

KIBT'de muhtemel artefakt tipleri şunlardır:

-Streaking (Yol yol damarlanma, ışınal yönde parlamalar): X-ışını farklı enerjilere sahip fotonların birleşmesi ile oluşur. Işın bir nesnenin içinden geçerken sertleşir (hardening), düşük enerjili fotonlar yüksek enerjili fotonlardan daha hızlı absorbe edildikleri için ışının enerjisi artar. Bu nedenle, farklı yoğunluktaki nesnelere arasında koyu renkli bantlar veya ışınal parlamalar meydana gelir.

-Shading (Gölgelenme): Ölçümler sırasında meydana gelen normalden sapmalar (deviasyonlar) nedeniyle oluşmaktadır.

-Rings (Dairesel görünümü yanılmalılar): Dedektörün kalibrasyonunda meydana gelen hatalar nesne üzerinde, dairesele zahiri görüntüler meydana getirir.

- Distorsiyon: Çok sayıda görüntü helikal rekonstrüksiyon ile bir araya getirilirken açığa çıkmaktadır[66].

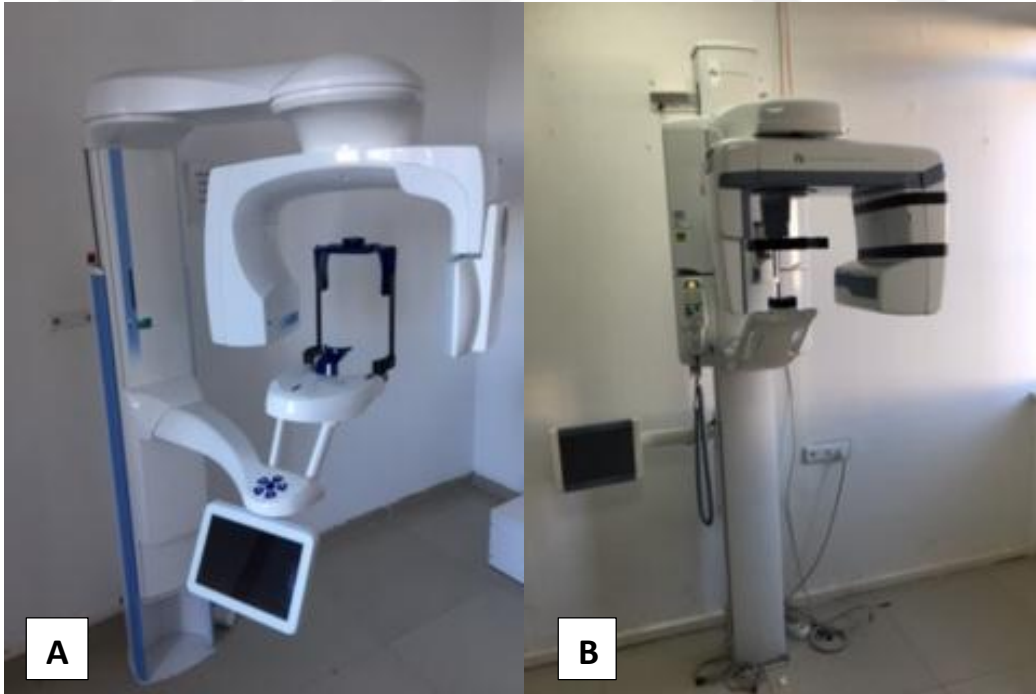
Bunların dışında en önemli artefakt nedeni hastaya bağlı olan ‘metal materyallerin’ varlığı ve hastanın tarama sırasında hareket edişidir. Tarama alanındaki metal objeler ciddi streaking artefaktına neden olur. Metalin yoğunluğu bilgisayar tarafından değerlendirilemeyecek kadar büyüktür ve yetersiz veri iletimi ile sonuçlanır. Bunu önlemek için, tarama sırasında hareketli protezler gibi çıkartılabilen restorasyonlar hasta ağzından uzaklaştırılmalıdır. Tarama sırasında hasta pozisyonunun korunması ve optimum tarama parametrelerinin kullanılması ile pek çok görüntü artefaktının önlenebileceği bildirilmiştir[66].

KIBT, maksillofasiyal bölgede gömülü dişlerin değerlendirilmesinde, temporomandibuler eklemin kemik yapılarının incelenmesinde, kemikleri ilgilendiren patolojilerin incelenmesinde, dental tedavilerin planlamasında ve takibinde uygulanmaktadır. Bununla birlikte maksiller sinüslerin inflamatuvar patolojilerinin incelenmesinde, fungal sinüzitlerin değerlendirilmesinde, maksiller sinüslerle dişlerin ilişkisinin belirlenmesinde, hastaların tedavi sonrası postoperatif değerlendirilmesinde ve travma vakalarında kullanılabilir[58].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23.12.2016 tarih ve 2016-12/16 sayılı onayı ile yapıldı. Bu çalışmada 2015-2016 yılları arasında Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne gelen, çeşitli sebeplerle (implant uygulaması, çenelerde kistik, tümöral lezyonlar vs.) hem panoramik röntgen hem de KIBT görüntüleri alınan hastaların verileri retrospektif olarak tarandı. Çalışmada çekilmiş 1000 adet panoramik röntgen ve KIBT görüntüsü tarandı ve bunlardan çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 20-81 yaş aralığında, 143 (%47,7) erkek, 157 (%52,3) kadın olmak üzere toplam 300 hasta çalışmaya dahil edildi.

Çalışmada hastaların panoramik röntgen ve KIBT görüntüleri Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan panoramik röntgen cihazı (Instrumentarium OP200 D, Instrumentarium Dental, Finland) ile ve KIBT cihazı (Planmeca ProMax 3D Mid, Planmeca Oy, Finland) ile alındı (Şekil 3.1.).



Şekil 3. 1. A: KIBT cihazı, B: Panoramik röntgen cihazı

3.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri

- 20 yaş ve üzerinde olması
- Hem panoramik röntgen hem de KIBT görüntüsünün mevcut olması
- Her iki taraf maksiller sinüslerin inceleme alanına girmiş olması

3.2. Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri

- Tomografi ve panoramik görüntülerde artefaktlar, pozisyonlandırma hataları vb. nedenlerden dolayı görüntü kalitesinin sağlıklı incelemeye imkan vermemesi.
- Maksiller sinüs tabanı ile maksiller posterior dişlerin kökleri arasındaki ilişkiyi etkileyen, maksiller posterior dişlerdeki periapikal patoloji varlığı

Çalışmamızda kullanılan KIBT görüntüleri $\text{Ø}200 \times 60$ mm ve $\text{Ø}200 \times 170$ mm FOV alanlarında, $200\mu\text{m}$ voksel çözünürlüğünde ve 0,2 mm kesit kalınlığında yürütülmüştür.

Görüntü netliğini artırmak için hem KIBT hem de panoramik röntgen görüntüleri üzerinde kontrast\parlaklık seviyesi kullanımı serbest bırakılmıştır.

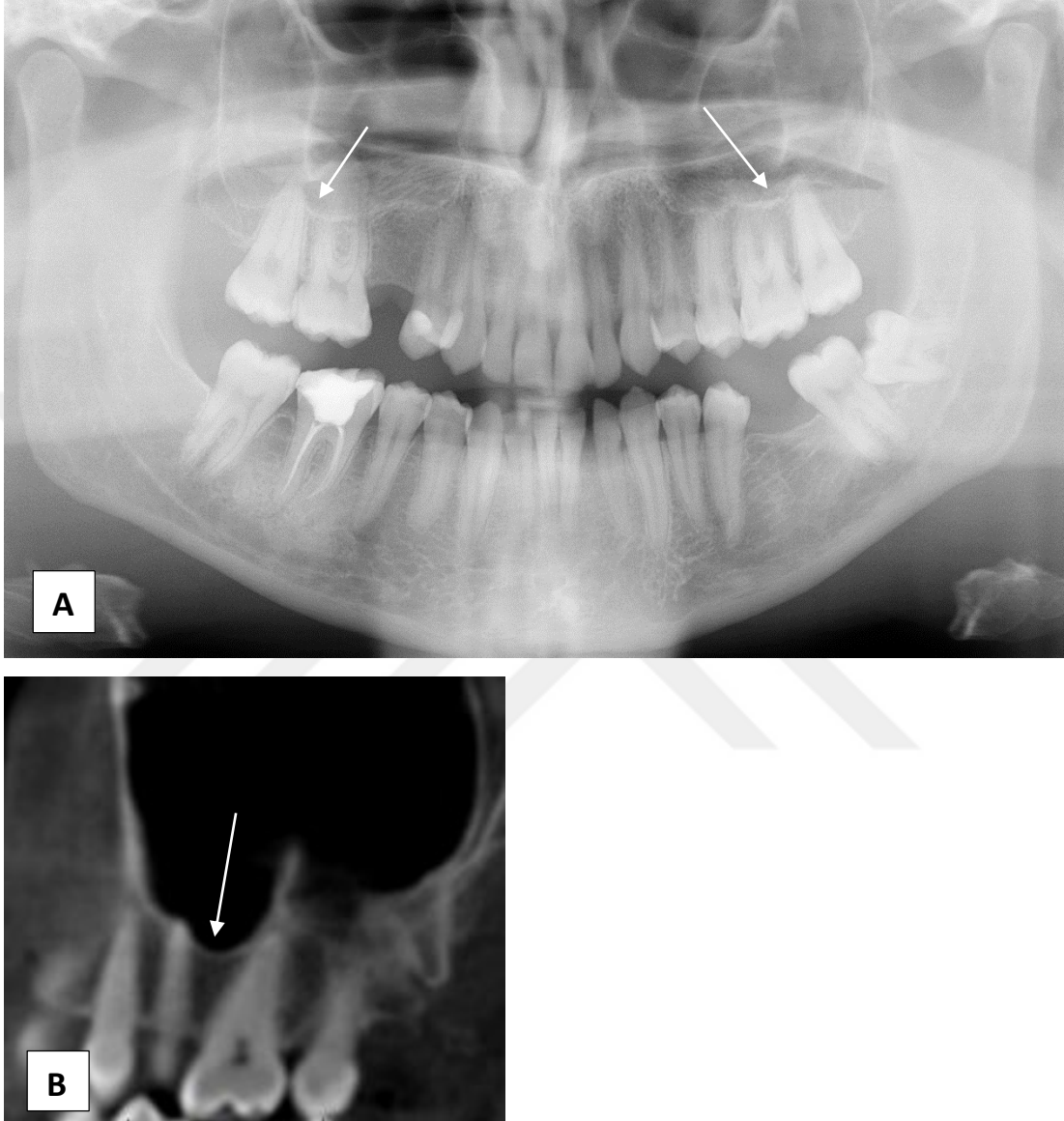
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya başlamadan önce, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'ndan 2 araştırma görevlisi gözlemci içi ve gözlemciler arası tekrar edilebilirliklerin belirlenmesi için, rastgele düzende seçilmiş 75 (toplam hasta sayısının %25'i) KIBT ve panoramik röntgen görüntüsünü 2'şer hafta arayla ayrı ayrı değerlendirdiler. Tekrar edilebilirlikleri iyi düzeyde bulunan bu araştırmacılardan 1 tanesi çalışmadaki tüm görüntüleri çalışma parametreleri olan alveolar pnömatizasyon varlığı, diş kökü sinüs ilişkisi ve sinüs patolojileri açısından skorladı. 3 boyutlu görüntüsü ve konvansiyonel radyografilere kıyasla daha yüksek kontrast çözünürlüğüne sahip olmasından dolayı, daha iyi değerlendirme imkanı sağlayan KIBT görüntüleme, çalışmamızda altın standart kabul edildi[12]. Değerlendirme kapsamında ele alınan konular;

3.3.1. Alveolar Pnömatizasyonun Belirlenmesi

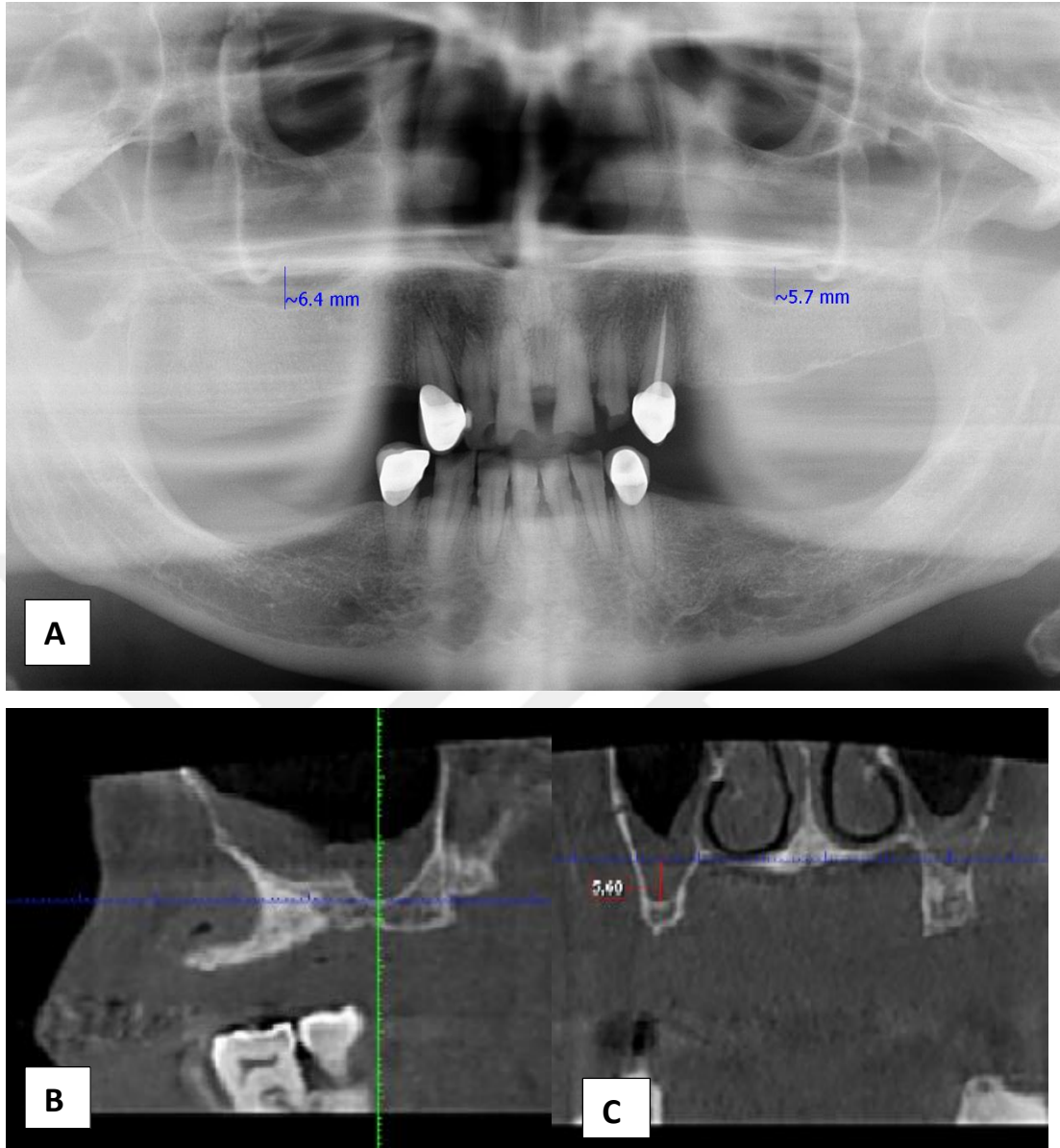
Bu çalışmada maksiller posterior bölgede kanin dişten sonra bir veya birden fazla posterior maksiller dişin varlığı 'diş var' olarak değerlendirildi ve maksiller sinüs

tabanının diş kökleriyle ilişki durumu incelenerek, maksiller sinüs tabanının diş köklerinin arasına doğru genişleme yapması 'pnömatizasyon var' olarak ele alındı (Şekil3.2.).



Şekil 3. 2. Panoramik röntgende dişli bölgede pnömatizasyon varlığı (A), KIBT görüntüleme dişli bölgede pnömatizasyon varlığı (B) ok işareti ile gösterilmiştir.

Posterior dişsiz bölgelerde ise maksiller sinüsün pnömatizasyonu, maksiller sinüs tabanından burun tabanına olan mesafe ölçülerek belirlendi ve mesafe > 5 mm olan durumlar 'pnömatizasyon var' olarak değerlendirildi (Şekil 3.3.).



Şekil 3. 3. Panoramik röntgende dişsiz bölgede pnömatizasyonun belirlenmesi (A), KIBT görüntülemesinde pnömatizasyonun belirlenmesi (B: Sagittal kesitte sinüsün en derin noktasının belirlenerek, C: Koronal kesitte burun tabanı ile sinüs tabanı arasındaki mesafenin ölçülmesi)

Hastaların hem KIBT hem de panoramik röntgeninde maksiller sinüs pnömatizasyonu yukarıdaki bilgiler doğrultusunda incelenerek belirlendi. KIBT görüntü incelemelerinde koronal ve sagittal kesitler kullanıldı.

3.3.2. Diş Kökü İle Maksiller Sinüs Tabanı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Çalışmaya katılan 300 hastanın KIBT görüntüsü ve aynı hastalara ait panoramik röntgenlerde, dişli bölgelerde (sağ/sol) maksiller sinüs tabanı ile diş kökü arasındaki ilişki incelendi. Bu ilişki incelenirken KIBT görüntülemeye aksiyal, koronal ve sagittal kesitler değerlendirildi. Kanin dişten sonraki premolar ve molar dişlerin kök apeksleri ve sinüs tabanı ilişkisi incelendi. Dişlerin kök sayısı ve maksiller sinüsün köklerin furkasyonları arasında olması önemsiz kabul edildi. Kök ucundaki maksiller sinüs tabanının devamlılığı kriter olarak kabul edildi.

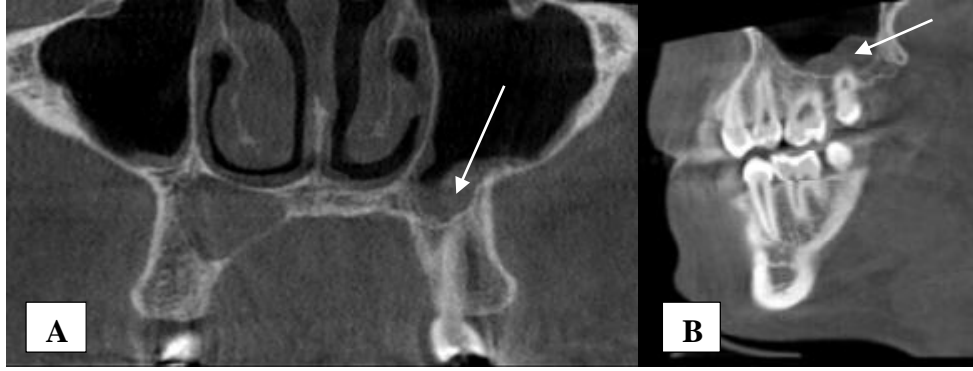
Maksiller posterior bölgede bulunan her bir dişin kök sayısı, dişin konumu ve hangi diş olduğu ayırt edilmeden, maksiller posterior bölgedeki herhangi bir dişin, herhangi bir kökünün maksiller sinüs tabanının devamlılığını bozması, ‘kök sinüsün içinde’, kök ucunun sinüs tabanı ile aynı sınırdaki veya temasta olması, ‘kök sinüse komşu’, kök ucunun maksiller sinüsün kortikal kemiğinden daha aşağıda veya daha uzağında konumlanması, ‘kök sinüsün uzağında’ olarak değerlendirildi (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4. A. diş kökünün sinüsün içinde, B. diş kökünün sinüse komşu, C. diş kökünün sinüsten uzak konumlanması.

3.3.3. Mukozal Kalınlaşma

Maksiller sinüslerin tabanında mukozal kalınlaşmanın varlığı veya yokluğu değerlendirildi. 1 mm kalınlığındaki mukoza, radyografda görülemediğinden[32], maksiller sinüs tabanında görülebilen en küçük opasite artışı dahi mukozal kalınlaşma olarak kabul edildi. Bu değerlendirme KIBT görüntülemeye koronal ve sagittal kesitler incelenerek gerçekleştirildi (Şekil 3.5).



Şekil 3. 5. A. Mukoza kalınlaşmasının koronal ve B. sagittal kesitte görünümü (ok işareti).

3.3.4. Maksiller Sinüste Diğer Patolojiler

Maksiller sinüslerde mukoza kalınlaşması haricinde diğer tüm patolojik durumlar (hava-sıvı seviyesi, mukus retansiyon kisti vs.) maksiller sinüste ‘diğer patoloji’ olarak değerlendirildi. İncelemeler KIBT görüntüleri üzerinde yapıldı.

3.4. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (ver. 22.0) programına yüklenerek istatistiksel analizleri gerçekleştirildi.

Her iki gözlemcinin KIBT ve panoramik röntgen değerlendirmesindeki gözlemci içi uyumu ile birinci ve ikinci okumalarına ait gözlemciler arası uyumu kapa istatistiği kullanılarak hesaplandı. Kapa (κ) katsayısının <0 olması güvenilirliğin hiç olmadığı, 0,0-0,20 arasında olması güvenilirliğin önemsiz derecede olduğu, 0,21-0,40 arasında olması orta derecede güvenilirliği, 0,41-0,60 arasında olması kabul edilebilir derecede güvenilirliği, 0,61-0,80 arasında olması önemli derecede güvenilirliği, 0,81-1,00 arasında olması mükemmel derecede güvenilirliği ifade etmektedir.

Alveolar pnömatisasyon ve sinüs patolojileriyle ilgili faktörlerin değerlendirilmesinde khi-kare testi uygulandı. Yaş konusunda yapılan istatistiksel

analiz için hastalar beş yaş grubuna (20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50-59 yaş, ≥ 60 yaş) ayrıldı[69]. Yanılma düzeyi p: 0,05 olarak alındı.

KIBT bulguları altın standart kabul edilerek, panoramik görüntülemenin tanısal yeterliliğini belirlemek amacıyla sensitivite, spesifite, tanısal doğruluk, pozitif ve negatif tahmini değerler ile yanlış pozitif ve yanlış negatif oranları hesaplandı.

Sensitivite: KIBT'ye göre pozitif olduğu bilinen sinüs bulgusunun panoramik görüntülemeyle de pozitif olarak belirlenme olasılığıdır.

Spesifite: KIBT'ye göre negatif olduğu bilinen sinüs bulgusunun panoramik görüntülemeyle de negatif olarak belirlenme olasılığıdır.

Pozitif Tahmini Değer: Panoramik görüntülemeye göre sinüs bulgusunun pozitif olarak sonuç verdiği zaman, söz konusu sinüsün KIBT'ye göre de pozitif olma olasılığıdır.

Negatif Tahmini Değeri: Panoramik görüntülemeye göre sinüs bulgusunun negatif olarak sonuç verdiği zaman, söz konusu sinüsün KIBT'ye göre de negatif olma olasılığıdır.

Yanlış Pozitif Oran: KIBT'ye göre var olmayan bir sinüs bulgusunu, panoramik röntgenin yanlışlıkla pozitif gösterme oranıdır.

$$YP = \frac{YP}{YP+GN} \text{ (YP:Yanlış pozitif, GN: Gerçek negatif)}$$

Yanlış Negatif Oran: KIBT'ye göre var olan bir sinüs bulgusunu, panoramik röntgenin yanlışlıkla negatif gösterme oranıdır.

$$YN = \frac{YN}{YN+GP} \text{ (YN: Yanlış negatif, GP: Gerçek pozitif)}$$

Tanısal Doğruluk: Gerçekte testin toplam doğru tanı oranıdır.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 300 bireyin 157'si (%52,3) kadın, 143 'ü (%47,7) erkekti. Hastalara ait yaş dağılımı tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hastalara ait yaş dağılımı

Yaş Grupları	n (hasta sayısı)
20-29	67 (%22,3)
30-39	50 (%16,7)
40-49	69 (%23)
50-59	74 (%24,7)
≥60	40 (%13,3)

Gözlemcilerin her birinin, panoramik röntgen ve KIBT görüntüleri üzerinde yaptığı pnömatisasyon ve diş kökü-sinüs ilişkisi parametrelerine ait değerlendirmelerinde gözlemci içi uyum mükemmel derecede bulundu (Tablo 4.2). Gözlemciler arası uyum ise önemli derece ve mükemmel derece arasında değişkenlik gösterdi (Tablo 4.3.).

Tablo 4.2. Birinci ve ikinci gözlemciye ait panoramik ve KIBT görüntülemelerde gözlemci içi uyumlar (Kappa değerleri)

	1. Gözlemci		2. Gözlemci	
	Panoramik Röntgen	KIBT	Panoramik Röntgen	KIBT
Pnömatisasyon	0,948	0,952	0,953	0,968
Diş kökü-sinüs ilişkisi	0,925	0,985	0,962	0,955

Tablo 4. 3. Birinci ve ikinci okumaya ait panoramik ve KIBT görüntülemelerde gözlemlenilenler arası uyum (Kappa değerleri)

	1. Okuma		2. Okuma	
	Panoramik Röntgen	KIBT	Panoramik Röntgen	KIBT
Pnömatizasyon	0,671	0,953	0,840	1,000
Diş kökü-sinüs ilişkisi	0,757	0,694	0,820	0,827

Çalışma kapsamında KIBT görüntüleri incelendiğinde 300 hastanın 244 (%81,3) ünde alveolar pnömatizasyona rastlandı. Pnömatizasyon dağılımı, mukozal kalınlaşma ve diğer patolojilerin bireylere göre dağılım yüzdeleri Tablo 4.4.'teki gibidir.

Tablo 4. 4. KIBT görüntülemelerde pnömatizasyonun dağılımı

	Pnömatizasyon n (%)	Mukozal Kalınlaşma n (%)	Diğer Patolojiler n (%)
YOK	56 (%18,7)	111 (%37)	205 (%68,3)
VAR	244 (%81,3)	189 (%63)	95 (%31,7)
Unilateral	45 (%15)	99 (%33)	74 (%24,7)
Bilateral	199 (%66,3)	90 (%30)	21 (%7)
Toplam	300 (%100)	300 (%100)	300 (%100)

KIBT görüntülemesinde pnömatizasyon ve sinüs patolojilerinin sağ ve sol çenelere göre dağılımında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.5.)

Tablo 4. 5. KIBT görüntülemesinde pnömatizasyon ve sinüs patolojilerinin çenelere göre dağılımı

	Sağ n (%)	Sol n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	p-değeri
Pnömatizasyon	226 (%37,7)	217 (%36,2)	157 (%26,1)	600 (%100)	0,404
Mukozal Kalınlaşma	140 (%23,3)	139 (%23,2)	321 (%53,5)	600 (%100)	0,935
Diğer Patolojiler	61 (%10,2)	55 (%9,2)	484 (%80,6)	600 (%100)	0,535

Khi-kare testi

KIBT görüntülemesinde diş-kökü sinüs ilişkisinin çenelere göre dağılımı Tablo 4.6.'da gösterilmiştir. Sağ ve sol çene dağılımları arasında fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4. 6. KIBT görüntülemesinde diş-kökü sinüs ilişkisinin çenelere göre dağılımı

	Sağ n(%)	Sol n(%)	p-değeri	
Diş Kökü-Sinüs İlişkisi	Uzak	52 (%17,4)	73 (%24,4)	0,961
	Komşu	57 (%19)	47 (%15,6)	
	İçinde	126 (%42)	126 (%42)	
Dişsizlik	65 (%21,6)	54 (%18)		
Toplam	300 (%100)	300 (%100)		

Khi-kare testi

Cinsiyetin pnömatizasyon, pnömatizasyon dağılımı ve diş kökü-sinüs ilişkisi üzerinde etkili olmadığı, cinsiyetler arasında, maksiller sinüste mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4. 7. KIBT görüntülemeye cinsiyet ile sinüs bulguları arasındaki ilişki

		Erkek n(%)	Kadın n(%)	Toplam n (%)	p-değeri
Pnömatizasyon	Var	121 (%40,3)	123 (%41)	300(% 100)	0,163
	Yok	22 (%7,3)	34 (%11,3)		
Pnömatizasyon Dağılımı	Unilateral	19 (%6,3)	25 (%8,3)	300(% 100)	0,385
	Bilateral	101 (%33,7)	99 (%33)		
Diş kökü-sinüs İlişkisi	Uzak	66 (%11)	59 (%9,8)	600 (% 100)	0,334
	Komşu	40 (%6,7)	64 (%10,7)		
	İçinde	119 (19,8)	133 (%22,2)		
Dişsizlik		62 (%10,3)	57 (%9,5)		0,364
Mukozal Kalınlaşma	Var	96 (%32)	93 (%31)	300(% 100)	0,332
	Yok	47 (%15,7)	64 (%21,3)		
Diğer Patolojiler	Var	47 (%15,7)	46 (%15,3)	300(% 100)	0,498
	Yok	96 (%32)	111 (%37)		

Khi-kare testi

Yaş gruplarının pnömatizasyon frekansı üzerinde etkili olduğu ($p<0,05$), yaş grupları arasında maksiller sinüste mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler açısından fark olmadığı ($p>0,05$), yaş grupları arasında diş kökü- sinüs ilişkisi açısından fark olduğu ($p<0,05$) görüldü (Tablo 4.8.).

Tablo 4. 8. KIBT görüntüleme yaş grupları ile sinüs bulguları arasındaki ilişki

		20-29 n(%)	30-39 n(%)	40-49 n(%)	50-59 n(%)	≥ 60 n(%)	Toplam n (%)	p değeri
Pnömatizasyon	Var	64 (%21,3)	40 (%13,4)	54 (%18)	55 (%18,3)	31 (%10,3)	300 (%100)	0,003*
	Yok	3 (51)	10 (%3,3)	15 (%5)	19 (%6,3)	9 (%3)		
Diş Kökü- Sinüs İlişkisi	Uzak	8 (%1,3)	22 (%3,7)	34 (%5,7)	46 (%7,7)	15 (%2,5)	600 (%100)	0,001*
	Komşu	20 (%3,3)	13 (%2,2)	38 (%6,3)	25 (%4,2)	8 (%1,3)		
	İçinde	106 (%17,7)	61 (%10,2)	50 (%8,3)	26 (%4,3)	9 (%1,5)		
Dişsizlik		0 (%0)	4 (%0,01)	16 (%2,7)	51 (%8,5)	48 (%8)		0,001*
Mukozal Kalınlaşma	Var	40 (%13,3)	40 (%13,3)	38 (%12,7)	44 (%14,7)	27 (%9)	300 (%100)	0,276
	Yok	27 (%9)	10 (%3,3)	31 (%10,3)	30 (%10)	13 (%4,3)		
Diğer Patolojiler	Var	26 (%8,7)	15 (%5)	19 (%6,3)	22 (%7,3)	12 (%4)	300 (%100)	0,736
	Yok	41 (%13,7)	35 (%11,7)	50 (%16,7)	52 (%17,3)	28 (%9,3)		

Khi-kare testi * $p<0,05$

Diş kökü- sinüs ilişkisinin, mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler üzerinde etkili olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4. 9. KIBT görüntülemesinde diş kökü-sinüs ilişkisi ile sinüs bulguları arasındaki ilişki

		Diş kökü- Sinüs İlişkisi			p- değeri
		Uzak n (%)	Komşu n (%)	İçinde n (%)	
Mukoza Kalınlaşması	Var	63 (%10,5)	43 (%7,2)	115 (%19,2)	0,596
	Yok	62 (%10,3)	59 (%9,8)	137 (%22,8)	
Diğer Patolojiler	Var	20 (%3,3)	15 (%2,5)	55 (%9,2)	0,659
	Yok	105 (%17,5)	88 (%14,7)	194 (%32,3)	

Khi-kare testi

Dişlilik ve dişsizlik durumunun pnömatizasyon üzerinde etkili olduğu ($p<0,05$), mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler üzerinde etkili olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4. 10. KIBT görüntülemesinde diş varlığı/yokluğu durumunda pnömatizasyon, mukoza kalınlaşması ve diğer patolojiler

		Diş var n (%)	Diş yok n (%)	Toplam n (%)	p- değeri
Pnömatizasyon	Var	379 (%63,2)	64 (%10,6)	600 (%100)	0,001*
	Yok	102 (%17)	55 (%9,2)		
Mukoza Kalınlaşması	Var	223 (%37,2)	56 (%9,3)	600 (%100)	0,944
	Yok	258 (%43)	63 (%10,5)		
Diğer Patolojiler	Var	94 (%15,7)	22 (53,7)	600 (%100)	0,467
	Yok	387 (%64,5)	97 (%16,2)		

Khi-kare testi * $p<0,05$

KIBT görüntülemesinde alveolar pnömatizasyon ile mukozal kalınlaşma ve diğer patolojiler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.11.)

Tablo 4. 11. KIBT görüntülemesinde alveolar pnömatizasyonun mukozal kalınlaşma ve diğer patolojilerle ilişkisi

		Pnömatizasyon Var n (%)	Pnömatizasyon Yok n (%)	Toplam n (%)	p- değeri
Mukoza Kalınlaşması	Var	203 (%33,8)	76 (%12,7)	600 (%100)	0,744
	Yok	240 (%4)	81 (%13,5)		
Diğer Patolojiler	Var	97 (%16,1)	19 (%3)	600 (%100)	0,102
	Yok	346 (%57,6)	138 (%23)		

Khi-kare testi

Panoramik röntgen; gerçekte (KIBT'de) sinüse komşu olan diş köklerini, %64,4 oranında sinüsün içindeymiş gibi, gerçekte uzakta konumlanan durumları %21,1 gibi bir oranda sınırda ve içindeymiş gibi daha yukarı seviyede göstermiştir (Tablo 4.12.).

Tablo 4. 12. Diş kökü-sinüs ilişkisinin gerçek durumu (KIBT) ile panoramik röntgende durumunun karşılaştırılması

Diş kökünün sinüs ile ilişkisi Gerçek Durum (KIBT)		Panoramik Röntgende Durumu		
		İçinde	Komşu	Uzak
İçinde	252 (%100)	239 (%94,8)	11 (%4,4)	2 (%0,8)
Komşu	104 (%100)	67 (%64,4)	26 (%25)	11 (%10,6)
Uzak	128 (%100)	10(%7,8)	17 (%13,3)	101 (%78,9)

Panoramik röntgenler, alveolar pnömatizasyonun varlığını belirlemede yüksek sensitiviteye sahipti (%97,7). Spesifite düzeyi ise sensitivite düzeyine göre düşük bulundu (%62,1) (Tablo 4.13.).

Panoramik röntgenler diş kökünün maksiller sinüs içerisinde olduğu durumu yüksek sensitiviteyle (%96,8) saptayabilirken, diş kökünün sinüsle komşu olması durumlarında düşük sensitiviteye sahipti (%26,3). Diş kökünün maksiller sinüsün uzağında veya komşuluğunda yer alması konusunda spesifitesi benzer ve yüksek bulundu(%96,3,%96,7) (Tablo 4.13.)

Tablo 4. 13. Alveolar pnömatizasyon ve diş kökü-sinüs ilişkisine yönelik sensitivite, spesifite, yanlış pozitif ve yanlış negatif oranları, pozitif ve negatif tahmini değerler ile tanısal doğruluk değerleri

	Alveolar	Diş kökü- sinüs ilişkisi		
	Pnömatizasyon	Uzak	Komşu	İçinde
Sensitivite	%97,7	%85,2	%26,3	%96,8
Spesifite	%62,1	%96,3	%96,7	%78,7
Yanlış Pozitif	%37,8	%3,6	%3,2	%21,2
Yanlış Negatif	%2,2	%14,8	%73,7	%3,1
Pozitif Tahmini Değer	%88,7	%82,6	%65,2	%76,7
Negatif Tahmini Değer	%90,1	%96,3	%84,8	%97,1
Tanısal Doğruluk	%89	%94	%83,3	%86,3

5.TARTIŞMA

Maksiller sinüsün hacim ve konfigürasyonunda, yaygın pnömatizasyon sonucunda posterior gelişmenin zigomaya doğru ve inferior (alveolar) pnömatizasyonun, posterior diş kökleri arasına veya dişler arasındaki dişsiz alana olması sık karşılaşılan değişikliklerdir[48].

Maksiller sinüste görülen yaygın pnömatizasyonun spesifik bir semptomu yoktur. Belirtiler hiç semptom olmamasından, sinüzit tablosuna veya nörolojik, dental, TME sendromunu veya atipik fasiyal ağrıyı taklit edebilen atipik klinik bulguya kadar değişebilir[70].

Maksiller sinüsün yaygın pnömatizasyonuna dair literatürde farklı tanımlamalar vardır. Shahidi, Göçmen ve Lana [17-19] maksiller sinüs pnömatizasyonunu; maksiller sinüsün processus alveolaris içine genişlemesi olarak değerlendirirken, Linares[71] maksiller sinüs pnömatizasyonunu, alveolar kret ile maksiller sinüs duvarı arasındaki mesafeye göre tanımlamıştır. Wagner[3], pnömatizasyonu belirlerken, maksiller sinüs derinliğini ölçmüş, Sharan ve Perez [1, 72] ise sağ ve sol tarafta orbitaların en alt noktasından geçen bir interorbital çizgiyi referans çizgisi olarak kullanarak, maksiller sinüs tabanı ile bu çizgi arasındaki mesafeyi ölçmüştür. Alparslan[15], maksiller sinüs pnömatizasyonunu; maksiller premolar ve molar dişlerden birinin eksikliğinde veya total diş eksikliğinde; maksiller sinüsün kret tepesine doğru genişlemesi olarak ele alırken, Yıldırım[11], maksiller sinüs tabanının inferior doğrultuda diş köklerinin arasına doğru alveolar kemiğe veya dişsiz alana doğru genişlemesi olarak tanımlamıştır. Kalavagunta[70] ise maksiller sinüs çapının, orbita çapının %90'ına eşit veya büyük olması durumunu 'yaygın pnömatizasyon' olarak tanımlamıştır.

Bu çalışmada maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon belirlenirken; Shahidi, Göçmen, Lana, Alparslan ve Yıldırım'ın değerlendirmelerine benzer şekilde, dişli bölgelerde maksiller sinüs tabanının diş kökleriyle ilişki durumu incelenerek, maksiller sinüs tabanının diş köklerinin arasına doğru genişleme yapması 'pnömatizasyon var' olarak ele alınırken, dişsiz bölgelerde maksiller sinüs tabanının

en derin olduğu yerden nazal tabana olan mesafe ölçülerek 5mm'den fazla olan mesafeler 'pnömatize sinüs' olarak değerlendirildi[1].

Literatürde maksiller sinüste alveolar pnömatizasyonların çok farklı prevalanslarda görüldüğü tespit edildi[11, 15, 17-19, 70, 72].

Shahidi ve ark.'nın[17] İran populasyonunda KIBT kullanarak yaptıkları bir çalışmada incelenen 396 maksiller sinüs görüntüsünde, 228 (%57,5) sinüste alveolar pnömatizasyon varlığı rapor edilmiştir.

Lana ve ark.'nın[19] Brezilya populasyonunda 2010 yılında yaptıkları çalışmada 500 hastanın KIBT görüntüleri incelenmiş ve 416 (%83,2) hastada alveolar pnömatizasyon tespit edilmiştir.

Perez ve ark.'nın[72] İspanyol populasyonunda yaptığı bir çalışmada 160 hastanın KIBT görüntüsü incelenmiş ve maksiller sinüste %81,25 oranında pnömatizasyon tespit edilmiştir.

Kalavagunta ve Reddy'nin[70] İngiliz populasyonunda 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada maksiller sinüs pnömatizasyonunun hastaların %8'inde mevcut olduğu rapor edilmiştir.

Türk subpopulasyonunda yapılan çalışmalarda da bu prevalanslar farklılık göstermekte olup, Göçmen[18], Alparıslan[15] ve Yıldırım[11] sırasıyla %27,7, %41,7 ve %16,7 oranında tespit etmiştir.

Bu çalışmada alveolar pnömatizasyon, Türk subpopulasyon değerlerinden yüksek ve Lana'nın çalışması ile benzer prevalansta bulundu. Ortaya çıkan bu farklılıkta, incelenen populasyonun veya metodolojik farklılıkların etken olabileceği düşüncesindeyiz.

Pnömatizasyon dağılımında ise çalışmalar bilateral pnömatizasyonun daha sık görüldüğünü ifade etmektedir[15, 17, 19, 70, 72].

Shahidi ve ark.[17] pnömatize sinüslerin 48 (%34,8)'ini unilateral pnömatizasyon, 90 (%65,2)'ını ise bilateral pnömatizasyon olarak ifade etmiştir.

Lana ve ark.[19] yaptıkları çalışmada alveolar pnömatizasyonun %15'ini unilateral, %85'ini bilateral olarak rapor etmişlerdir.

Alparslan[15] çalışmasında KIBT ile %32,8 oranında bilateral, %17,7 oranında unilateral pnömatizasyon tespit etmiştir.

Perez ve ark.'nın[72] yaptığı çalışmada unilateral alveolar pnömatizasyon %3,13, bilateral alveolar pnömatizasyon %75,63 olarak ifade edilmiştir.

Kalavagunta ve Reddy'nin[70] çalışmasında belirlenen alveolar pnömatizasyonların genellikle (%87,5) bilateral olduğu rapor edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları bilateral pnömatizasyonun daha sık görüldüğü çalışmaları desteklemiş olup, görülme oranı Kalavagunta'nın çalışmasına benzer olarak bulundu.

Pnömatizasyonların cinsiyetlere göre dağılımında ise, bazı çalışmalarda benzer[18], bazılarında erkeklerde[15], bazılarında kadınlarda[70] fazla görüldüğü rapor edilmiştir.

Göçmen ve ark.[18] erkek hastaların %28,7'sinde, bayan hastaların %26,7'sinde alveolar pnömatizasyon olduğunu ifade etmişlerdir.

Alparslan'ın[15] çalışmasında, erkeklerde pnömatizasyon %58, kadınlarda %27,7 olarak tespit edilmiştir.

Kalavagunta ve Reddy'nin[70] çalışmasında pnömatizasyonların %43,7'si erkeklerde, %56,3'ü bayanlarda tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Göçmen'in çalışmasına benzer şekilde erkek ve bayanlarda benzer oranda alveolar pnömatizasyon olduğu tespit edildi.

Alparslan'ın[15] çalışmasında KIBT görüntüleme maksiller sinüste pnömatizasyon en çok 51-60 yaş aralığında (%50) rapor edilmiştir.

Yaşla birlikte pnömatizasyonun artacağı yönünde genel bilginin aksine[16] bu çalışmada farklı olarak pnömatizasyon, en fazla 20-29 yaş grubunda görülüp, ≥60 yaş grubunda en az oranda görülmüştür. Bu duruma; pnömatizasyon tanımında dişli ve dişsiz bölgelerde 2 farklı kriterin (gözlemsel ve ölçüme dayalı) kullanılması ve bu yaş aralığındaki vaka sayılarının dişli gruba göre oldukça az olması sebep olabileceği gibi,

KIBT cihazının olası kalibrasyon hatası da (1mm'lik küçük bir sapma dahi) bu sonucu doğurmuş olabilir.

Yıldırım'ın[11] çalışmasında fokal mukozal kalınlaşma ile pnömatizasyon ve fokal mukozal kalınlaşma ile diş kökü-sinüs ilişkisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada ise söz konusu durumlar açısından anlamlılı bir ilişki bulunmadı.

Literatürde posterior diş kökleri ile maksiller sinüs tabanı arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Alparslan'ın[15] çalışmasında diş kökünün sinüs içinde konumlanması KIBT görüntüleme %11,8 olarak rapor edilmiştir.

Yıldırım'ın[11] 2013 yılında, KIBT görüntüleme ile yaptığı bir çalışmada diş kökünün sinüsün içinde konumlanması %38,9 olarak rapor edilmiştir.

Bulut ve ark.'nın[77] 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada KIBT görüntüleme ile incelenen 1169 diştten 145 tanesinde diş kökü maksiller sinüsün içinde tespit edilmiştir.

Sinüs pnömatizasyon prevelanslarının da yüksek bulunduğu bu çalışmada, yukarıdaki çalışmalara göre daha yüksek sinüs içi diş konumlanması beklenen bir sonuçtu.

Alparslan'ın[15] çalışmasında diş kökünün sinüsten uzakta konumlanması KIBT görüntüleme %20,3 olarak rapor edilmiştir.

Yıldırım'ın[11] 2013 yılında KIBT ile yaptığı çalışmada diş kökünün sinüsten uzak olma durumunun %14,3 oranında olduğu ifade edilmiştir.

Bulut ve ark.'nın[77] yaptıkları bir çalışmada KIBT görüntüleme ile incelenen 1169 diştten 710 tanesinin kökü maksiller sinüsten uzakta tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları ise, Alparslan'ın[15] çalışmasıyla benzer bulundu.

Alparslan'ın[15] çalışmasında diş kökünün sinüs tabanına komşu konumlanması, KIBT görüntüleme %43,5 olarak rapor edilmiştir.

Yıldırım'ın[11] çalışmasında KIBT görüntüleme de diş kökünün sinüs tabanına komşuluğu %24,6 oranında tespit edilmiştir.

Bulut ve ark.'nın[77] çalışmasında KIBT görüntüleme ile incelenen 1169 dişten 314 tanesinde diş kökünün sinüs tabanına komşu olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, sinüse komşu konumlanma frekansları daha düşük oranlarda bulundu. Sonuçlardaki bu farklılıklar bölgesel populasyon farkına bağlı olabilir.

Shokri ve ark.'nın[9] KIBT ile yaptığı bir çalışmada sinüs tabanı ile diş kökü ilişkisi bakımından sağ ve sol taraf arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde sağ ile sol taraf arasında diş kökü-sinüs ilişkisi açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Kılıç ve ark.'nın[73] KIBT ile yaptıkları bir çalışmada diş kökü-sinüs ilişkisinde cinsiyetler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmada da Kılıç'ın çalışmasına benzer sonuçlar elde edildi.

Paranasal sinüslerin normal mukozası yaklaşık 1 mm kalınlığındadır ve radyografik görüntülerde görülmez[32]. Bu bilgiye dayanarak çalışmamızda 300 sağ, 300 sol toplam 600 maksiller sinüs mukozal kalınlaşma açısından değerlendirildi. Çalışmamızın sonuçları ve mukozal kalınlaşma ile ilgili yapılan diğer çalışma örnekleri aşağıdaki gibidir:

Perez ve ark.'nın[72] yaptığı çalışmada 160 hastanın KIBT görüntüsü incelenmiş ve %27,5 oranında mukoza kalınlaşması tespit edilmiştir.

Phothikhun ve ark.[74] inceledikleri 500 sinüsün KIBT görüntüsünde, sinüslerin %29,2'sinde mukozal kalınlaşma olduğunu rapor etmişlerdir.

Phothikhun ve ark.[74] 250 hastanın KIBT görüntüsünde %42 oranında mukozal kalınlaşma tespit etmiştir.

Lu ve ark.'nın[75] yaptığı bir çalışmada 372 hastanın KIBT görüntüsünde %48,4 oranında mukozal kalınlaşma olduğu ifade edilmiştir.

Sheikhi ve ark.[76] yaptıkları bir çalışmada 180 hastanın KIBT görüntüsünü incelemiş ve hastaların %39,4'ünde mukozal kalınlaşma tespit etmiştir.

Lana ve ark.'nın[19] 2010 yılında yaptıkları çalışmada inceledikleri 1000 sinüste %58,7 oranında mukoza kalınlaşması rapor edilmiştir.

Lu ve ark.'nın[75] yaptığı bir çalışmada 508 maksiller sinüs incelenmiş ve sinüslerin %46,2'sinde mukozal kalınlaşma tespit edilmiştir.

Türk popülasyonlarında prevalanslar genelde yüksek olup; prevalanslar %51,2-%61,2 arasında değişmektedir[56, 58, 77].

Bu çalışmada, prevalanslar Türk popülasyon oranlarına göre düşük ve Lu'nun çalışmasıyla hemen hemen aynı oranda bulundu.

Phothikhun[74] ve Yıldırım'ın[11] çalışmalarında mukoza kalınlaşmasının erkeklerde bayanlardan daha fazla görüldüğü rapor edilmiştir.

Sheikhi ve ark.'nın[76] çalışmasında mukozal kalınlaşmanın prevalansı erkeklerde %55,9, kadınlarda %30 olarak ifade edilmiştir.

Alparslan'ın[15] çalışmasında erkeklerde %38,6 iken kadınlarda %34,8 oranında mukozal kalınlaşma olduğu rapor edilmiştir.

Bu çalışmada her iki cinsiyette prevalanslar, Alparslan'ın çalışmasından daha düşüktü ve Phothikhun ve Yıldırım'ın çalışmasıyla benzer şekilde erkeklerde daha fazla mukoza kalınlaşması görülmesine rağmen cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Sağlıklı bireylerde sinüs membranının kalınlığı son derece değişken olmakla birlikte erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu ifade edilmektedir[31].

Sheikhi[76] ve Yıldırım'ın[11] yaptıkları çalışmalarda cinsiyetle mukoza kalınlaşması arasında anlamlı bir ilişki olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ise Sheikhi ve Yıldırım'ın çalışmalarının aksine cinsiyetle mukoza kalınlaşması arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlendi.

Alparslan'ın[15] çalışmasında dişsiz maksillada mukozal kalınlaşma %9,7, dişli maksillada mukozal kalınlaşma %26,9 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Alparslan'ın çalışmasına göre dişsiz maksillada benzer oranda, dişli maksillada daha yüksek oranda mukoza kalınlaşması olmasına rağmen

istatistiksel olarak diş varlığı veya yokluğunun mukozal kalınlaşma üzerinde etkili olmadığı ($p>0,05$) belirlendi.

Perez ve ark.'nın[72] yaptığı çalışmada mukozal kalınlaşma açısından sağ ve sol taraf arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ve bu çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Lu ve ark.'nın[74] yaptığı çalışmada maksiller sinüste mukozal kalınlaşma prevalansı en yüksek 60 yaş üzerindeki bireylerde rapor edilmiştir.

Türk popülasyonunda yapılan çalışmalarda mukozal kalınlaşma en sık 41 yaş ve üzerinde görülmüştür[15, 58, 77]. Bulut ve ark.'nın[77] yaptıkları çalışmada; yaş grupları ile mukoza kalınlaşması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ifade edilmiştir ($p<0.05$). Yıldırım'ın [11] çalışmasında ise yaş grupları ile mukoza kalınlaşması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir ($p>0.05$).

Bu çalışmada ise mukozal kalınlaşma en fazla 50-59 yaş aralığında görüldü ve Yıldırım'ın[11] çalışmasıyla benzer olarak istatistiksel olarak yaş grupları ile mukoza kalınlaşması arasında anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0.05$).

Bu çalışmada panoramik görüntüleme yönteminin sensitivite ve spesifitesinin belirlenmesinde altın standart olarak kabul edilen KIBT görüntüleme ile karşılaştırma yapılmıştır[12]. Bununla birlikte herhangi bir testin kullanılabilir sayılabilmesi için katı eşik değerleri verilmez, ancak sensitivite ve spesifitenin (hangisi özellikle önem taşıyorsa) %80' in altında bulunması sonuçlarda aşırı kuşku oluşturur. Bir testin kullanılabilirlik kararı incelenen hastalığın özelliklerine, çevre ve toplumdaki gerçek duruma göre değişir[74].

Bu çalışma açısından bakıldığında, sinüs içindeki bir kökün veya pnömatize bir sinüsün doğru tespiti, komplikasyonların önlenmesine neden olacağından, sensitivitesi yüksek bir tanı testi gereklidir. Diğer taraftan spesifitesi düşük bir tanı yöntemi cerrahi gereğinden fazla tedbirli davranmaya itecektir ancak hasta sağlık açısından komplikasyon yaşamayacaktır. Dolayısı ile panoramik görüntüde sensitivitenin yüksek çıkması daha önemli ve testin kullanılabilirliğini belirleyecek bir özelliktir.

Maksiller sinüs pnömatizasyonları ve diş kökü sinüs ilişkisinin belirlenmesinde panoramik görüntülerin yeterliliğinin KIBT ile değerlendirildiği nadir çalışmalardan birinde, panoramik röntgenin maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon prevalansını belirlemede sensitivite ve spesifite değerleri sırasıyla; %70,8 ve %90,6 olarak rapor edilmiştir. Aynı çalışmada panoramik röntgenin diş kökünün sinüs içinde konumlanmasını belirlemede sensitivite ve spesifite değerleri sırasıyla, %92,5 ve %71,3, diş kökünün sinüsten uzakta konumlanmasını belirlemede sensitivite ve spesifite değerleri %73,9 ve %90,2 ve diş kökünün sinüs tabanına komşu olarak konumlanmasını belirlemede sensitivite ve spesifite değerleri sırasıyla, %29,3 ve %91,3 olarak rapor edilmiştir[15].

Bu çalışmada ise panoramik röntgenin maksiller sinüste alveolar pnömatizasyon prevalansını belirlemede sensitivite değeri daha yüksek, spesifite değeri daha düşük bulunurken, kökün sinüs içinde değerlendirilmesinde, panoramik röntgenin hem sensitivite hem de spesifite değerleri daha yüksek, kökün sinüsten uzakta değerlendirilmesinde hem sensitivite hem de spesifite değerleri daha yüksek ve yeterli seviyedeydi. Kökün sinüse komşu konumlanmasını belirlemede panoramik röntgen benzer olarak düşük sensitivitede ve daha yüksek ve yeterli spesifiteye sahipti. Sonuçlarda ortaya çıkan bu farklılıklara, farklı görüntüleme algoritmalarına sahip panoramik cihazların kullanımı sebep olmuş olabilir.

Lopes ve ark.'nın[78] panoramik röntgen ve KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada diş kökü ile sinüs ilişkisinin belirlenmesinde her iki yöntem arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Panoramik röntgenin, kökün sinüsün içinde konumlandığı durumları olduğundan daha fazla, kökle sinüs arasındaki mesafeyi de olduğundan daha az gösterdiği rapor edilmiştir.

Bu çalışmada Lopes'in çalışmasıyla benzer şekilde, KIBT'de sinüs tabanına komşu olduğu görülen diş kökü, panoramik röntgende büyük oranda daha yukarıdaymiş gibi görülerek, sinüs içinde olarak skorlandı, ayrıca panoramik röntgen, gerçekte kemik mesafesi olan sinüsten uzakta konumlanan diş köklerinin %21,1'inin, bu mesafenin görülmediği komşu veya içindeymiş gibi skorlanmasına neden oldu. Elde edilen bu bilgiler neticesinde, panoramik röntgende sinüsün komşuluğunda görünen dişlere tedavi uygulanacağı zaman, gerçekte kökle sinüs arasında

radyografide görünenden daha fazla mesafe olabileceğinin de göz önünde bulundurulması gerektiği tespit edildi.

Diş kökünün sinüs içinde konumlanmasını belirlemede ise panoramik röntgenin spesifitesi, sensitivitesine göre düşük ancak %78,2 gibi kabul edilebilir bir seviyeydi. Sinüs yönündeki, tüm bu protrüze sonuçlarda, panoramik görüntüleme üzerindeki projeksiyon geometrisi etkili olmuş olabilir[65, 68]. Ancak ortaya çıkan bu sonuçlar hasta açısından bir risk oluşturmayıp, hekimi daha dikkatli çalışmaya sevk eder düşüncesindeyiz.



6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

KIBT görüntülemesinde yaş grupları arasında diş kökü-sinüs ilişkisi bakımından anlamlı bir fark olduğu görüldü. Ayrıca yaş grupları arasında pnömatizasyon prevalansı ile ilgili fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

KIBT görüntülemesinde yaş grupları arasında; mukoza kalınlaşması ve sinüsteki diğer patolojiler açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

KIBT görüntülemesinde cinsiyetin pnömatizasyon prevalansını, pnömatizasyonun dağılımını, mukoza kalınlaşmasını, sinüste diğer patolojileri ve diş kökü-sinüs ilişkisini etkilemediği görüldü.

KIBT görüntülemesinde diş varlığı ya da yokluğunun mukoza kalınlaşmasını ve sinüsteki diğer patolojileri etkilemediği, ancak pnömatizasyon prevalansı üzerinde etkili olduğu görüldü. Diş varlığında pnömatizasyon prevalansının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı.

Panoramik röntgenin alveolar pnömatizasyonu belirlemede sensitivitesi yüksek (%97,7), spesifitesi düşük (%62,1) bulundu.

KIBT'de diş köklerinin sinüs içinde konumlandığı durumlarda, panoramik röntgenin sensitivitesi yüksek bulundu (%96,8). Spesifitesi daha düşük (%78,7) olarak belirlendi.

KIBT'de diş köklerinin sinüse komşu olduğu durumlarda, panoramik röntgenin bu durumu tespit etmeye yönelik sensitivitesi %26,3 gibi düşük bir değerde bulunmuş olup, spesifite değeri yüksek bulundu (%96,7).

KIBT'de diş köklerinin sinüsten uzakta konumlandığı durumlarda, panoramik röntgenin bu durumu teşhis edilebilmesinin sensitivitesi %85,2, spesifitesi ise %96,3 olarak belirlendi.

Panoramik röntgen; gerçekte(KIBT'de) sinüse komşu olan diş köklerini, büyük oranda sinüsün içindeymiş gibi göstermiş, gerçekte kemik mesafesi olan durumların %21,1'ini de sınırda veya içindeymiş gibi göstermiştir, dolayısıyla panoramik röntgen, diş köklerini olduğundan daha yukarı pozisyonda gösterme eğilimindedir. Ancak bu durum, hekimi bazen gereksiz bir perforasyon beklentisine soksa da, hasta açısından bir risk oluşturmayacağından, diş kökü-sinüs ilişkisinin değerlendirilmesinde panoramik röntgen kullanılabilir. Ancak kesin tanı gerekliyse KIBT tercih edilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. Sharan, A. and D. Madjar, Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 2008. 23(1): p. 48-55.
2. Lee, J.-E., et al., Name of journal: *World Journal of Clinical Cases* ESPS Manuscript No: 10592 Columns: Minireview Evaluation of anatomical considerations in the posterior maxillae for sinus augmentation.
3. Wagner, F., et al., A principal components analysis: how pneumatization and edentulism contribute to maxillary atrophy. *Oral diseases*, 2017. 23(1): p. 55-61.
4. Scuderi, A.J., H.R. Harnsberger, and R.S. Boyer, Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR. American journal of roentgenology*, 1993. 160(5): p. 1101-1104.
5. Baykara M. ve ark., Maxillary Sinus Aplasia. Tübitak, 2002.
6. Hauman, C., N. Chandler, and D. Tong, Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *International endodontic journal*, 2002. 35(2): p. 127-141.
7. Thomas von Arx, S.L., *Clinical Oral Anatomy - A Comprehensive Review for Dental Practitioners and Researchers*. 2017.
8. RM Hamdy, N.A.-W., Three-Dimensional Linear and Volumetric Analysis of Maxillary Sinus Pneumatization *Journal of advanced research*, 2014.
9. Shokri, A., et al., Assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and maxillary posterior teeth roots using cone beam computed tomography. *The journal of contemporary dental practice*, 2014. 15(5): p. 618-622.
10. Stuart c. white, m.j.p., *oral radiology principles and interpretation*. 6 ed. 2009.
11. Yıldırım, E., Maksiller Sinüs Hastalıklarına Sebep Olabilecek Odontojenik Faktörlerin Dental Volumetrik Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi, in *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. 2013, Atatürk.

12. Hassan, B.A., Reliability of periapical radiographs and orthopantomograms in detection of tooth root protrusion in the maxillary sinus: correlation results with cone beam computed tomography. *Journal of oral & maxillofacial research*, 2010. 1(1): p. e6.
13. Eggesbø, H., Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European radiology*, 2006. 16(4): p. 872-888.
14. Kronemer, K.A. and W. McAlister, Sinusitis and its imaging in the pediatric population. *Pediatric radiology*, 1997. 27(11): p. 837-846.
15. Alparslan, y.n., Maksiller Sinüsün anatomik Değişiklikleri ve Patolojilerinin Panoramik radyografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi, in *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD*. 2015, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
16. *Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları*. 1 ed. 2017, İstanbul.
17. Shahidi, S., et al., Evaluation of anatomic variations in maxillary sinus with the aid of cone beam computed tomography (CBCT) in a population in south of Iran. *Journal of Dentistry*, 2016. 17(1): p. 7.
18. Göçmen, G., et al., Suppl 2: M5: Effect of Septal Deviation, Concha Bullosa and Haller's Cell on Maxillary Sinus's Inferior Pneumatization; a Retrospective Study. *The open dentistry journal*, 2015. 9: p. 282.
19. Pelinsari Lana, J., et al., Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical oral implants research*, 2012. 23(12): p. 1398-1403.
20. Abubekir Harorlı, H.M.A., *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. 2014, İstanbul. 523.
21. Tiftik, M., Bilateral Nazal Polipi Olan ve Olmayan Hastaların Maksiller Sinüs Hacim ve Posterolateral Duvar Kemik Kalınlıklarının Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi, in *Radyoloji*. 2011, Fatih.
22. Balcıoğlu, H.A., Paranasal Sinüslerin Görüntülenmesine Dair Klinik Anatomisinin Özet Bir Değerlendirmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 2017. 3(3): p. 137-148.
23. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2 ed. 2004, London. 297.

24. Sivaslı, E., et al., Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2002. 24(6): p. 399-404.
25. Koppe, T. and H. Nagai, Growth pattern of the maxillary sinus in the Japanese macaque (*Macaca fuscata*): reflections on the structural role of the paranasal sinuses. *Journal of anatomy*, 1997. 190(4): p. 533-544.
26. Balaji, S.M., *Textbook of Oral Maxillofacial Surgery*. 2007, India.
27. Aksoy, S. and K. Orhan, Paranasal Sinüs Hacimlerinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 2017. 3(3): p. 184-188.
28. Alexandra Mavrodi, G.P., *Evolution of the paranasal sinuses' anatomy through the ages*. 2013.
29. Kim, J., et al., Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surgical and radiologic anatomy*, 2010. 32(6): p. 593-599.
30. Ayrancı, F., Alendronat Sodyum Trihidratın Deneysel Sinüs Lift Operasyonlarında Kullanılan Farklı Greft Materyalleri Üzerine Etkisinin Histomorfometrik Olarak Değerlendirilmesi, in *Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi*. 2011, Atatürk.
31. *Dental CT Third Eye in Dental Implants*. 1 ed. 2013, India.
32. Borahan, M.O. and G. Keser, Paranasal Sinüslerin Benign Lezyonları. *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 2017. 3(3): p. 149-157.
33. Janner, S.F., et al., Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: a radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clinical oral implants research*, 2011. 22(12): p. 1446-1453.
34. Cerrah, Y.S.S., Koronal Düzlem Paranasal Sinüs Bilgisayarlı Tomografilerindeki Anatomik Varyasyonların Değerlendirilmesi, in *Kulak Burun Boğaz*. 2009, Cumhuriyet.
35. Riden, K., *Key Topics in Oral & Maxillofacial Surgery*. 1998.

36. Dedeoğlu, N., Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografi İle Değerlendirilmesi, in Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 2014, Atatürk.
37. Özdoğan, M., Paranasal Sinüslerin İncelemede Düşük Doz Helikal Bilgisayarlı Tomografinin Tanısal Değeri, in Radyoloji. 2002, Akdeniz.
38. Öztürk, E., Sinüs Paranasales Anatomisi Varyasyonlarının Radyolojik Olarak İncelenmesi ve Klinik Önemi, in Anatomi. 2011, Kocaeli.
39. Güngör, G., Paranasal Sinüs ve Nazal Kavite Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi, in Radyoloji. 2012, Afyon Kocatepe.
40. Çolakoğlu, G., Sagital Yönde Farklı Maksiller Konuma Sahip Bireylerde Maksiller Sinüs Hacimlerinin Dental Volumetrik Tomografi Kullanılarak Morfometrik Olarak Karşılaştırılması, in Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 2013, Marmara.
41. Eroğlu, İ., Paranasal Sinüs ve Nazal Kavite Tümörlerinde Bilgisayarlı Tomografinin Etkinliği, in Radyoloji. 2010, Ondokuzmayıs.
42. Chong, V., et al., Functional endoscopic sinus surgery (FESS): what radiologists need to know. *Clinical radiology*, 1998. 53(9): p. 650-658.
43. Gotwald, T., et al., Three-dimensional volumetric display of the nasal ostiomeatal channels and paranasal sinuses. *American Journal of Roentgenology*, 2001. 176(1): p. 241-245.
44. Watelet, J.-B. and P.V. Cauwenberge, Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy*, 1999. 54(s57): p. 14-25.
45. Koç, O., Paranasal Sinüslerin Tümöral Lezyonlarında Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntülemenin Yeri, in Radyodiagnostik. 2004, Selçuk.
46. Hitotsumatsu, T., T. Matsushima, and A.L. Rhoton, Surgical anatomy of the midface and the midline skull base. *Operative Techniques in Neurosurgery*, 1999. 2(4): p. 160-180.
47. Jones, N., The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced drug delivery reviews*, 2001. 51(1): p. 5-19.

48. Lawson, W., Z.M. Patel, and F.Y. Lin, The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. The anatomical record, 2008. 291(11): p. 1554-1563.
49. Değermenci, M., Çocuklarda Sinüs Maxillaris'in Yaşa Bağlı Olarak Gelişimi, in Anatomi. 2014, Erciyes.
50. Bayram, F., Sinüs Tabanı Augmentasyonunda, Polietilen Glikol Hidrojel Membran Kullanımı ve Kollojen Membranla Kıyaslanması, in Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi. 2015, Marmara.
51. Epstein, J., et al., A comparison of computed tomography and panoramic radiography in assessing malignancy of the maxillary antrum. European Journal of Cancer Part B: Oral Oncology, 1996. 32(3): p. 191-201.
52. Hatipoğlu, M., Kronik Maksiller Sinüs Açıklığı Olan Hastalarda İmmünohistokimyasal Bir Araştırma. 2009, Ankara.
53. Bergh, J., et al., Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clinical oral implants research, 2000. 11(3): p. 256-265.
54. Obayashi, N., et al., Spread of odontogenic infection originating in the maxillary teeth: computerized tomographic assessment. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2004. 98(2): p. 223-231.
55. Erişen, L., Maksiller Sinüs Patolojilerinin Değerlendirilmesinde Ostium Açıklığı ve Klinik Öneminin Araştırılması, in Kulak Burun Boğaz. 1990, Uludağ.
56. Sümbüllü, M.A., Maksiller Sinüs Enflamatuvar Hastalıklarında Volumetrik Tomografinin Tanı Değeri ve Bulguların Waters Pozisyonunda Çekilen Paranasal Sinüs Radyogramı İle Karşılaştırılması in Oral Diagnoz ve Radyoloji. 2010, Atatürk.
57. Bandyopadhyay, R., et al., Osteomeatal Complex: A Study of Its Anatomical Variation Among Patients Attending North Bengal Medical College and Hospital. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2015. 67(3): p. 281-286.

58. Deniz, Y., Maksiller Sinüs Hastalıkları İle Dental Patolojiler Arasındaki İlişkinin Dental Volumetrik Tomografi İle Değerlendirilmesi, in Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 2015, Ondokuz Mayıs
59. Çakmak, Ö. ve ark., Paranasal Sinüs BT İnceleme, Başkent Ü. Ankara Hast. KBB AD.
60. Stuart C. White, M.J.P., Oral Radiology Principles and Interpretation. 7 ed. 2014.
61. Binali Çakur, M.A.S., Abubekir Harorlu, Operasyon Öncesi İmplant Yerlerinin Belirlenmesinde Radyolojik Kriterler ve Radyolojik Teknik Seçimi. 2007.
62. Harorlu, J.D.F.A.U., Antral Retansiyon Kistinin Radyolojik Tespiti; Dental Volümetrik Tomografi İle Waters Pozisyonunda Çekilen Paranasal Sinüs Radyogramın Karşılaştırılması.
63. Pekiner, F.N., Paranasal Sinüs Görüntüleme Teknikleri. Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics, 2017. 3(3): p. 168-175.
64. Akoğlu, E., et al., Maksiller Sinüs Mukozal İnflamatuvar Patolojilerinin Değerlendirilmesinde Waters' Grafisinin Değeri.
65. Abubekir Harorlu, H.M.A., Saadettin Dağistan, Dişhekimliği Radyolojisi. 2006, Erzurum.
66. Özer, S.G.Y., Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Endodontide Uygulama Alanları. The Journal of Gazi University Faculty of Dentistry, 2008. 4.
67. Avsever, İ.H., Üçüncü Büyük Azı Dişlerinin Anatomik Oluşumlarla İlişkilerinin Tespitinde Panoramik Radyografi ve Dental Programlı Bilgisayarlı Tomografi Bulgularının Değerlendirilmesi, in Oral Diagnoz ve Radyoloji. 2007, Ankara.
68. Langland, O. and R. Langlais, Principles of dental imaging.[USA]: Lippincott W. 1997, Wilkins.
69. Raghav, M., et al., Prevalence of incidental maxillary sinus pathologies in dental patients on cone-beam computed tomographic images. Contemporary clinical dentistry, 2014. 5(3): p. 361.

70. Kalavagunta, S. and K. Reddy, Extensive maxillary sinus pneumatization. *Rhinology*, 2003. 41(2): p. 113-117.
71. Linares, S.G. and L.V. Moscol, Maxillary sinus pneumatization prevalence in Military Geriatric Hospital population. *Revista Odontológica Mexicana*, 2017. 21(3): p. e175-e178.
72. Sánchez-Pérez, A., et al., Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective Radiographic Study. *Implant dentistry*, 2016. 25(6): p. 762-769.
73. Kilic, C., et al., An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *European journal of dentistry*, 2010. 4(4): p. 462.
74. Phothikhun, S., et al., Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Journal of periodontology*, 2012. 83(5): p. 557-564.
75. Lu, Y., et al., Associations between maxillary sinus mucosal thickening and apical periodontitis using cone-beam computed tomography scanning: a retrospective study. *Journal of endodontics*, 2012. 38(8): p. 1069-1074.
76. Sheikhi, M., N.J. Pozve, and L. Khorrami, Using cone beam computed tomography to detect the relationship between the periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Dental research journal*, 2014. 11(4): p. 495-501.
77. Goller-Bulut, D., et al., Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 2015. 20(5): p. e572.
78. Lopes, L.J., et al., Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2016. 45(6): p. 20160043.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Fatmanur KETENCİ

Doğum Yeri ve Tarihi: Konya, 11.02.1990

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dil: İngilizce

İletişim Adresi: Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Merkez/SİVAS

Tel: +90 346 219 10 10

Faks: +90 346 219 12 37

E-posta Adresi: fatmanur.ketenci90.fk@gmail.com

Eğitim Bilgileri

Uzmanlık Eğitimi	Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek.Fak. 2014 -halen
Lisans	Selçuk Üniversitesi Diş Hek. Fak. 2008-2013
Lise	Konya Selçuklu Anadolu Lisesi 2004-2008

Katıldığı Bilimsel Aktiviteler

TAOMS 2016 23th International Scientific Congress

1. International ORAD Congress (2016)

Ağız, Diş ve Çene Radyologları için Biyoistatistik Kursu

Makaleler

Complex Odontoma: A Case Report (Fatmanur KETENCİ, Rüştü GEDİK, Ömer Fahrettin GÖZE)

