



**TEK TARAFLI MAKSİLLER SİNÜS
HİPOPLAZİSİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
MORFOLOJİSİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Begüm ÖZEMRE

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Şuayip Burak DUMAN**

UZMANLIK TEZİ-2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

TEK TARAFLI MAKSİLLER SİNÜS
HİPOPLAZİSİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
MORFOLOJİSİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Begüm ÖZEMRE

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Şuayip Burak DUMAN

MALATYA

2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi

ETİK BEYANI

İnönü Üniversitesi Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak Doç. Dr. Şuayip Burak DUMAN danışmanlığında hazırlayıp sunduğum “Tek Taraflı Maksiller Sinüs Hipoplazisinin Temporomandibular Eklem Morfolojisine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı Uzmanlık tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Begüm ÖZEMRE

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Maksiller Sinüs Gelişimi	2
2.2. Maksiller Sinüs Anatomisi.....	2
2.3. Anatomik Varyasyonlar.....	3
2.3.1. Maksiller Sinüs Septası.....	3
2.3.2. Aksesuar Ostium	4
2.3.3. Maksiller Sinüs Hipoplazisi	5
2.3.4. Maksiller Sinüs Pnömatinasyonu	6
2.3.5. Ekzositoz.....	7
2.4. Maksiller Sinüs Görüntüleme Yöntemleri	7
2.4.1. Direkt Grafler.....	7
2.4.2. Ultrasonografi	7
2.4.3. Manyetik Rezonans.....	7
2.4.4. Bilgisayarlı Tomografi	8
2.4.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	8
2.5. Temporomandibular Eklem	8
2.5.1. Sert Doku Komponentleri.....	9
2.5.2. Yumuşak Doku Komponentleri.....	10
2.5.3. Retrodiskal Dokular	12
2.5.4. Tme'nin Arteriyel Beslenmesi	12
2.5.5. Tme'nin İnervasyonu	12
2.5.6. Çiğneme Kasları	12
2.5.7. Temporomandibular Eklem Hastalıkları Tanı Kriterleri	15
2.5.8. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri	20
3. MATERYAL VE METOT.....	25

3.1. Etik Onayı	25
3.2. Hasta Seçimi	25
3.3. Radyografik Veri Setinin Elde Edilmesi	25
3.4. Görüntülerin Değerlendirilmesi	26
3.4.1. Kondil Boyutu.....	27
3.4.2. Eklem Aralıkları.....	28
3.4.3. Artiküler Eminens Eğimleri	30
3.4.4. Glenoid Fossa Çatı Kalınlığı.....	31
3.4.5. Ramus Uzunluğu.....	32
3.4.6. Kondil Şekli	33
3.5. İstatistiksel Yöntem	33
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR	49
EKLER.....	60
EK-1. Etik Kurul Kararı.....	60

TEŐEKKÖR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez sürecinde rehberliğini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Şuayip Burak Duman'a, teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Oğuzhan Altun ve Prof. Dr. Numan Dedeoğlu'na,

Uzmanlık eğitimim boyunca sevgilerini ve desteklerini hep hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi Duygu Çelik Özen ve başta Dt. Eda Nur Topaloğlu ve olmak üzere asistan arkadaşlarıma ve bütün Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğı çalışanlarına,

En önemlisi her zaman yanımda olan, hayatımı kolaylaştıran canım annem, abim, babam ve kardeşime,

teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Tek Taraflı Maksiller Sinüs Hipoplazisinin Temporomandibular Eklem Morfolojisi Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Amaç: Bu çalışmada, tek taraflı maksiller sinüs hipoplazisine sahip bireylerde, bu durumun temporomandibular eklem morfolojisi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Maksiller sinüs hipoplazisi, genellikle asemptomatik olup, tesadüfi olarak saptanan bir durumdur. Temporomandibular eklem, çiğneme, konuşma ve yutkunma gibi temel fonksiyonlarda önemli rol oynayan bir eklemdir. Maksiller sinüs hipoplazisinin, TME yapısı üzerindeki olası morfolojik değişikliklerini anlamak, klinik ve radyolojik değerlendirmeler açısından önem arz etmektedir.

Materyal ve Metot: Çalışmada, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na ait konik ışınlı bilgisayarlı tomografi arşivinden retrospektif olarak elde edilen 77 hastaya ait görüntüler incelenmiştir. Çalışmaya unilateral maksiller sinüs hipoplazisi bulunan 18 yaş üstü hastalar dahil edilmiştir. Radyografik değerlendirmelerde, kondil boyutları, eklem aralıkları, artiküler eminens eğimleri, glenoid fossa çatı kalınlığı, ramus uzunluğu ve kondil şekli parametreleri analiz edilmiştir.

Bulgular: Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, normal maksiller sinüse sahip taraf ile hipoplazik maksiller sinüse sahip taraf arasında kondil boyutları, eklem aralıkları, artiküler eminens eğimleri, glenoid fossa çatı kalınlığı, ramus, uzunluğu ve kondil şekli açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışma bulguları, unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin temporomandibular eklem morfolojisi üzerinde belirgin bir yapısal değişiklik oluşturmadığını göstermektedir. Daha geniş hasta grupları ile yapılacak ileri çalışmalar, bu ilişkinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, maksiller sinüs hipoplazisi, temporomandibular eklem.

ABSTRACT

Investigation of the Effect of Unilateral Maxillary Sinus Hypoplasia on Temporomandibular Joint Morphology

Objective: This study aims to evaluate the effects of unilateral maxillary sinus hypoplasia on temporomandibular joint morphology in individuals with this condition. Maxillary sinus hypoplasia is usually asymptomatic and is often detected incidentally. The temporomandibular joint plays an important role in fundamental functions such as chewing, speaking, and swallowing. Understanding the potential morphological changes in the temporomandibular joint structure due to maxillary sinus hypoplasia is crucial for clinical and radiological assessments.

Materials and Methods: In this study, images of 77 patients were retrospectively obtained from the cone beam computed tomography archive of the Department of Oral, Dental, and Maxillofacial Radiology at İnönü University Faculty of Dentistry. Patients over the age of 18 with unilateral maxillary sinus hypoplasia were included in the study. Radiographic evaluations included the analysis of condylar dimensions, joint spaces, articular eminence inclinations, glenoid fossa roof thickness, ramus length, and condyle shape parameters.

Results: Statistical analyses revealed no significant differences ($p>0.05$) between the normal maxillary sinus side and the hypoplastic maxillary sinus side in terms of condylar dimensions, joint spaces, articular eminence inclinations, glenoid fossa roof thickness, ramus length, and condyle shape.

Conclusion: The findings of this study indicate that unilateral maxillary sinus hypoplasia does not cause significant structural changes in temporomandibular joint morphology. Further studies with larger patient groups are needed to better understand this relationship.

Keywords: Cone beam computed tomography, maxillary sinus hypoplasia, temporomandibular joint.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	:Yüzde
MS	: Maksiller Sinüs
MSH	: Maksiller Sinüs Hipoplazisi
TME	: Temporomandibular Eklem
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
PSAA	: Posterior Superior Alveolar Arter
USG	: Ultrasonografi
MR	: Manyetik Rezonans
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
SSK	: Semisirküler Kanal
JIA	: Juvenil İdiyopatik Artrit
MF	: Mandibular Fossa Görüntüsündeki En Üst Nokta
AE	: Artiküler Eminens Görüntüsündeki En Alt Nokta
Co	: Kondilin En Posterior ve Superior Noktası
Go	: Gonial Nokta

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Maksiller sinüs septası KIBT sagittal (a), aksiyal (b) ve koronal (c) kesit görüntüleri	4
Şekil 2.2. Maksiller sinüs bilateral aksesuar ostium KIBT koronal kesit görüntüsü	5
Şekil 2.3. Unilateral maksiller sinüs hipoplazisi koronal kesit KIBT görüntüsü	6
Şekil 2.4. Bilateral maksiller sinüs hipoplazisi koronal kesit KIBT görüntüsü	6
Şekil 2.5. Maksiller sinüs bilateral pnömatizasyonu KIBT koronal kesit görüntüsü	7
Şekil 2.6. Temporomandibular eklem farklı bileşenleri gösterilmiştir	9
Şekil 2.7. Eklem diski.....	13
Şekil 2.8. Temporomandibular eklem anatomisinin yüzeysel görünümü.	14
Şekil 2.9. Temporomandibular eklem anatomisinin derin görünümü.	15
Şekil 2.10. TME'nin oblik sagittal KIBT görüntüsü	24
Şekil 3.1. Görüntülerin elde edildiği KIBT cihazı	26
Şekil 3.2. Unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin koronal kesit KIBT görüntüsü	27
Şekil 3.3. KIBT aksiyal kesit görüntüsünde kondilin mediolateral ve anteroposterior boyutu.....	28
Şekil 3.4. a. Kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren KIBT aksiyal kesit görüntüsü.....	29
Şekil 3.5. Anterior, superior ve posterior eklem aralıkları ölçümelerini gösteren KIBT oblik sagittal kesit görüntüsü	29
Şekil 3.6. a. Kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren KIBT aksiyal kesit görüntüsü.....	30
Şekil 3.7. Artiküler eminens eğim açılarını gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü.....	31
Şekil 3.8. Glenoid fossa çatı kalınlığını gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü	32
Şekil 3.9. Ramus uzunluğunu gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü.....	32
Şekil 3.10. Kondil şekillerinin KIBT koronal kesit görüntüleri.	33

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Temporomandibular eklem tanı kriterleri	15
Tablo 4.1. Tanımlayıcı istatistikler	34
Tablo 4.2. Gruplara göre parametrelerin karşılaştırılması	34
Tablo 4.3. Gruplara göre kondil şeklinin karşılaştırılması	35



1. GİRİŞ

Maksiller sinüsler (MS), maksiller kemiğin gövdesinde yer alan, maksillanın iç kısmının tamamına yakınına işgal eden piramit şeklinde kavitedir (1). Maksiller sinüs hipoplazisi (MSH) ise hastalarda çoğunlukla asemptomatik olan ve tesadüfi olarak fark edilen bir durumdur (2).

Temporomandibular eklem (TME) vücudun en çok kullanılan eklemlerinden biri olup, çiğneme, konuşma, yutkunma ve esneme gibi fonksiyonlarda önemli bir role sahiptir (3). Maksiller sinüs hipoplazisinin, temporomandibular eklem morfolojisi üzerindeki etkileri yeterince araştırılmamış olup, bu konuda daha fazla bilimsel veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda unilateral maksiller sinüs hipoplazisine sahip bireylerde bu durumun temporomandibular eklem morfolojisine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda kondil boyutu, eklem aralıkları, artiküler eminens eğimleri, glenoid fossa çatı kalınlığı, ramus uzunluğu ve kondil şekli parametreleri konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile değerlendirilerek, maksiller sinüs hipoplazisinin temporomandibular eklem üzerindeki potansiyel etkilerinin analizi gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Maksiller Sinüs Gelişimi

Maksiller sinüs, maksillanın gövdesinde bulunan Schneider membranı ile çevrili, piramit görünümünde bilateral hava boşluğudur (4). Dört paranazal sinüs içerisinde en büyük olanıdır (5). Paranazal sinüslerin görevleri tartışılıyor olsa da havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi, koku duyusuna yardımcı olma, kafatasının ağırlığının azaltılması, ses, rezonans ve bağışıklık ile ilgili görevleri vardır (2). Maksiller sinüslerin büyüklük ve şekilleri bireyler arası değişiklik gösterdiği gibi, aynı bireyde bulunan iki sinüs arasında da farklılıklar olabilir (6). Maksiller sinüsün gelişimi prenatal dönemde 17. hafta gibi başlar, ancak büyümenin çoğu doğumdan sonra gerçekleşir (7). Doğum öncesi dönemde maksiller sinüs içeri sıvı ile doludur (8). MS'nin gelişimi, yüz kemiklerinin gelişimi ile orantılı olarak gerçekleşmektedir (9). Doğumdan sonra devam eden maksiller sinüs gelişiminde iki hızlı büyüme evresi görülür. Bunlar 0-3 yaş arası ve 7-12 yaş arasında gerçekleşen evrelerdir. 12 yaşından sonra, sinüsün son erişkin boyutlarına vardığı erken erişkinlik dönemine kadar büyüme yavaşlar (10).

2.2. Maksiller Sinüs Anatomisi

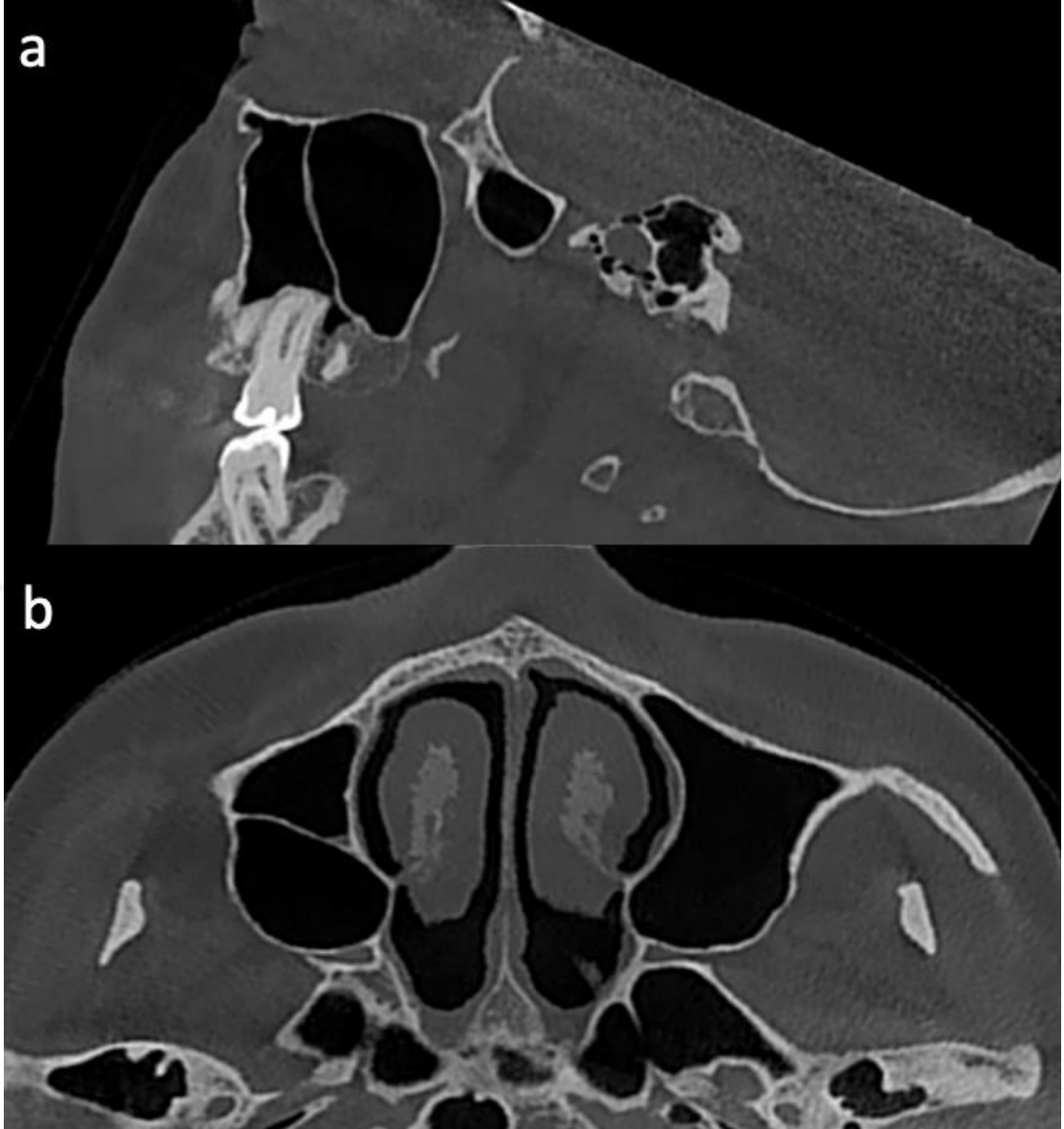
Maksiller sinüs, kraniyofasiyal iskelet dahilinde, respiratuar mukoza ile kaplı olan, oral kavite, nazal kavite, pterygopalatin fossa, infratemporal fossa ve orbitaya komşulukları bulunan alandır (11). Maksiller sinüsün anterior duvarı maksiller kemiğin fasiyal yüzeyi tarafından meydana gelir. Superior duvar orbita tabanından meydana gelir. Medial duvar sinüs ile nazal kavitenin ayrılmasına neden olur. Sinüs inferior duvarı maksillanın alveolar ve palatin çıkıntıları tarafından meydana gelir. Çoğunlukla birinci premolar dişin mezialinden üçüncü molar dişin distaline doğru devam eder. İnferiorda sinüs tabanı ince bir kompakt kemik ile dişlerden ayrılır. Lateralde maksillanın zigomatik çıkıntısı ve zigomaya kadar uzanır. Posterior duvarı maksillanın infratemporal yüzeyi tarafından meydana gelmektedir (12). Maksiller sinüs iç yüzeyini çevreleyen zara Schneider membranı adı verilir. Bu membranın ortalama kalınlığı 1 mm'dir. Maksiller sinüsün semptom vermeyen hastalarda mukozal kalınlaşma göstermesi radyografide sık görülen bir durumdur. Mukozal kalınlaşmanın 4 mm'den fazla olması patolojik olarak adlandırılmaktadır (13). Maksiller sinüsün vaskülarizasyonu maksiller arterin dalları olan posterior superior alveolar arter, infraorbital arter ve posterior lateral nazal arterden sağlanmaktadır. Posterior superior alveolar arter (PSAA) sinüsün medial yüzeyi boyunca

seyredebilir. İnfraorbital arter, infraorbital oluk ve kanal boyunca devam eder ve devamında infraorbital forameninden geçer. PSAA ve infraorbital arter sinüsün anterolateral duvarı boyunca anastomoz yaparak burun odacıklarının mukoza zarının vaskülarizasyonunu sağlar. Sfenopalatin arterden dallanan posterior lateral nazal arter sfenopalatin forameninden geçerek nazal kaviteye geçer ve sinüsün medial yüzeyinde bulunabilir. Anteriora doğru ilerledikçe, posterior lateral nazal arter dallanmaya başlar ve sinüsün posterior ve medial duvarının beslenmesine neden olur (12). Maksiller sinüsün inervasyonu trigeminal sinirin maksiller dalları tarafından gerçekleşir. Submandibular lenf noduna maksiller sinüsün lenf drenajı gerçekleşir. Venöz drenaj posterior superior ve infraorbital venler ile sağlanır (6).

2.3. Anatomik Varyasyonlar

2.3.1. Maksiller Sinüs Septası

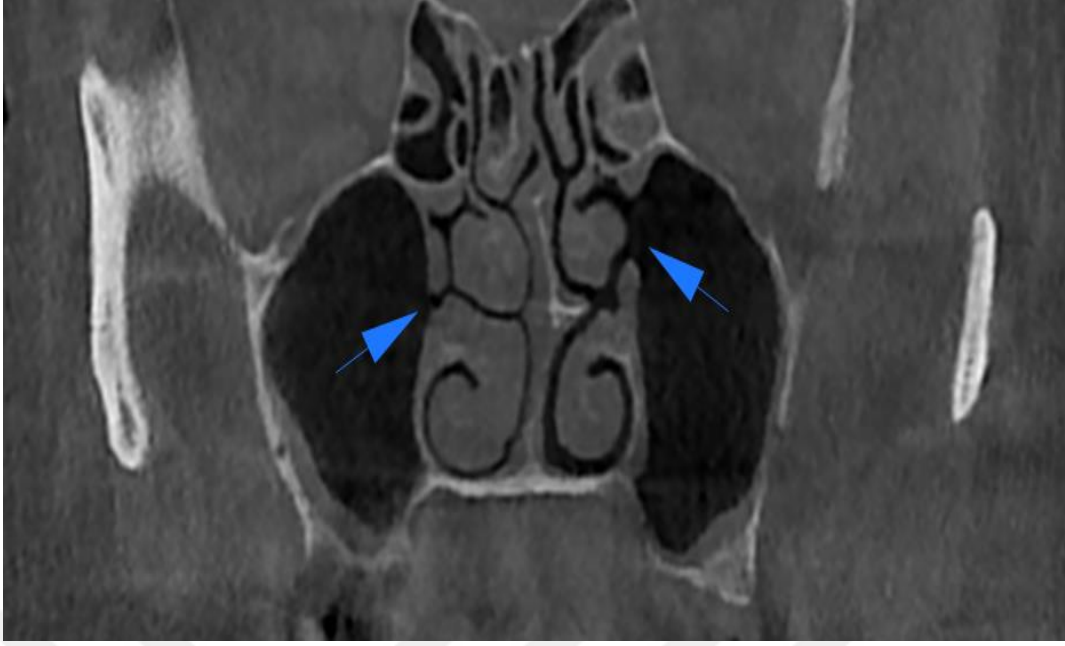
İlk olarak 1910 yılında Underwood maksiller sinüs septasının tanımını yapmıştır. Bu septalar farklı sayı, kalınlık ve uzunluklarda olabilir ve sinüsü iki veya daha fazla sayıda boşluğa bölebilir (14). Genellikle infraorbital kanaldan başlayarak sinüsün lateral duvarına doğru devam eder. Maksiller sinüsteki septalar fibröz veya kemik yapısındadır (15). Primer ve sekonder septa olmak üzere iki çeşit septa vardır (16). Primer septaların yüzün orta bölümünün embriyolojik gelişimi esnasında meydana geldiği düşünülmektedir. Sekonder septaların ise maksiller sinüs pnömatizasyonu sürecinde diş kaybı nedeniyle alveolar kret atrofisi sonucu sinüs tabanındaki kemik rezorpsiyonuna ikincil olarak meydana geldiği düşünülmektedir. Bu nedenden dolayı sekonder septa sinüs tabanı ile ilişkilidir. Sinüs tabanında bulunan septalar endoskopik cerrahi işlemlerde zorluklara neden olabilir (17) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Maksiller sinüs septası KIBT sagittal (a) ve aksiyal (b) kesit görüntüleri

2.3.2. Aksesuar Ostium

Aksesuar ostium veya posterior fontanel doğal ostiumun posteriorunda bulunan ve popülasyonun yaklaşık %10'unda gözlenen oluşumdur. Antrokoanal poliplerin doğal ostium yerine aksesuar ostium yolunu kullanabilmeleri nedeniyle teşhiş edilmeleri önemlidir. İlaveten, kimi zaman doğal ostiumdan aksesuar ostiuma mukus akışı gerçekleşmesi tekrarlayan sinüzit vakalarına neden olabilmektedir. Böyle bir durum tespit edildiğinde doğal ostium ve aksesuar ostium cerrahi yolla birleştirilmelidir (18) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Maksiller sinüs bilateral aksesuar ostium KIBT koronal kesit görüntüsü

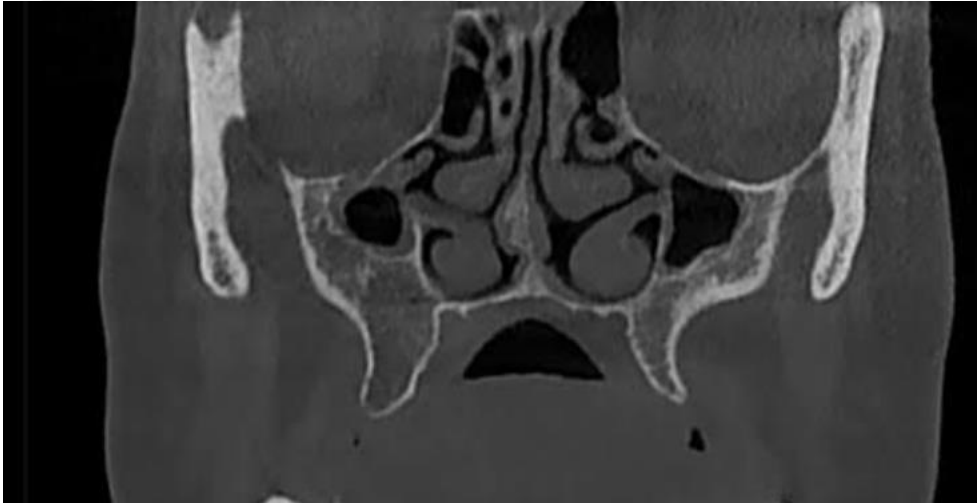
2.3.3. Maksiller Sinüs Hipoplazisi

Maksiller sinüs hipoplazisi hastaların %1.7 ila %3.6'sında izlenen klinik bir olgudur (19). Maksiller sinüslerin hipoplazisi hastaların yaklaşık %1.7'sinde unilateral olarak, %7.2'sinde bilateral olarak görülmektedir (20). Maksiller sinüs hipoplazisi baş ve yüz ağrısı, burun tıkanıklığı gibi semptomlar gösterebilir ancak hastalar çoğunlukla asemptomatiktir ve tesadüfi bir şekilde tespit edilir (2). Hafif sinüs hipoplazisinden yarık benzeri sinüslere kadar değişen görünimleri vardır. Hipoplazi sınıflaması ilk olarak Bassiouny tarafından gerçekleştirilmiştir. Sonrasında Bolger ve arkadaşları tarafından 1990 yılında halen sıklıkla kullanılan yeni sınıflandırma geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmada üç farklı hipoplazi tipi vardır. Tip I MSH'nin özellikleri maksiller sinüsün hafif hipoplazisi, normal unsinat çıkıntı ve iyi gelişmiş infundibulum şeklindedir, Tip II MSH'de maksiller sinüsün belirgin hipoplazisi, hipoplastik veya aplazik unsinat çıkıntı ve izlenmeyen veya patolojik infundibulum görülür. Tip III MSH, unsinat çıkıntının izlenmemesi ve yarık benzeri maksiller sinüs hipoplazisi şeklindedir (21). Maksiller sinüs hipoplazisinin koronal planda tanımlanmasında daha küçük ve oval şekilli sinüs, daha büyük ve oval şekilli orbita, orbitanın medial sınırının lateralinde kalan medial sinüs duvarı, infundibulum seviyesinde orbita merkezinin medialinde kalan lateral sinüs duvarı, sinüs tabanının nazal kavite tabanından superiorda konumlanması kriterlerinden en az dördü bulunmalıdır (22). Maksiller sinüs hipoplazisi endoskopik

cerrahi sırasında lamina paprisea veya orbita tabanında komplikasyonlara neden olabilir (18) (Şekil 2.3 ve Şekil 2.4).



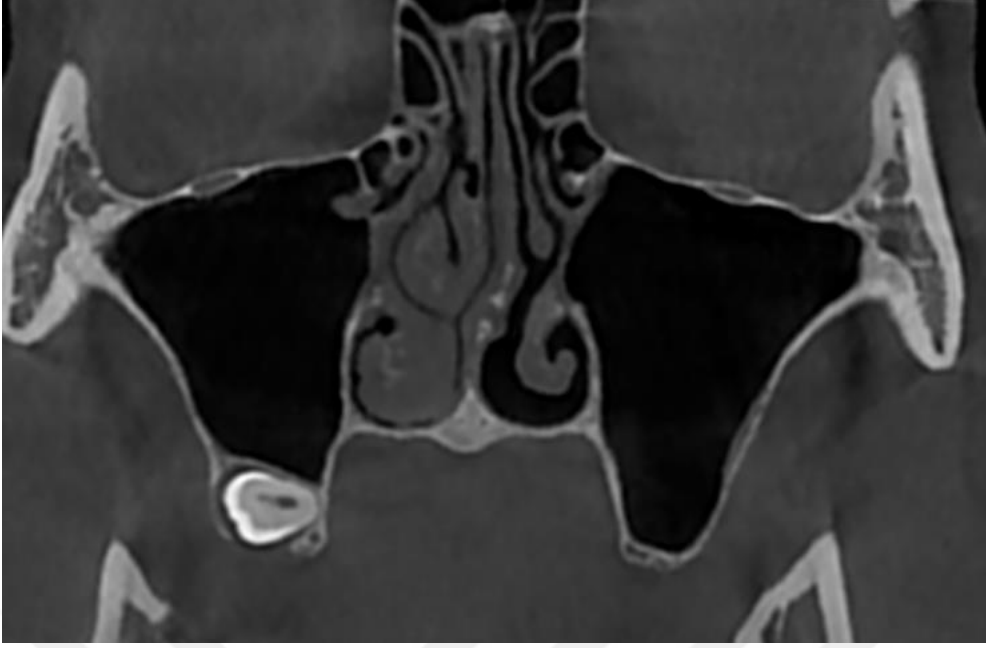
Şekil 2.3. Unilateral maksiller sinüs hipoplazisi koronal kesit KIBT görüntüsü



Şekil 2.4. Bilateral maksiller sinüs hipoplazisi koronal kesit KIBT görüntüsü

2.3.4. Maksiller Sinüs Pnömatizasyonu

Sinüs pnömatizasyonu maksiller sinüs hacminde artışa sebep olan fizyolojik bir olaydır (23). Maksiller sinüs pnömatizasyonu, maksiller sinüsün alveolar çıkıntıya, anterior bölgeye, tüber bölgesine, damağa, zigomatik kemiğe ve/veya orbitaya doğru genişlemesi şeklinde tanımlanmaktadır (24). Sinüsün pnömatizasyonu sona erdiğinde sinüs nazal kavite tabanının 5 mm altına doğru uzanır (25). Diş hekimliğinde maksiller sinüsün alveolar pnömatizasyonunun varlığı ve diş kökü ile sinüs tabanı arasındaki ilişkilerin doğru yorumlanması, posterior bölgeye yönelik dental tedavilerde ortaya çıkabilecek komplikasyonların önlenmesi nedeniyle önemlidir (23) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Maksiller sinüs bilateral pnömatizasyonu KIBT koronal kesit görüntüsü

2.3.5. Ekzositoz

Maksiller sinüs içerisindeki yuvarlak kemik yapılarına ekzositoz denir (26).

2.4. Maksiller Sinüs Görüntüleme Yöntemleri

2.4.1. Direkt Grafiler

Direkt grafiler Waters, Caldwell, bazal ve lateral grafilerdir. Maksiller sinüs bu klasik yöntemler arasında en iyi Waters sinüs grafisi ile izlenir. Waters sinüs grafisi ile maksiller sinüs boşluklarını etkileyen tümör, kist, hava sıvı seviyesi, maksillofasiyal bölge fraktürleri ve nazal kavite görüntülenebilir. Maksiller sinüsteki sıvı seviyesinin görüntülenebilmesi için Waters grafisinin hasta ayaktaiken alınması önerilmektedir. Lateral projeksiyonlar ile maksiller sinüsün arka duvarı görüntülenebilmektedir. Ayrıca bu grafiden sinüslerin hava-sıvı seviyelerini görmek için de yararlanılabilir (1).

2.4.2. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG) akut rinosinüzit tanısı için önerilmiş olsa da literatürde sinüzit semptomları olan hastalarda USG kullanımı yeterince kesinlik kazanmamıştır. Ön nasal fossada yer olan lezyonlarda kullanımının yararlı olduğu görülmüştür (27).

2.4.3. Manyetik Rezonans

Paranasal sinüslerin görüntülenmesi ve hastalık teşhisinde önemli olan manyetik rezonans (MR) sinüslerin farklı planlarda çoklu kesitlerinin görüntülenmesini sağlar. Paranasal sinüslerin neoplastik ve invaziv inflamatuvar süreçlerinin değerlendirilmesi en iyi MR ile sağlanır (28).

2.4.4. Bilgisayarlı Tomografi

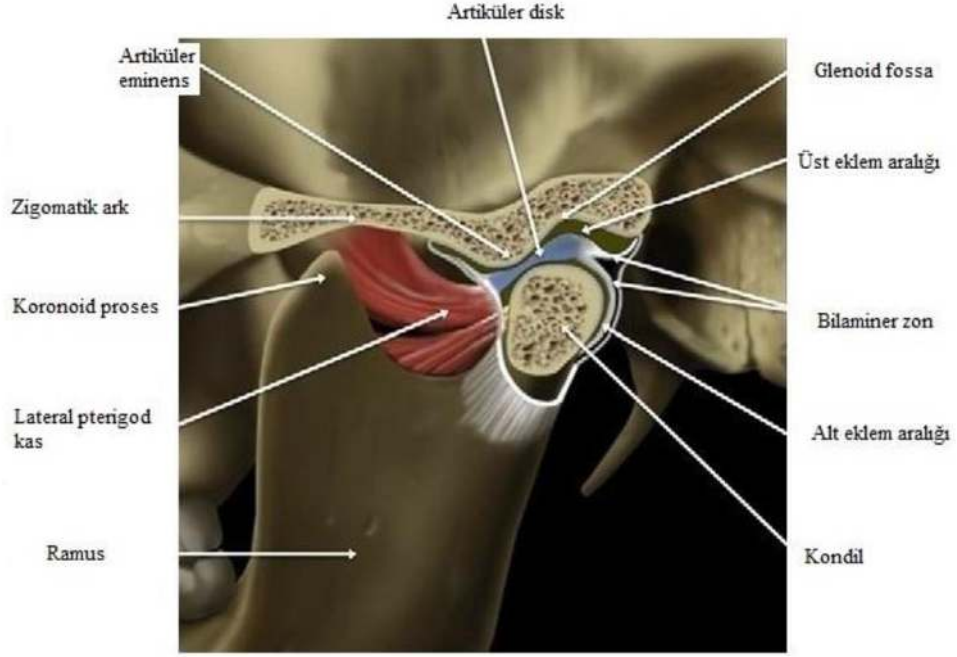
Bilgisayarlı tomograf (BT) paranazal sinüslerin anatomik varyasyonları ve hastalıklarının teşhisi ve takibinde sık kullanılır. Sinüsün mukoza kalınlığındaki değişiklikler ve sinüs içerisindeki havanın farklı radyodansiteleri iyi görülür. Kompleks travmatik yaralanmalarda ve kronik rinosinüzit değerlendirilmesinde öncelikli yöntemdir. Paranazal sinüslerin incelenmesi aksiyal ve daha çok tercih edilen koronal kesitlerden yapılır (1).

2.4.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Tanı ve tedavi planlaması sırasında sinüs durumunun değerlendirilmesi gerektiğinde, KIBT yapıların 3 boyutlu görüntülenmesine imkân verdiğinden ve 2 boyutlu görüntülemelerde ortaya çıkan diğer yapılarla süperpoze olma durumu olmadığından sık kullanılan görüntüleme yöntemleri arasında en uygun olanıdır. KIBT ile paranazal sinüs patolojileri tesadüfi olarak sıklıkla görüntülenebilir. Panoramik filmler diş kökünün sinüs içerisindeymiş gibi algılanmasına neden olabilir ve sinüs membran kalınlaşmasını, diş çekimi sonrası oroantral ilişkiyi ve sinüs septumunu belirlemedeki başarısı düşüktür. Ayrıca panoramik filmlerde sinüsün anatomik varyasyonları radiküler kist gibi odontojenik lezyonlar ile karıştırılıp yanlış yorumlamalara neden olabilir. Bu durumda KIBT ile daha detaylı değerlendirme yapılması gereklidir (29).

2.5. Temporomandibular Eklem

Baş iskeletinde bulunan tek hareketli eklem olan temporomandibular eklem, mandibular kemiğin kondil başı ve temporal kemiğin fossa mandibularisi arasında yer alır. Fibroelastik yapıda bulunan diskus artikularis eklem yüzeyleri arasındadır ve eklem yüzeylerinin birbiri ile direkt temasını engeller. Vücutta en sık kullanılan eklemlerden biridir ve fonksiyonları arasında çiğneme, konuşma, yutkunma ve esneme yer almaktadır (3). Ginglimoartroidal eklem olarak bilinmektedir. Bu mandibulanın menteşe hareketi yapmasından kaynaklı ginglimoid eklem ve kayma hareketi yapmasından kaynaklı artroidal eklem özellikleri göstermesinden kaynaklanmaktadır (30). TME'nin etrafı, inervasyonu ve vaskülarizasyonu oldukça iyi olan ve fibröz bağ dokusundan meydana gelen kapsülle çevrelenmektedir. Eklem iç yüzeyini ise sinoviyal sıvı salgılayan sinoviyal membran çevrelemektedir. TME'nin eklem yüzeyleri diğer eklemlerden farklı olarak hiyalin kıkırdak yerine dejeneratif değişikliklere daha dirençli olan fibröz konnektif dokudan oluşmaktadır (31) (Şekil2.6) (32).



Şekil 2.6. Temporomandibular eklemin farklı bileşenleri gösterilmiştir (32)

2.5.1. Sert Doku Komponentleri

Mandibular Kondil:

Parabolik şekle sahip olan mandibula insan kafatasında bulunan en büyük kemiktir (33). Mandibular kondil hem şekil hem de boyut olarak genellikle değişiklikler gösterebilmektedir (34). Mandibular kondilin görünümü farklı yaş aralıkları ve kişiler arasında büyük değişkenlik gösterir (35). Koronal veya oblik koronal kesitte kondil şekilleri konveks, düz, açılı veya yuvarlak olabilir (33). Yukarıdan bakıldığında oval bir şekli vardır. Kondilin toplam mediolateral uzunluğu 15-20 mm'dir. Antero-posterior genişliği ise 8-10 mm'dir (36). Kondil çok özel bir yapıdır çünkü mandibular büyüme mandibular kondil tarafından gerçekleştirilir (34).

Temporal Kemik:

TME'nin diğer kemik yapısı glenoid fossa ve temporal kemiğin artiküler eminensinden meydana gelir. Glenoid veya mandibular fossa, temporal kemiğin skuamoz kısmının alt yüzeyinde bulunan çukurluğa verilen isimlerdir ve anteriorda artiküler eminens, posteriorda skuamotimpanik fissürün anterior kenarı ile sınırlanmıştır. Glenoid fossanın çatısı, artiküler eminense göre daha incedir ve bu nedenle mandibular fossanın yük taşımadığı ve artiküler eminensin artiküler disk ile birlikte eklem fonksiyonu sırasında yük taşıdığı düşünülmektedir (37)

2.5.2. Yumuşak Doku Komponentleri

Artiküler Disk:

TME eklem diski fibrokartilaj yapısındadır. Ekstraselüler matriksi ise kollajen, glikozaminoglikan ve proteoglikanlardan meydana gelmektedir (37). Mandibular kondil ve temporal kemik komponenti arasında yer alır ve bikonkav yapıdadır (35). Sagittal kesitte papyon şeklinde izlenir. Diskin arka bölümü yaklaşık olarak 3 mm, orta bölümü 1mm ve ön bölümü 2 mm kalınlık göstermektedir (3). Disk kan damarı ve sinir içermez. Ön bölümü (pars menisküs) lateral pterigoid kasın süperior liflerine ve kapsüle yapışır. Orta bölümü (intermediat zon, pars grasilis) en ince olan bölümdür. Arka bölümü ise iyi vaskülarize ve inerve olan retrodiskal alana (bilaminer zone) yapışan en kalın bölümdür (38). Orta bölüm eklem fonksiyonları esnasında eklem yüzeyleri arasında bulunur ve disk en fazla intermediat olarak adlandırılan bu zonda basınca maruz kalır (3).

Ligamentler:

Aksesuar Ligamentler:

Aksesuar ligamentlerin iki tipi vardır. Bunlar sphenomandibular ve stylomandibular ligamentlerdir (39).

Sphenomandibular Ligament:

Sphenomandibular ligament Meckel kıkırdağından köken almaktadır. Sfenoid kemikten çıkarak aşağı ve dışa doğru yönlendir ve mandibular foramenlerin üst komşuluğunda yer alan mandibular lingulada mandibulaya yapışır. Genellikle sphenomandibular ligament, ön ve arka sınırları tam ayırt edilemeyen ince bir bağ dokusu tabakasıdır (39). İnferior alveolar nörovasküler paket, ligament ile mandibula ramusu arasında seyrederek. Ligament mylohyoid sinir tarafından lingulanın hemen üzerinde delinir (40). Bu ligamentin mandibular foramenden geçen kan damarlarını ve sinirleri çenenin hareketleri sırasında ek gerilme stresinden koruduğu düşünülmektedir. Mandibular hareketler sırasında ise pasiftir (39).

Stylomandibular Ligament:

Bu ligament styloid proçesten başlayarak ramusun posterior sınırının medial yüzeyine doğru uzanan derin servikal fasyanın yoğunlaşmasından meydana gelmektedir (41). Bu ligament çene hem kapalı hem de tamamen açık durumdayken görece olarak gevşektir. Ancak mandibula maksimum protrüzyondayken gerilir. Bu nedenle ligament mandibulanın aşırı protrüziv hareketlerini sınırlandırır (39).

Fonksiyonel Ligamentler:

Üç tip fonksiyonel ligament vardır. Bunlar kollateral, kapsüler ve temporomandibular ligamentlerdir (42).

Kollateral (Diskal) Ligament:

Kollateral ligament kollajen bağ dokusundan oluşan, esnek olmayan, artiküler diskin medial ve lateral kenarlarını kondilin medial ve lateral kutuplarına bağlayan gerçek bir ligamenttir. Diskal ligament olarak da isimlendirilmektedir. Medial ve lateral diskal ligament olmak üzere iki tanedir. Eklem bu ligament ile mediolateral olarak süperior ve inferior eklem boşluklarına ayrılır. Bu ligament disk ve kondilin birbirinden ayrılmasını sınırlar ve ligamentin uzantıları diskin, kondilin artiküler yüzeyleri üzerinde anterior ve posterior olarak rotasyon hareketi yapmasına izin verir (42).

Kapsüler Ligament:

Temporomandibular eklem tümü kapsüler ligament ile sarılıdır. Bu ligament superiorda mandibula fossasının eklem yüzeyi ve artiküler eminens boyunca temporal kemiğe doğru devam eden, inferiorda ise kondil boynuna uzanan liflerden oluşur. Kapsüler ligament, ayırıcı ve yerinden çıkarıcı medial, lateral veya inferior kuvvetleri sınırlar ve eklem etrafını çevreleyerek sinoviyal sıvının tutulmasını sa lar. Kapsüler ligament iyi inerve olur ve eklem pozisyon hareketleriyle ilgili proprioseptif bilgi sa lar (42).

Temporomandibular Ligament:

Temporomandibular eklem lateralinde bulunmakla beraber dışta oblik, i te horizontal iki kısımdan oluşan güçlü ve sıkı bir ligamenttir. Dış oblik kısım, artiküler tüberkülün dış yüzeyinden ve zigomatik pro esten postero-inferior olarak kondil boyunun dış yüzeyine uzanan liflerden oluşur. İ  horizontal kısım, artiküler tüberkülün ve zigomatik proçesin dış yüzeyinden posterior ve horizontal olarak kondilin lateral kutbuna ve artiküler diskin posterior kısmına uzanan liflerden oluşur. Oblik kısım kondilin inferior hareketini sınırlar böylelikle a zın açılma derecesini sınırlanmış olur. Ligamentin bu kısmı aynı zamanda, mandibulanın normal açılma hareketine de etki eder. İ  horizontal kısım ise kondil ve diskin posterior hareketini sınırlandırarak kondilin mandibular fossanın posterioruna deplasmanına ve retrodiskal dokuları travmalarına engel olur (42).

Kapsül:

Fibröz yapıda olan kapsül, eklemi tamamen çevreleyen ince bir doku kılıfıdır. Kraniyal eklem yüzeyinin çevresinden mandibula boynuna kadar uzanır (35). Kapsül

ince ve geniş yapıdadır. Mandibula kondil başının öne, arkaya, aşağı ve yukarı hareketlerine olanak sağlar. Kapsül içi sinoviyal membran ile çevrelenmektedir ve bu zardan sinoviya sıvısı salgılanmaktadır (3). Membran fagositik ve immünolojik kapasitesi olan özelleşmiş hücre tiplerine sahiptir. Sinoviyal sıvı ise içeriğinde büyük oranda su olan visköz bir jeldir. Temporomandibular eklemden kayganlaştırıcı olarak görev yapar ve ayrıca beslenmede görev alır (43).

2.5.3. Retrodiskal Dokular

Retrodiskal dokular süperior ve inferior lamellerden oluşan, bilaminar bölge olarak da isimlendirilen, gevşek damarlı doku bölgesini sınırlayan bir bölgedir. Sinirden zengin olan bu doku anterior disk deplasmanı vakalarında ağrıya sebep olabilir. Superior lamina mandibular fossanın posterior iç duvarına yerleşir ve elastinden zengindir. Çene açılırken gerilerek kondil translasyonunu ve diskin öne hareketini sağlar. Çene kapanırken ise diskin posteriora çekilmesini sağlar. Inferior lamina kondilin posterioruna tutunmaktadır. Retrodiskal dokuların hacmi ise kondil anteriora doğru hareket ettiğinde artar (44).

2.5.4. TME'nin Arteriyel Beslenmesi

TME'nin beslenmesi yalnızca eklemin yüzeysel dokularında olmaktadır. Avasküler yapıda olan kapsül içerisinde beslenme sinoviyal sıvı ile sağlanır. Tme'nin beslendiği esas arter dış karotid arterin terminal dalı olan yüzeyel temporal arterin eklem dalıdır. Damarların drenajında retroauriküler pleksus görev alır. Lenfatik damarlar ise superfisial ve derin parotis düğümlerine bağlanmaktadır (45).

2.5.5. Tme'nin İnervasyonu

TME kapsül ve sinoviyasının inervasyonu trigeminal sinirin dalları olan aurikülotemporal, masseterik ve derin posterior temporal sinirler tarafından gerçekleştirilir. Ayrıca küçük sinir dalları da diskin en dış bölümlerinin inervasyonunu sağlar. Karmaşık inervasyona sahip olan temporomandibular eklemden nosiseptif, sempatik, parasempatik ve mekanosensitif inervasyonlar söz konusudur (45).

2.5.6. Çiğneme Kasları

Çiğnemeyi gerçekleştiren kaslar dört tane olup bunlar masseter, temporal, medial ve lateral pterygoid kaslardır. Bu kasların hepsinin inervasyonu trigeminal sinirin mandibular dalı tarafından gerçekleştirilir (46).

Masseter Kas:

Çiğneme kasları arasında en belirgin olanıdır (47). Yüzeyel ve derin olmak üzere iki kısımdan meydana gelir (48). Lifleri zigomatik arkten başlar, mandibular ramusun alt

sınırı lateralinden aşağı doğru uzanarak ikinci molar bölgede sonlanır (42). Esas görevi mandibula elevasyonu ile çenenin kapatılması ve çiğneme kuvveti sağlamaktır. Ayrıca alt çenenin öne hareketi ve lateral hareketlerde de ufak bir rolü vardır. Yüz estetiğinde de önemli değere sahiptir (47).

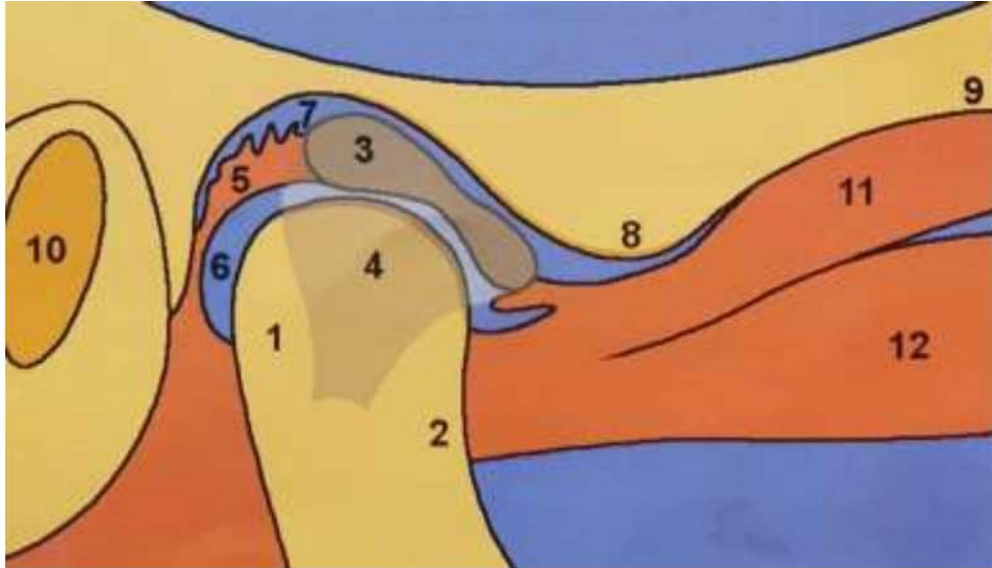
Temporal Kas:

Temporalis kası temporal fossadan başlar ve koronoid çıkıntıya ve mandibula ramusunun medialine yapışır (49). Liflerin yönlerine ve fonksiyonlarına göre ön, orta ve arka olmak üzere üç parçaya ayrılır. Ön lifler dikey, orta lifler oblik, arka lifler yatay şekilde uzanmaktadır. Mandibulanın hareketi bu üç parçanın liflerinin yönlerine göre gerçekleşir (42).

Lateral Pterygoid Kas:

Lateral pterigoid kas çene hareketlerinde önemli bir rol oynar. Superior ve inferior baştan meydana gelir. Güncel görüş inferior başın kondil boynu ve kapsüle tutunduğu ve superior başın ise kondil ve disk-kapsül kompleksine tutunduğu doğrultusundadır. İ inferior kısım mandibulanın açılması, çenenin protrüzyonu ve kontralateral çene hareketlerinde görev yapar. Superior kısım ise mandibulanın kapatılması, çenenin retrüzyonu ve ipsilateral çene hareketlerinde görev yapar (50).

Şekil 2.7’te eklem diski ve diğer yapılar gösterilmektedir.



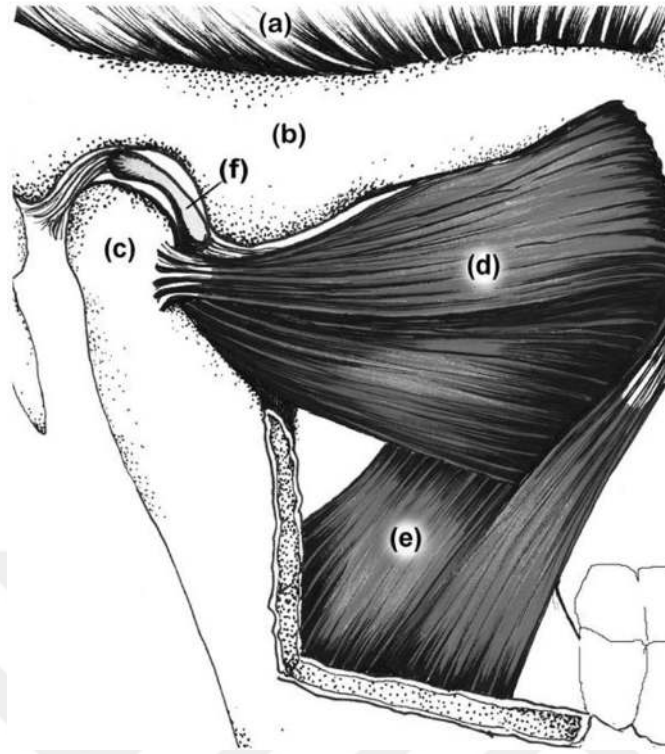
Şekil 2.7. Eklem diski (1.Kondil başı, 2.Pterigoid fovea, 3.Eklem Diski, 4.Eklem kapsülü, 5.Retrodiskal doku, 6.Alt eklem boşluğu, 7.Üst eklem boşluğu, 8. Artiküler eminens, 9.Zigomatik ark, 10.Dış kulak yolu, 11.Superior lateral pterigoid kas, 12.İ inferior lateral pterigoid kas) (51)

Medial Pterygoid Kas:

Medial pterygoid kas pterygoid fossadan başlar ve aşağıya, dışa, arkaya doğru devam ederek ramus mandibula ve angulus mandibulanın iç yüzeyine yapışır. Kas çalıştığında ağızı kapatarak dişleri oklüzyona getirir ve mandibulanın protrüzyonunu sağlar. Tek taraflı çalışması mandibulanın mediotriziv hareketini sağlar (46) (Şekil 2.8 ve Şekil 2.9) (52).



Şekil 2.8. Temporomandibular eklem anatomisinin yüzeysel görünümü. (a) temporalis kası, (b) temporomandibular ligament, (c) lateral pterygoid kas ve (d) masseter kası (52)



Şekil 2.9. Temporomandibular eklem anatomisinin derin görünümü. (a) temporal kası, (b) temporal kemik, (c) mandibular kondil, (d) lateral pterygoid kas, (e) medial pterygoid kas ve (f) intraartiküler disk (52)

2.5.7. Temporomandibular Eklem Hastalıkları Tanı Kriterleri

Temporomandibular eklem tanı kriterleri Tablo 2.1’de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Temporomandibular eklem tanı kriterleri (45)

TME EKLEM BOZUKLUKLAR	MASTİKATÖR KAS BOZUKLUKLARI
I-EKLEM AĞRISI	I-KAS AĞRISI
-Artralji	*Miyalji
-Artritis	-Lokal Miyalji
II-EKLEM BOZUKLUKLARI	-Miyofasiyal Ağrı
A. Disk bozuklukları	-Miyofasiyal Yansıyan Ağrı
-Redüksiyonlu Disk Deplasmanı	*Tendinitis
-Redüksiyonlu Disk Deplasmanı, Aralıklı Kilitlenme ile	*Miyozitis
Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı, Kısıtlı Ağız Açıklığı olan	*Spazm

Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı, Kısıtlı Ağız Açıklığı olmayan	II-KONTRAKTÜR
B. Disk Bozuklukları Dışındaki Hipomobilité Bozuklukları	III-HİPERTROFİ
*Yapışıklıklar	IV-NEOPLAZM
*Ankiloz	V-HAREKET BOZUKLUKLARI
-Fibröz Ankiloz	*Orofasiyal Diskinezi
-Osseöz Ankiloz	*Oromandibular Distoni
C. Hiper mobilité Bozuklukları	VI-SİSTEMİK/MERKEZİ AĞRI BOZUKLUKLARINA ATFEDİLEN MASTİKATÖR KAS AĞRISI
*Dislokasyon	*Fibromiyalji/Yaygın Ağrı
-Subluksasyon	VII-BAŞ AĞRISI
-Luksasyon	*Temporomandibular Eklem Bozukluklarına Atfedilen Baş Ağrısı
III-EKLEM HASTALIKLARI	VIII-İLİŞKİLİ YAPILAR
*Dejeneratif Eklem Hastalığı	*Koronoid Hiperplazisi
-Osteoartroz	
-Osteoartrit	
*Sistemik Artritler	
*Kondilizis/İdiyopatik Kondiler Rezorpsiyon	
*Osteokondrit Dissekanları	
*Osteonekroz	
*Neoplazm	
*Sinoviyal Kondromatoz	
IV-FRAKTÜRLER	
V-KONJENİTAL/GELİŞİMSEL BOZUKLUKLAR	
*Aplazi	
*Hipoplazi	
*Hiperplazi	

Temporomandibular Eklem Bozuklukları:

Artralji:

Eklem kapsülü veya sinoviyal membranda ağrı ve hassasiyet gösteren, palpasyonda bir veya her iki eklemdede ağrıya sebep olan eklem kaynaklı bir ağrıdır. Hastanın eklem bölgesinde ağrı, maksimum yardımsız ve yardımcı ağız açılması esnasında ağrı, lateral harekette ağrı semptomlarından en az birini göstermesi gerekir(45).

Artritis (Sinovitis, Kapsülitis):

TME'nin superior ve/veya posterior yüzeyinde palpasyonda ağrı olması durumunda kapsülit düşünülmektedir. Bu ağrının yanı sıra ender olarak bazı vakalarda şişlik görülebilir. Hasta oklüzyonda, çiğneme sırasında, esneme ve aşırı ağız açıklığında ağrı şikayeti gösterebilir. Ayrıca çiğneme kaslarında da spazm izlenebilir (45).

Redüksiyonlu Disk Deplasmanı:

Disk ile mandibular kondil ilişkisinin değişmesinden kaynaklanır. Diskin normal hareketinin kaybı, diskal kollateral ligamentlerin ve inferior retrodiskal laminanın uzamasıyla ortaya çıkabilir. Ayrıca, diskin posterior sınırının incilmesi diskin daha anterior bir pozisyonda yer değiştirmesine neden olabilir. Kondilin, diskin daha posterior bir kısmına veya retrodiskal dokulara dayanmasıyla, açılış sırasında diskin posterior sınırı üzerinde anormal kayma hareketi meydana gelebilir (53). Tüm sagittal görüntülerde ağız kapalı konumda iken diskin posterior bandı kondil başının anteriorunda pozisyonlanır. Ağız açık iken ise kondil ve disk normal ilişkidir (54). Açma hareketi ile disk eklem içinde yeniden konumlandığı için bu aşama redüksiyonlu disk deplasmanı olarak adlandırılır (53).

Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı:

Tüm sagittal kesitlerde ağız hem açık hem de kapalı durumdayken diskin posterior bandı kondilin üst yüzeyinin önünde konumlanır. Genellikle redüksiyonlu disk deplasmanının ilerlemesi ile ortaya çıkan bu durumda disk ağız açıldığı zaman normal pozisyonuna dönemez. Bu durum redüksiyonsuz disk deplasmanı olarak adlandırılır (54).

Ankiloz:

Temporomandibular eklem ankilozu, kondil ile glenoid fossa, disk ve/veya eminens arasındaki kemik veya fibröz yapışıklıklar sonucu çene hareketleri ve fonksiyonel kapasitesinin kısıtlanmasıyla sonuçlanan bir durumdur. Çiğnemeyi, konuşmayı, ağız hijyeninin sürdürülmesini engelleyerek yaşam kalitesini etkiler. TME

ankilozu genellikle gençlerde görülür ve büyümeyi engelleyerek yüz deformitesine ve hava yolu boşluğunun azalmasına neden olur. En sık görülen etiyolojik faktör travmadır. Enfeksiyon, geçirilmiş TME cerrahisi ve psoriasis, romatoid artrit gibi sistemik hastalıklar da etiyolojik faktörler arasında yer alır (55). Travma sonucu sıklıkla hematoma ortaya çıkar ve sonunda organize olarak kemikleşir. Bazı vakalarda aşırı kemik oluşumu tragusun önünde kemik kalınlaşmasına neden olur. Kemik bloğun kalınlığı travmanın şiddetine göre değişir (56).

Hipermobilite:

TME hipermobilitesi sublüksasyon veya lüksasyon olarak sınıflandırılabilir. Ağız açılması sırasında kondil artiküler eminensin anterioruna doğru yer değiştirir ve bu durumda iken kendiliğinden veya hastanın manuel olarak manipülasyonu ile fossaya dönmeden önce kısa bir süre açık pozisyonda kalmasına sublüksasyon denir. TME lüksasyonu sırasında ise çenenin normal pozisyonuna geri dönmesi için bir klinisyenin yardımı gereklidir. Kendi kendine fossaya geri dönemez. Klinik olarak hasta, çenesi açık veya protrüze durumdayken ya da tek taraflı lüksasyon durumunda çenenin etkilenmeyen tarafa doğru deviasyon gösterdiği durumda başvurur (57).

Dejeneratif Eklem Hastalığı:

Artrit, bir eklem eklem yüzeylerinin iltihaplanmasını ifade eder. Osteoartrit, temporomandibular eklemi etkileyen en sık görülen artrit formlarından biri olup dejeneratif eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Osteoartritin kesin nedenleri bilinmemekle beraber, en sık görülen etiyolojik faktörün eklem artiküler yapılarına aşırı yük birikimi olduğu düşünülmektedir. Kemik değişiklikler gözlemlendiğinde durum genellikle ağrılıdır ve osteoartrit olarak adlandırılır. Bununla birlikte, yeniden şekillenme meydana geldikçe, kemik değişiklikleri devam etse de klinik semptomlar azalabilir. Bu durum osteoartroz olarak adlandırılır (58). Temporomandibular eklem osteoartriti ağrı, krepitus, çiğneme bozukluğu ve dentofasiyal deformite ile karakterizedir (59).

Kondilizis/İdiopatik Kondiller Rezorbsiyon:

Kondilizis neredeyse her zaman bilateral gözlenen, genellikle ergen ve genç kadınlarda görülen, kondil yüksekliğinin azalması ve anterior açık kapanışa sebep olan durumdur (45).

Osteokondritis Dissekans:

Küçük kemik parçası ve bir kırıkta parçasının kemiğin uç kısmından ayrıldığı, eklemde serbest osteokondral fragmanlara neden olan durumdur. Ağrı, şişlik, eklemde ses ve çene hareketlerinde kısıtlılık kombinasyonları izlenebilir (45).

Osteonekroz:

Literatürde avasküler nekroz olarak isimlendirilmiştir. Ağrılıdır. Kondilde T1ağırlıklı veya proton yoğunluklu görüntülerde ve T2 ağırlıklı görüntülerde azalmış sinyal olarak manyetik rezonans görüntülerde görülür (45).

Neoplazm:

Benign veya malign olabilen nadir görülen bir durumdur. Şişlik, foksiyon esnasında ağrı, ağız açıklığının kısıtlanması, krepitasyon, oklüzyon değişiklikleri veya duysal-motor değişiklikler ile ortaya çıkabilir. İleri aşamalarında orta hattın kayması ile yüz asimetrisi izlenebilir (45).

Sinoviyal Kondromatozis:

Sinoviyal membranın intima tabakasında bulunan metaplastik kartilaj odakları ile karakterize sinoviyal eklemlerin nadir proliferatif bir hastalığıdır. Benign karakterlidir. Sinoviyal kondromatoziste, sinoviyal membranda, bursada ve tendon kılıfında iyi sınırlı hiyalin kartilaj oluşumu izlenir. Eklem bölgesinde hastada klinik olarak ağrı, preauriküler bölgede şişlik, ağız açıklığında kısıtlılık ve eklem sesi bulguları mevcuttur. Bazı ileri vakalarda çapraz kapanış ve yüz asimetrisine eşlik eden anormal oklüzyon izlenir (60).

Aplazi, Hipoplazi, Hiperplazi:

TME kondilde gerçekleşen şekil ve boyut değişikliklerinden etkilenir. Mandibular kondilin hipoplazisi veya aplazisi gelişim eksikliğini veya gelişmemişliği ifade eder. Bunlar konjenital veya edinsel olabilir. Konjenital kondiler hipoplazi birinci ve ikinci brankiyal arklardan kaynaklanan bazı sistemik durumların bir parçası olarak mandibular kondilin tek taraflı veya bilateral az gelişmişliği şeklinde ortaya çıkar. Edinsel kondil hipoplazisinde lokal veya sistemik faktörler etkili olabilir. Büyüme döneminde anormal lokal büyüme stimülasyonu kondil hiperplazisine neden olabilir (61).

Çiğneme Kası Bozuklukları:**Miyalji:**

Miyojenik ağrı bozukluğudur. Genellikle kasın uzamış kasılmasına ilk cevaptır. Kasın fazla kullanımı veya kasa gelen lokal travma sonrası oluşabilir. İnflamatuar değildir. Çiğneme sisteminde elevatör kaslarda ortaya çıktığında ağız açıklığında kısıtlanma meydana gelir. Gerçek bir kas zayıflığı vardır ancak kas ağrısı çözüldüğünde kas gücü normal haline geri gelir (62).

Miyozitis:

Lokal iltihaplanmanın kas ve tendonlarda görüldüğü bu durum travma, uzamış miyospazm ya da yayılan enfeksiyon sebebiyle ortaya çıkabilir. Kaslarda palpasyonda hassasiyet ve gerginlik görülmekle birlikte istirahatte olan ağrı fonksiyon sırasında artar. İlgili kas bölgesinde kızarıklık ve şişlik izlenmekle birlikte ateş de görülebilir (62).

Miyospazm:

Etiyolojisi tam belli olmayan merkezi sinir sisteminin sebep olduğu tonik kas kasılmasıdır. Miyospazmın ortaya çıkması için muhtemelen birkaç faktör bir araya gelmelidir. Lokal elektrolit dengesindeki değişikliğin ve kastaki yorgunluğun miyospazmın artmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Miyospazm süresi ortalama birkaç dakikadır. Ağrı fonksiyon sırasında daha da artar. Palpasyonda ağrı ve sertlik hissedilir, çene hareketinde ani başlayan bir kısıtlanma vardır (62).

2.5.8. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri**Panoramik Radyografi:**

Eskiden, panoramik filmler dişler ve çenelerin diğer yapılarını da görüntüde içerdiği için TME'nin görüntülenmesinde altın standart olarak değerlendirilmekteydi. Ancak, panoramik filmde kafatası tabanı ve zigomatik arkın üst üste binmesi, kondil ve glenoid fossanın değerlendirilmesini sınırlamaktadır (63). Panoramik film ile kondilin sadece lateral bölümü değerlendirilebilir (64). Belirgin olan erozyon, skleroz ve osteofitin teşhisinde, kondil ve ramus yüksekliğinin ölçülmesinde ve asimetri vakalarında kullanılabilmektedir (65). Panoramik cihazlarının bazılarında bulunan özel TME çekim modları sayesinde TME'nin ağız kapalı ve açık pozisyonundaki görüntüleri incelenebilir (66).

Transkranial Radyografi:

Transkranial görüntülemde eklem kondil ve temporal parçaların lateral yüzü sagittal yönde görüntülenir. Film kaseti kondilin görüntülenecek tarafında sagittal düzleme paralel olacak şekilde yerleştirilir. X-ışın demeti kondilin uzun aksına paralel, kondilin karşı tarafından aşağı yönde, temporal kemiğin petröz kısmına doğru pozitif 15-25 derecelik açıyla yönlendirilir. Kliniklerin hemen hepsinde bulunan periapikal röntgen cihazı ile görüntü oluşturulur. Yöntemin maliyeti düşük, radyasyon dozu nispeten daha azdır ve kolaylıkla uygulanabilir. Eklem lateral yüzeyinde bulunan kemik yapıdaki bariz değişimler, disloke olan kondil kırıkları ve kemikte ortaya çıkan belirgin değişimler incelenebilir. Transkranial radyografiyi manyetik rezonans görüntüleme ile karşılaştıran

çalışmalarda düşük maliyeti ve kolaylıkla uygulanabilmesinden dolayı başlangıç radyografik inceleme için transkranial radyografi önerilmiştir (67).

Transfaringeal Radyografi:

Görüntülenecek olan kondil tarafında sagittal düzleme paralel film kaseti yerleştirilip, görüntülenecek kondilin karşı tarafından sigmoid çentik doğrultusunda aşağıdan yukarı 5 derecelik açı ve anterior yönde 7 derecelik açı ile X-ışını yönlendirilir. Bu film alınırken süperpozisyonu engellemek için hastanın ağzını olabildiğince çok aması gerekir (67). Kondilin medial yüzeyinin incelenmesi net bir şekilde yapılabilir. Ayrıca da eklem boynunun incelenmesi de mümkün olduğunda travma vakalarında kullanılabilir (68).

Transorbital Radyografi:

Orbitomeatal izgi horizontal olacak şekilde hasta başının öne doğru 10 derece eğimi sağlanarak hastanın n tarafından orbitaya ve görüntülenmek istenen eklem bölgesine doğru X-ışını yönlendirilir. Film kaseti X-ışınına dik olacak şekilde hasta başının arkasında konumlandırılır. Çenenin olabildiğinde açık olması veya ön tarafa doğru kaydılırmış olması gerekmektedir. Artiküler tüberkülün mediolateral yüzeyi, kondil başında meydana gelen dejeneratif değişiklikler ve kondil boynu kırıkları incelenebilmektedir (67).

Transmaksiller Görüntüleme:

Kondil ve mastoid proçes süperpozisyonunu engelleyen bu teknikte X-ışını ile kondilin uzun aksı birbirine dik olmalıdır. Kondil kırıklarında, dejeneratif eklem hastalıklarında ve neoplazmların teşhisinde bu teknikten yararlanılabilir (69).

Submentoverteks Görüntüleme:

X-ışınının ramusa paralel olarak kafa tabanına yönlendirildiği teknikte ramus ve yüz asimetrisi, travma veya kondil deplasman ve rotasyonu cerrahi sonrası değerlendirilebilir (65).

Posteroanterior Radyografi:

Transversal yönde iskeletsel ve dentoalveoler ilişkileri gösteren posteroanterior teknikten asimetri vakalarında yararlanılabilir. Ancak baş pozisyonunun tekrar ayarlanması zordur ve kullanılan anatomik noktaların belirlenmesinde yanlışlıklar ortaya çıkabilir. Bunlar kullanımının kısıtlanmasına sebep olan bazı faktörlerdir (70).

Artrografi:

TME i düzensizliğini görüntülemek için tercih edilen tekniklerden biridir. Tek kontrastlı artrografide, radyopak materyal ya alt ya da st eklem boşluğuna ya da her

iki bölmeje enjekte edilir. Çift kontrastlı artrografide, kontrast maddelerin enjeksiyonundan sonra eklem boşluğuna az miktarda hava verilir. Disk konumu, şekli, hareketi, disk veya disk yapışma yerinde meydana gelen perforasyon, kapsülde meydana gelen yırtıklar, diskin adezyonu bu teknikle incelenebilir. Ancak kemik yapılarla ilgili çok az bilgi sağlar (71). Yöntemin invaziv olması, eklem diskinin medial ve lateral deplasmanının görüntülenmesinde eksik olması, işlem sırası ve sonrasında ağrı meydana gelmesi, hastanın radyasyon alması, enfeksiyon ve alerji riski bulunması dezavantajlarındandır (72).

Bilgisayarlı Tomografi:

BT, hastanın etrafında dönen dairesel bir desteğe konumlandırılan kaynağa düzenli yerleştirilmiş multiplanar ışınları kullanan ileri bir görüntüleme tekniğidir. X-ışını, biçimini ve görüntünün kesit kalınlığını kontrol eden bir kolimatörden geçer. Işın, bilgisayara aktarılacak üzere radyografik enerjiyi absorbe eden ve elektrik sinyallerine dönüştüren bir dizi dedektör ile kaydedilir. Bilgisayar monitördeki kesitleri, düzlemleri veya multiple bölümleri rekonstrükte edebilir veya yazdırabilir. Kemik morfolojisini değerlendirmek, kırıklar, dislokasyonlar, artrit, ankilozlar ve neoplaziler dahil olmak üzere kemik değişikliklerini teşhis etmek için kullanılabilirler (73). Tekniğin dezavantajları ise hastanın aldığı radyasyon dozunun yüksek olması, cihazın pahalı olması, çekim süresinin uzun olması, yumuşak dokuyu ayırt etmekteki yetersizliktir (72).

Ultrasonografi:

Ses dalgaları ile görüntünün elde edildiği pahalı olmayan, invaziv olmayan ve radyasyon içermeyen görüntüleme tekniğidir. Diş hekimliğinde travmalar, servikal lenfadenopatiler, yumuşak dokudaki derin patolojiler, çiğneme ve boyun kasları, temporomandibular eklem, periapikal lezyonlar ve tükürük bezlerinin değerlendirilmesi gibi birçok alanda ultrason kullanımından yararlanılmaktadır (74). TME görüntüleri dejeneratif değişiklikler, eklem efüzyonu ve disk deplasmanı hakkında bilgi verir (75).

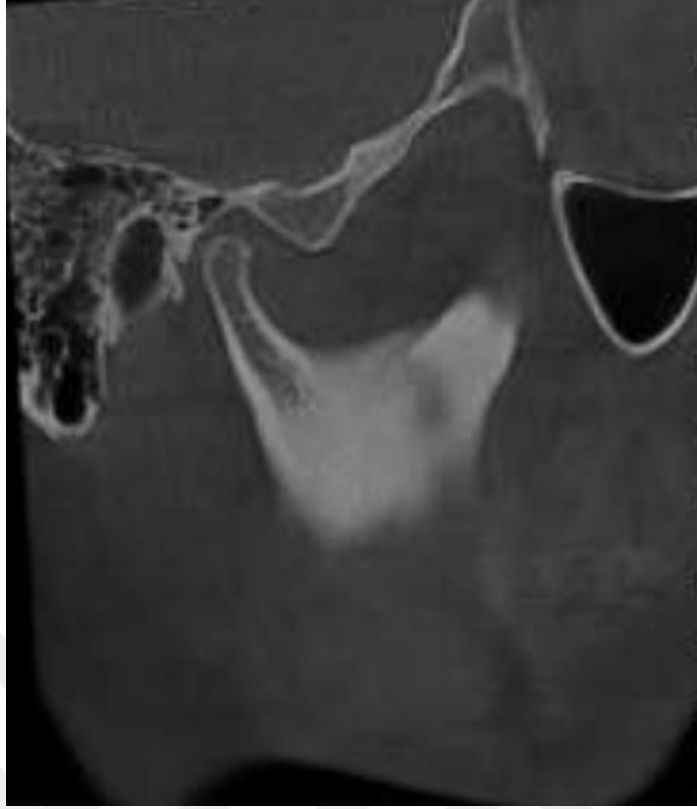
Manyetik Rezonans:

MR, konvansiyonel veya bilgisayarlı tomografiye kıyasla temporomandibular bozuklukların değerlendirilmesinde şu an altın standart olarak kabul edilir (76). TME'nin internal düzensizliklerinin belirlenmesi, disk konumu ve yapısının gösterilmesinde kullanılan en yaygın ve güvenilir görüntüleme yöntemidir. İyonize radyasyon kullanılmadan yumuşak dokular gösterilir (77). İyonize radyasyon içermediğinden dolayı çocuk ve takibi sık olan hastalarda avantaj sağlamaktadır (78). TME sagittal kesitlerde ağız açık ve kapalı olarak değerlendirilerek diskin kondil başıyla olan

pozisyon ilişkisine bakılabilir. Koronal planda gerçekleştirilen çekimlerle diskin medial ve lateral kısımları incelenebilir (54).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi:

KIBT’de iki boyutlu dedektör üzerine üç boyutlu konik X-ışını demeti gönderilir. Eş zamanlı olarak X-ışını kaynağı ve dedektör sabit olan hasta başının etrafında dönerek 360 derecelik tarama gerçekleştirir. Tarama sırasında elde edilen ham veri olarak adlandırılan yüzlerce veri bilgisayar programları ile 3 boyutlu hacimsel verilere dönüşür (79). Dijital hacimsel verinin en küçük birimi vokseldir. KIBT vokselleri izotropiktir. X, Y ve Z eksenlerinde boyutlar eşittir. Geleneksel bilgisayarlı tomografide ise vokseller anizotropiktir. Bu nedenle her üç düzlemdeki boyutu aynı değildir. Voksellerin boyutları cihazdan cihaza farklılık gösterir. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazları üç boyutu da eşit voksel çözünürlüğünde sunar (80). Klinik uygulamalarda kistler, tümörler, fibroosseöz lezyonlar, paranazal sinüsler, TME’nin kemik yapıları, implant öncesi ve sonrası değerlendirmeler, ortodontik değerlendirmeler, travmalar, anatomik diş anomalileri, endodontik vakalar, periodontal defektlerde kullanımı yararlıdır (81). KIBT’nin BT’ye göre daha az radyasyon dozu içermesi, daha az alan kaplaması, daha düşük maliyetli olması, multiplanar rekonstrüksiyon gibi modlarının bulunması, görüntünün daha kolay oluşturulması gibi avantajları bulunmaktadır. İki boyutlu görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek doz radyasyon içermesi, yumuşak dokuların ve yumuşak doku lezyonlarının internal yapısını gösterememesi, Hounsfield üniteleri ile sınırlı korelasyon göstermesi ve metal restorasyonlardan kaynaklı da olmak üzere çeşitli görüntü artefaktlarının ortaya çıkabilmesi de avantajları arasındadır (82). KIBT eklem yumuşak dokularını ve boşluklarını görüntülemeye yetersiz olmasına karşın erozyon, düzleşme, osteofit, hipoplazi, subkondral kist ve skleroz gibi kemiksel durumları görüntülemeye oldukça başarılıdır (83) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. TME'nin oblik sagittal KIBT görüntüsü

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Etik Onayı

Retrospektif olarak yürütülen bu çalışmanın protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki tüm prensiplere uygun olarak ortaya konmuştur ve kullanılan veriye erişim sadece sorumlu araştırmacılar ile sınırlandırılmıştır. Çalışma, 2024/6121 sayılı kararla İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

3.2. Hasta Seçimi

Bu çalışma için İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı radyoloji arşivinde bulunan farklı sebepler (maksillofasiyal bölgede bulunan lezyonlar, gömülü süpernumere dişler, temporomandibular eklem hastalıkları, implant cerrahisi veya ortognatik cerrahi vs.) neticesinde alınan KIBT görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. Radyografik değerlendirme sonucunda 1 Ocak 2022-29 Nisan 2024 tarihleri arasında unilateral maksiller sinüs hipoplazisi olan 77 hastanın aynı standartlarda alınmış KIBT görüntüleri kullanılmıştır. Hastaların %66.2'si kadın, %33.8'i erkek hastalardan oluşmaktadır. Yine hastalar 18-73 yaş aralığında olup, hastaların yaş ortalaması 40.05' dir. Tek taraflı maksiller sinüs hipoplazisi olan hastalar, 18 yaş üstü olan hastalar, posteriorda oklüzyonu bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma alanında daha önceden geçirilmiş cerrahi operasyonu bulunan, çalışma alanında yabancı cisim bulunan, herhangi bir kraniyofasiyal sendrom bulgusu olan, dişsiz veya posteriorda oklüzyonu olmayan ya da çalışma alanında fraktürü olan hastaların görüntüleri çalışmaya dâhil edilmemiştir. Yine görüntü kalitesi kötü olan radyografik görüntüler (metal artefaktı, çekim sırasında hasta pozisyonuna ve hareketine bağlı artefaktlar vb. sebeplerle görüntüde oluşan bozukluklar) çalışmaya dâhil edilmemiştir.

3.3. Radyografik Veri Setinin Elde Edilmesi

Arşivdeki tüm görüntüler için İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan NewTom 5G (Verona, Italy) KIBT cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.1). Hastalar standart supin pozisyonunda iken alınan görüntülerin tarama süresi 18 s, görüntüleme alanı 15×12 cm; exposure süresi=3.6 s, kVp=110, mA=1–20; voxel boyutu 0.2 mm³'tür. Hastanın başı gantri içine Frankfurt

düzlemi yere dik olacak şekilde ve görüntüleme sırasında ağız kapalı ve kafa sabit olacak şekilde ayarlanmıştır.

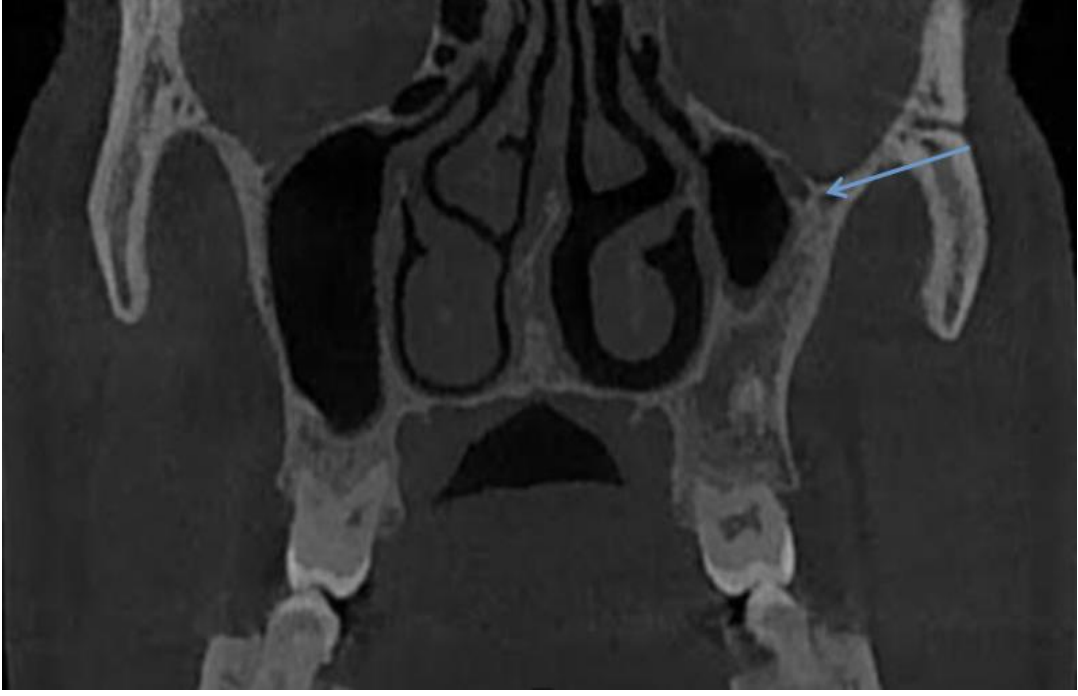


Şekil 3.1. Görüntülerin elde edildiği KIBT cihazı

3.4. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Koronal kesitlerden yapılan değerlendirmeler sonucu tek taraflı maksiller sinüs hipoplazisine sahip olan hastalar elde edildi. Maksiller sinüs hipoplazisinin koronal planda tanımlanmasında daha küçük ve oval şekilli sinüs, daha büyük ve oval şekilli orbita, orbitanın medial sınırının lateralinde kalan medial sinüs duvarı, infundibulum

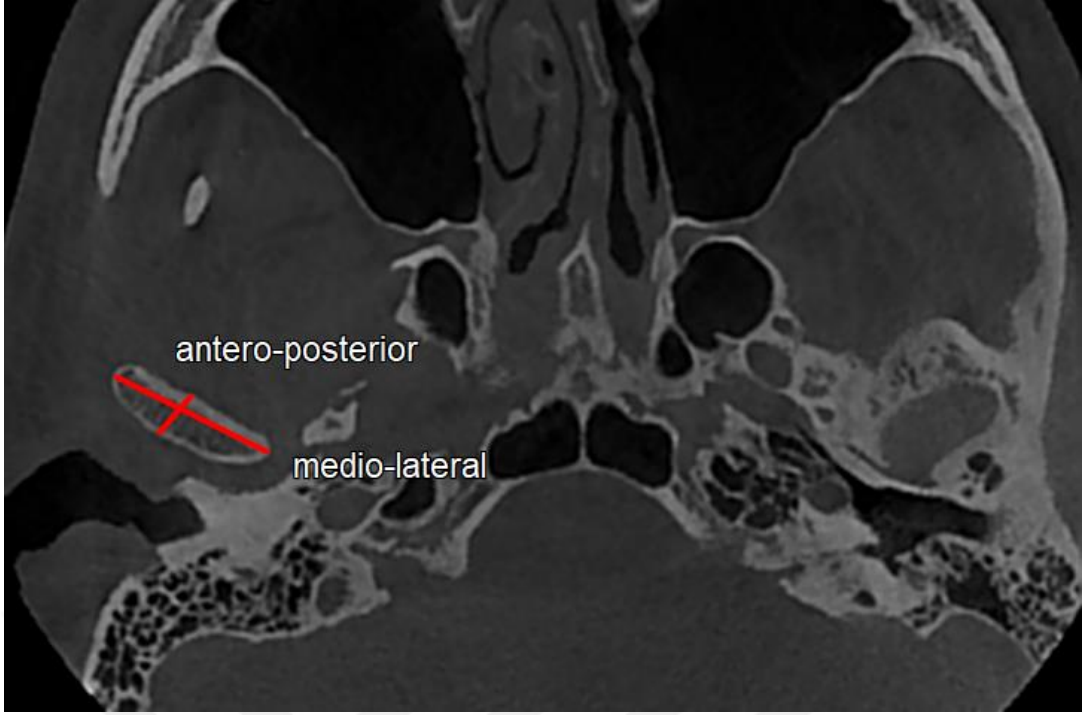
seviyesinde orbita merkezinin medialinde kalan lateral sinüs duvarı, sinüs tabanının nazal kavite tabanından superiorda konumlanması kriterlerinden en az dördüne sahip olan hastalar kullanılmıştır (22) (Şekil 3.2). Bu hastalarda temporomandibular eklem ölçümleri hipoplazik maksiller sinüsü olan taraf ve normal maksiller sinüsü olan taraf olmak üzere ayrı ayrı yapıldı.



Şekil 3.2. Unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin koronal kesit KIBT görüntüsü

3.4.1. Kondil Boyutu

Aksiyal kesitten yapılan görüntülemelerde kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren kesitten kondilin mediolateral ve anteroposterior uzunluğu hesaplandı (84) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. KIBT aksiyal kesit görüntüsünde kondilin mediolateral ve anteroposterior boyutu

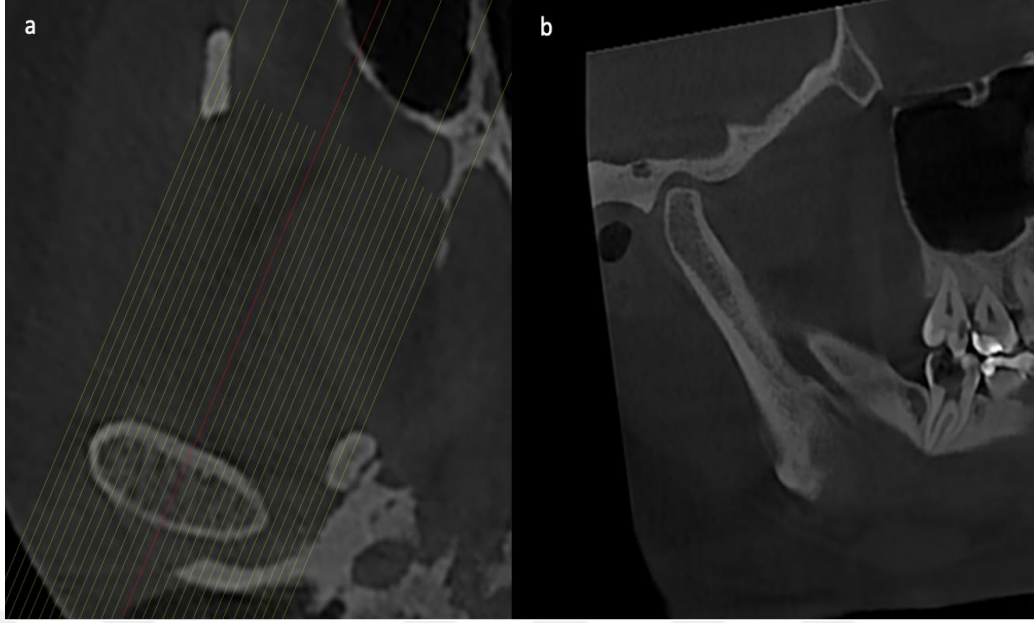
3.4.2. Eklem Aralıkları

Temporomandibular eklem aralığı ölçümü için kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren aksiyal görüntüden 1mm'lik kesitte alınan oblik sagittal kesitlerden en merkezi olan oblik sagittal kesit seçildi (Şekil 3.4). Bu kesitte mandibular fossa görüntüsündeki en üst nokta belirlendi. Bu nokta MF olarak adlandırıldı. Kondilin anterior ve posterior yüzeylerindeki en belirgin noktalar belirlendi. Anterior en belirgin nokta A, posterior en belirgin nokta P olarak adlandırıldı. MF noktası A ve P noktalarına birer teğet ile bağlandı.

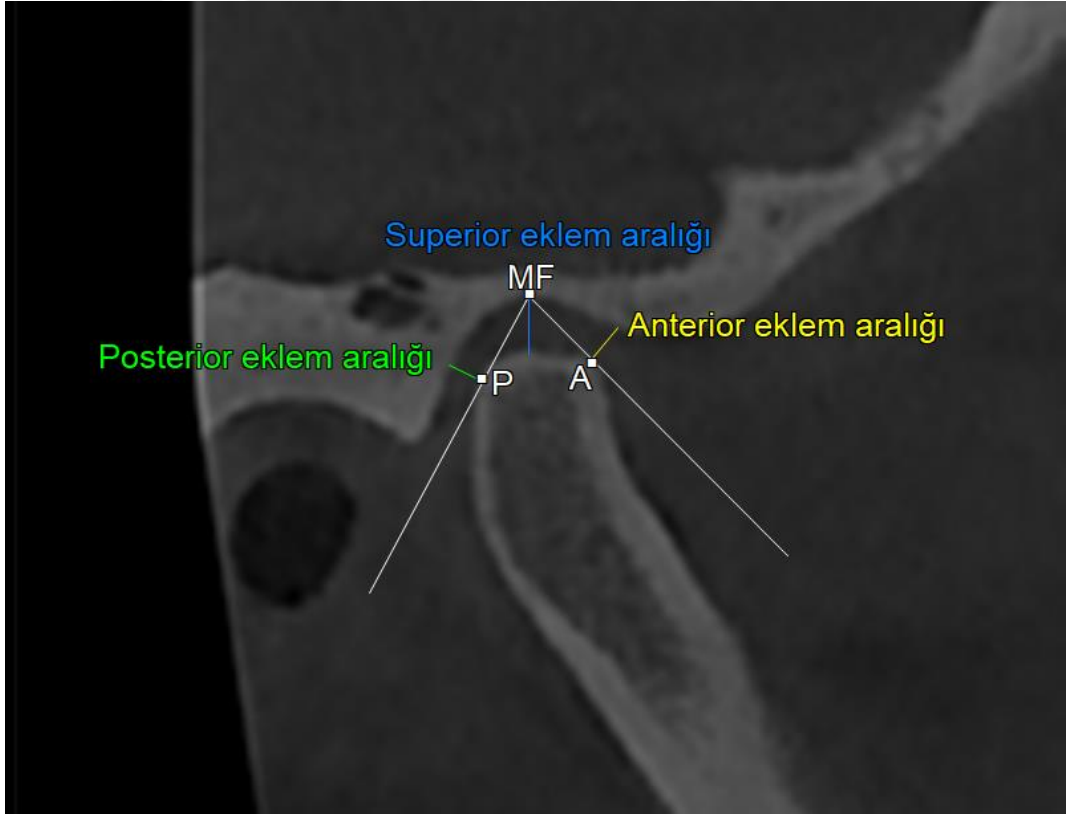
Anterior eklem aralığı: A teğet noktasından glenoid fossaya ölçülen dik mesafe,

Posterior eklem aralığı: P teğet noktasından glenoid fossaya ölçülen dik mesafe,

Superior eklem aralığı: Kondil başı superiorunun en çıkıntılı noktasından MF noktasına ölçülen dik mesafe (84) (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. a. Kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren KIBT aksiyal kesit görüntüsü. b. Kırmızı çizgiye karşılık gelen (a) oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü



Şekil 3.5. Anterior, superior ve posterior eklem aralıkları ölçümelerini gösteren KIBT oblik sagittal kesit görüntüsü (Mavi çizgi superior eklem aralığı, sarı çizgi anterior eklem aralığı ve yeşil çizgi posterior eklem aralığı)

3.4.3. Artiküler Eminens Eğimleri

Artiküler eminens eğimi 2 ayrı açı kullanılarak değerlendirildi. Eklem aralığı ölçümünde de kullanılan kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren aksiyal görüntüden 1 mm'lik kesitte alınan oblik sagittal kesitlerden en merkezi olan oblik sagittal kesitten ölçümler gerçekleştirildi (Şekil 3.6). Ölçüm öncesi MF noktasına ek olarak bazı noktalar ve hatlar belirlendi.

AE: Artiküler eminens görüntüsündeki en alt nokta,

a: AE noktasından geçen frankfurt düzlemine paralel hat,

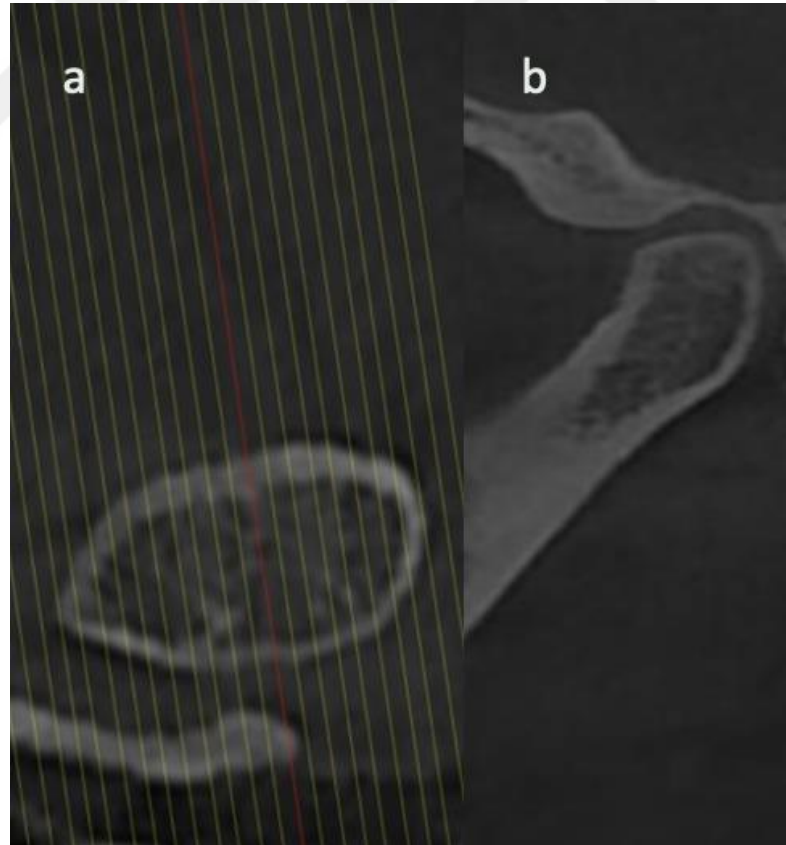
b: MF noktasından geçen frankfurt düzlemine paralel hat,

c: Artiküler eminensin posterior eğiminin mümkün olan en büyük yüzeyine teğet olan hat,

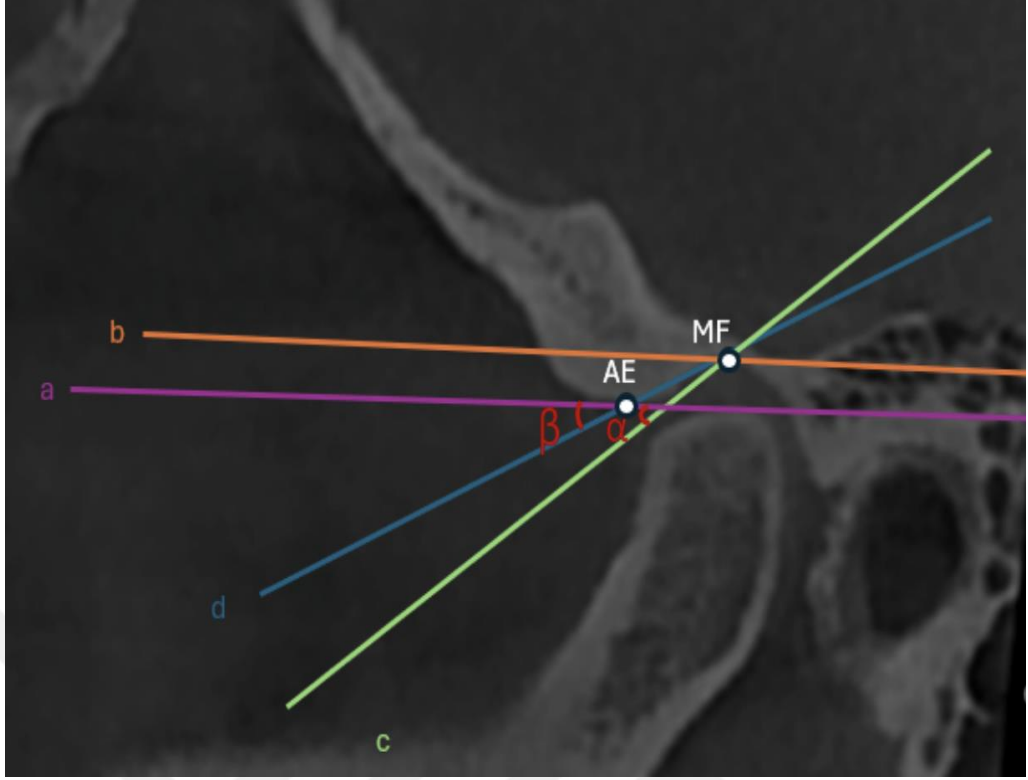
d: MF ve AE noktalarından geçen hat,

Alfa açısı: a hattı ile c hattının kesişmesi ile oluşan açı,

Beta açısı: a hattı ile d hattının kesişmesi ile oluşan açı (84, 85) (Şekil 3.7).



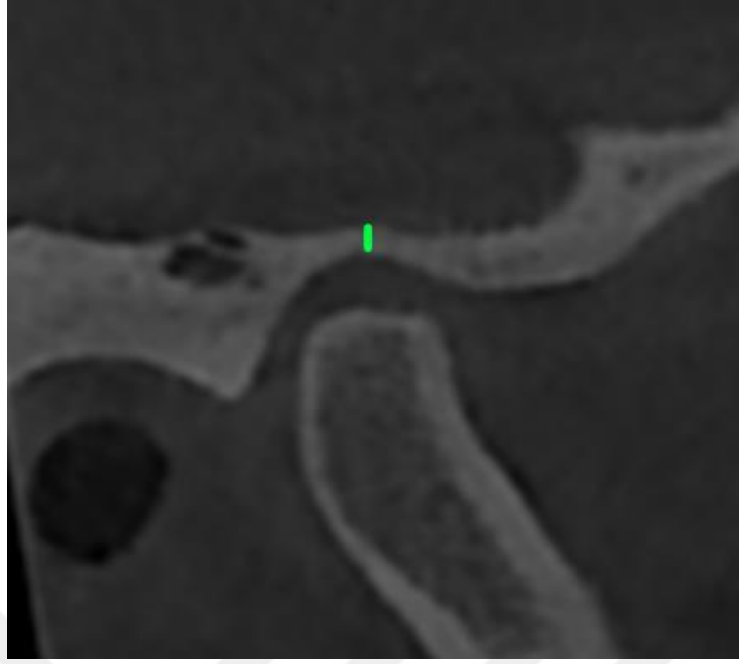
Şekil 3.6. a. Kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren KIBT aksiyal kesit görüntüsü. b. Kırmızı çizgiye karşılık gelen (a) oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü



Şekil 3.7. Artiküler eminens eğim açılarını gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü (α açısı: Pembe ve yeşil çizgi arasındaki açı, β açısı: Mavi ve pembe çizgi arasındaki açı)

3.4.4. Glenoid Fossa Çatı Kalınlığı

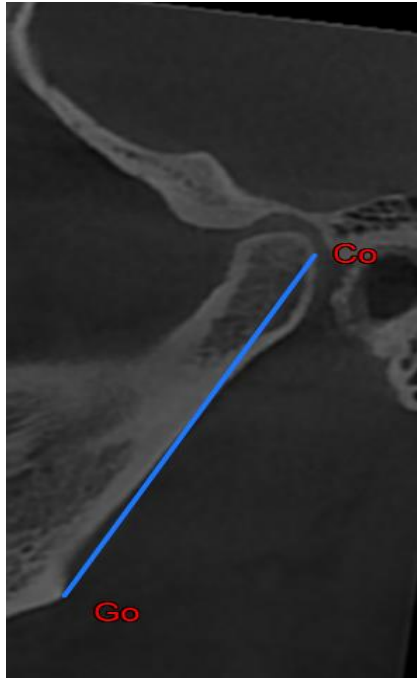
Glenoid fossa çatı kalınlığı ölçümünde kondilin maksimum mediolateral boyutunu gösteren aksiyal görüntüden 1mm'lik kesitte alınan oblik sagittal kesitlerde belirlenen en ince çatı kalınlığına sahip olan kesit kullanıldı. MF noktası ile intrakranial fossa arasındaki dik mesafe ölçüldü. Glenoid fossa çatısında devamlılık kaybı olan hastalarda ölçüm sonucu 0 olarak değerlendirildi (84, 86) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Glenoid fossa çatı kalınlığını gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü

3.4.5. Ramus Uzunluğu

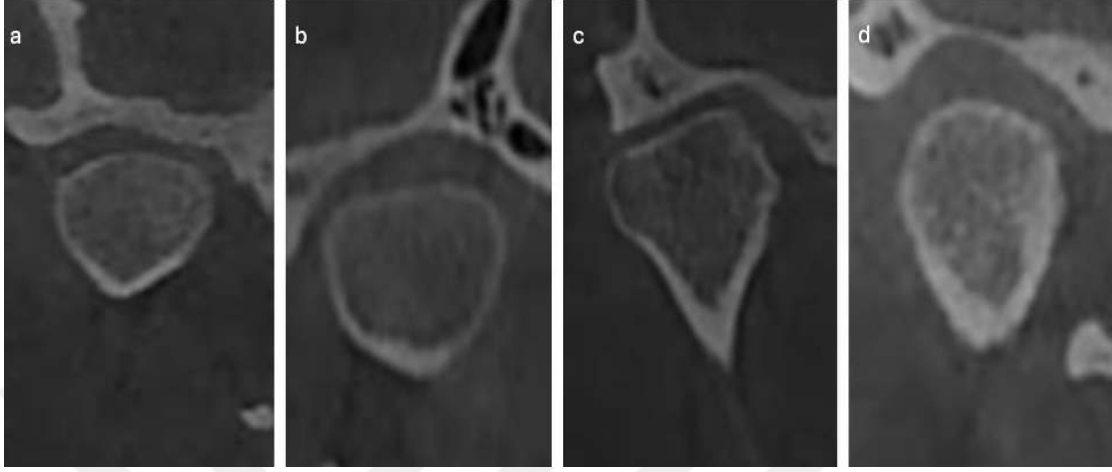
Ramus uzunluğu ölçümleri de yine eklem aralıkları ve artiküler eminens eğimleri ölçümleri için kullanılan kesitten gerçekleştirildi. Kondilin en posterior ve superior noktası olan ve Co olarak adlandırılan nokta ile Go olarak adlandırılan gonial nokta arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlendi (84, 87) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Ramus uzunluğunu gösteren oblik sagittal kesit KIBT görüntüsü

3.4.6. Kondil Şekli

Kondil şekli mandibular kondilin en net görüldüğü koronal kesitten değerlendirildi. Kondil şekli yuvarlak, düz, açılı ve konveks olmak üzere 4 tipte sınıflandırıldı (84) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Kondil şekillerinin KIBT koronal kesit görüntüleri. Yuvarlak (a), düz (b), açılı (c), konveks (d)

3.5. İstatistiksel Yöntem

Veriler R programlama dilinin 4.4.1 versiyonu kullanılarak analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılıma uyan değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t test kullanıldı. Normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Gruplara göre kondil şeklinin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Nicel verilerin gösteriminde ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) kullanıldı. Önem düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Tanımlayıcı istatistikler

	Frekans	Yüzde
Cinsiyet		
Kadın	51	66.2
Erkek	26	33.8
	Ortalama $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)
Yaş	40.05 $\pm$ 14.04	40 (18 - 73)

Cinsiyet verisinde kadınların oranı %66.2 iken, erkeklerin oranı %33.8 olarak elde edilmiştir. Yaş için 77 gözlem üzerinden ortalama değer 40.05 olarak elde edilmiştir.

Tablo 4.2. Gruplara göre parametrelerin karşılaştırılması

	Normal Sinüs	Hipoplazik sinüs	Test İstatistiği	p
Alfa Açısı	56.47 $\pm$ 13.13	55.32 $\pm$ 12.07	0.567	0.571 ^x
Beta Açısı	42.3 (19- 435)	39.9 (21 – 61.9)	3326.000	0.192 ^y
Çatı kalınlığı	0.6 (0 – 2.1)	0.6 (0 – 2.8)	2604.500	0.174 ^y
Anteroposterior uzunluk	7.09 $\pm$ 1.48	7.02 $\pm$ 1.38	0.310	0.757 ^x
Mediolateral uzunluk	18.32 $\pm$ 2.21	18.41 $\pm$ 2	-0.268	0.789 ^x
Anterior eklem aralığı	1.9 (0.4 – 4.5)	1.9 (0.4 – 4.5)	2930.000	0.902 ^y
Posterior eklem aralığı	2 (0.7 – 8.2)	1.9 (0.4 – 12.1)	3100.500	0.624 ^y
Superior eklem aralığı	3.4 (0.6 – 8.2)	3.4 (0.6 – 9.5)	2990.000	0.928 ^y
Ramus uzunluğu	49.2 (4.8 – 65.4)	48.8 (38.5 – 64.1)	2922.500	0.881 ^y

^x Bağımsız örnek t testi; ^y Mann Whitney U testi, ortalama $\pm$ s. sapma, ortanca (minimum – maksimum)

Normal sinüslerde ortalama alfa değeri 56.47 iken hipoplazik sinüslerde 55.32 olarak elde edilmiştir. Elde edilen ortalama alfa değerleri normal sinüs ve hipoplazik sinüslerde farklılık göstermemektedir (p=0.571). Normal sinüslerde ortanca beta değeri 42.3 iken hipoplazik sinüslerde 39.9 olarak elde edilmiştir. Elde edilen ortanca beta değerleri normal sinüs ve hipoplazik sinüslerde farklılık göstermemektedir (p=0.192). Normal sinüslerde ortanca çatı kalınlığı değeri 0.6 mm iken hipoplazik sinüslerde 0.6 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen ortanca değerler grup faktörüne göre farklılık göstermemektedir (p=0.174). Grup faktörüne göre ortalama anteroposterior uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir (p=0.757). Normal

sinüslerde ortalama değer 7.09 mm iken hipoplazik sinüslerde 7.02 mm olarak elde edilmiştir. Normal sinüslerde ortalama mediolateral uzunluk değeri 18.32 mm iken hipoplazik sinüslerde 18.41 mm olarak elde edilmiştir ve elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p=0.789$). Normal sinüslerde ortanca anterior eklem aralığı değeri 1.9 mm iken hipoplazik sinüslerde 1.9 mm olarak elde edilmiştir ve elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p=0.902$). Normal sinüslerde ortanca posterior eklem aralığı değeri 2 mm iken hipoplazik sinüslerde 1.9 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen ortanca değerler grup faktörüne göre farklılık göstermemektedir ($p=0.624$). Normal sinüslerde ortanca superior eklem aralığı değeri 3.4 mm iken hipoplazik sinüslerde 3.4 mm olarak elde edilmiştir ve elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p=0.928$). Normal sinüslerde ortanca ramus uzunluğu değeri 49.2 mm iken hipoplazik sinüslerde 48.8 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen ortanca ramus uzunluğu değerleri grup faktörüne göre farklılık göstermemektedir ($p=0.881$).

Tablo 4.3. Gruplara göre kondil şeklinin karşılaştırılması

	Normal Sinüs	Hipoplazik sinüs	Test İstatistiği	p
kondil şekli				
Yuvarlak	20 (26.3)	21 (27.3)	2.816	0.421 ^x
Düz	29 (38.2)	28 (36.4)		
Açılı	18 (23.7)	24 (31.2)		
Konveks	9 (11.8)	4 (5.2)		

^x Pearson's Chi Squared Test ; n(%)

Normal maksiller sinüs grubunda kondil şekli dağılımları incelendiğinde yuvarlak olanların oranı %26.3, düz olanların oranı %38.2, açılı olanların oranı %23.7 ve konveks olanların oranı %11.8 olarak elde edilmiştir. Hipoplazik maksiller sinüs grubunda kondil şekli dağılımları incelendiğinde yuvarlak olanların oranı %27.3, düz olanların oranı %36.4, açılı olanların oranı %31.2 ve konveks olanların oranı %5.2 olarak elde edilmiştir. Kondil şekli ile grup arasında bağlantı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının var olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.421$).

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin TME morfolojisine etkisi incelenmiştir. Kondil boyutları, eklem aralıkları, artiküler eminens eğimleri, glenoid fossa çatı kalınlığı, ramus uzunluğu, kondil şekli parametreleri değerlendirilmiştir.

Glenoid fossa çatısı TME ve orta kranial fossanın birbirinden ayrılmasını sağlayan ince bir temporal kemik tabakasıdır (88). Birçok çalışmada TME'nin glenoid fossa çatısının kalınlığı değerlendirilmiştir (89).

Khojastepour ve arkadaşları TME hastalığı olan ve olmayan gruplar arasında glenoid fossa çatı kalınlığını KIBT kullanarak karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre TME hastalarında ortalama glenoid fossa çatı kalınlığı 1.91mm, TME hastalığı olmayan grupta ise 1.12 mm olduğu bulunmuştur. TME hastalarında glenoid fossa çatı kalınlığının önemli ölçüde arttığı görülmüştür (90).

Soydan ve arkadaşları eklemdaki dejeneratif kemik değişikliklerinin minimum glenoid fossa çatı kalınlığına etkisini araştırmışlardır. Eklemler KIBT ile değerlendirilerek osteoartritli ve osteoartriti olmayan gruplar olarak sınıflandırılmıştır. Osteoartrit bulguları erozyon, osteofit, düzleşme, skleroz ve psödokist olarak belirlenmiştir. Osteofit, skleroz, düzleşme ve psödokistin minimum glenoid fossa çatı kalınlığı ile ilişkili olduğu ve çatı kalınlığının osteoartritli grupta osteoartriti olmayan gruba daha yüksek olduğu bulunmuştur. Osteoartrit grubunda glenoid fossa çatı kalınlığı ortalama 0.91mm, osteoartriti olmayan grupta ortalama 0.69 mm olarak ölçülmüştür (91).

Ejima ve arkadaşları KIBT'de koronal kesitteki kondil başı morfolojik değişikliklerinin glenoid fossa çatı kalınlığı üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Kondil morfolojisi konveks, açılı, düz, yuvarlak ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Çatı kalınlığının kondil morfolojisinden etkilenmediği bulunmuştur. Tüm kondil gruplarının ortalama glenoid fossa çatı kalınlığı ise 0.99 mm olarak ölçülmüştür. Aynı zamanda osteoartritlik değişikliklerin (osteofit, erozyon, düzleşme) sagittal kesitte değerlendirilmesinde glenoid fossa çatı kalınlığında artışa sebep olduğu bildirilmiştir (89).

KIBT ile sagittal kesitlerden minimum glenoid fossa çatı kalınlığının değerlendirildiği İlgüy ve arkadaşlarının çalışmasında ölçümler gerçekleştirilmiştir. Hastalar kondil morfolojisine göre koronal kesitlerden konveks, açılı, düz, yuvarlak ve

diğer olmak üzere gruplara ayrılmışlardır. Ayrıca sagittal kesitlerden yapılan değerlendirmelerde düzleşme, osteofit ve erozyon varlığına göre osteoartritik değişimleri olan ve olmayan durumlarda da minimum glenoid fossa çatı kalınlığı değerlendirilmiştir. Koronal kesitlerde yapılan kondil morfolojisi farklılıklarının minimum çatı kalınlığı ile ilişkili olmadığı gözlemlenmiştir. En düşük çatı kalınlığı düzleşme görülen hastalarda izlenmiştir. En yüksek çatı kalınlığı ise osteofit grubunda izlenmiştir (92).

Matsumoto ve arkadaşları MR muayenelerinde eklem efüzyonu ve disk yer değiştirmesi gösteren osteoartritik hastalarda KIBT kullanarak minimum glenoid fossa çatı kalınlığını ölçmüşlerdir. Çatının minimum kalınlığı disk yer değiştirmesi ile önemli derecede ilişkili değildi ancak çatı kalınlığının artışıyla efüzyonun önemli olduğu sonucuna varmışlardır (93).

Çalışmamızda elde edilen sonuçlarda hipoplazik maksiller sinüs ve normal maksiller sinüs taraflarında minimum glenoid fossa çatı kalınlığı 0.6 mm olarak bulunmuştur. Bu sonuç hipoplazik maksiller sinüsün glenoid fossa çatı kalınlığına etkisinin anlamlı olmadığını göstermekte ve hipoplazik maksiller sinüsün glenoid fossa çatısı üzerine doğrudan etkisinin olmadığını desteklemektedir. Literatürdeki çalışmalar değerlendirildiğinde ise osteoartrit veya TME hastalıkları gibi durumların glenoid fossa çatı kalınlığında değişikliklere sebep olduğu görülmüştür ancak bizim çalışmamızda hipoplazik sinüsün çatı kalınlığında değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür.

Crovetto-Martinez ve arkadaşları glenoid fossa çatı kalınlığı ve superior semisirküler kanal (SSK) çatı kalınlığı arasındaki korelasyonu ve dehisenslerin varlığını BT ile değerlendirmiştir. Dehisens varlığı ve bu iki kalınlık arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. SSK dehisensi olan hastaların %14.1'inde glenoid fossa çatısında da dehisens izlenirken, SSK dehisensi olmayan hastaların tümünde glenoid fossa çatısında da dehisens izlenmemiştir (94). Davvaz ve arkadaşları da aynı iki çatı kalınlığını ve dehisensleri KIBT ile değerlendirmiştir. Çatı kalınlıklarının birbirleri ile önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucu bulunmuştur (95). Ek olarak Crovetto-Martinez ve arkadaşlarının çalışmasında SSK dehisens varlığı olmadan glenoid fossa çatısı dehisans vakasının olmadığı görülmüştür (94). Bununla birlikte, Davvaz ve arkadaşlarının çalışma sonuçları, SSK dehisensi olmamasına rağmen glenoid fossa çatısında dehisens olduğunu göstermiştir (95). Bizim çalışmamızda SSK ölçümü yapılmamış olsa da literatürde SSK ve glenoid fossa çatısı arasında ilişki bulunduğu belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda hipoplazik maksiller sinüsün glenoid fossa çatısı üzerine etkisinin anlamlı olmadığı ortaya konulmuştur.

Toplumda mandibular kondilin glenoid fossadaki ideal pozisyonu için nicel bir standart yoktur (96). TME hastalığı olmayan kişilerde Dalili ve arkadaşları eklem aralıklarını KIBT ile koronal ve sagittal kesitlerden değerlendirmiştir. Kondilin merkezi konumlanması anterior veya posteriorda konumlanmasından daha yaygın bulunmuştur (97). Çalışmamızda elde edilen veriler hipoplazik ve normal maksiller sinüs grupları arasında anterior, posterior ve superior eklem aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Bu bulgu hipoplazik sinüslerin TME’de belirgin bir pozisyonel değişikliğe sebep olmadığını düşündürmektedir.

Lin ve arkadaşlarının KIBT ile tek taraflı dudak damak yarığı olan sınıf III hastaların anterior, posterior ve superior eklem aralıklarını değerlendirmesi sonucu yarık ve yarık olmayan taraflar arasındaki anterior, posterior ve superior eklem boşluklarında anlamlı bir fark bulamamışlardır (98). Bu çalışmanın bizim çalışmamızla olan ortak noktası anatomik farklılıkların eklem aralıkları ölçümleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmamasıdır.

İkeda ve arkadaşlarının semptomsuz ve MR ile disk deplasmanı olmadığı doğrulanan hastaları KIBT ile sagittal kesitlerden değerlendirmeleri sonucu anterior, posterior ve superior eklem aralıklarının sırasıyla ortalama değerlerini 1.3 mm, 2.1 mm ve 2.5 mm olarak ölçmüşlerdir (99). Çalışmamızda elde edilen ölçümlerde hipoplazik maksiller sinüs tarafında anterior, posterior ve superior eklem aralıkları ortalama değerleri sırasıyla 1.9 mm, 1.9 mm, 3.4 mm, normal maksiller sinüs tarafında ise sırasıyla 1.9 mm, 2 mm, 3.4 mm olarak elde edilmiştir. Bu değerler ile İkeda ve ark (99) elde ettiği değerler doğrudan karşılaştırılmamış olsa da hipoplazik sinüs tarafı ve normal sinüs tarafı eklem aralıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaması, maksiller sinüs hipoplazisinin eklem aralıklarını anlamlı bir şekilde etkilemediğini ortaya koymaktadır.

Park ve arkadaşları osteoartiri olan hastaları KIBT ile takip ederek ilk görüntülerinin ve 1 yıl sonraki görüntülerinin anterior, posterior ve superior eklem aralıklarının ölçümlerini sagittal kesitlerden karşılaştırmışlardır. Anterior eklem aralığının hastalar arasında zaman içerisinde azaldığını bildirmişlerdir (100).

İmanmoghaddam ve arkadaşları temporomandibular eklem bozukluğu olan ve eklem bozukluğu olmayan kontrol grubu arasında kondil pozisyonlarını KIBT ile sagittal kesitlerden değerlendirmişlerdir. Anterior, posterior ve superior eklem boşlukları ölçümleri yapılmıştır. Superior ve posterior eklem boşlukları eklem bozukluğu olan grup ve kontrol grubu arasında önemli ölçüde farklı bulunmamıştır. Anterior eklem

boşluğunun ortalama boyutları ise eklem bozukluğu olan grupta daha büyük bulunmuştur (101).

Yildizer ve arkadaşları TME anterior dislokasyonu olan hastaları ve sağlıklı kontrol grubunu kıyaslamışlardır. Sagittal kesitlerden anterior, posterior ve superior eklem aralıkları KIBT ile değerlendirilmiştir. Superior ve anterior eklem aralıkları ortalaması hasta grubunda sırasıyla 4.08 mm , 2.96 mm, kontrol grubunda ise sırasıyla 3.46 mm, 2.60 mm hesaplanarak hasta grubunda kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Posterior eklem aralığı ortalama değerleri hasta grubunda 3.32 mm, kontrol grubunda ise 2.72 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmamıştır. Kondilin anterior, merkezi veya posterior konumlanmasında hasta ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür (102).

Diğer çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde eklem aralıklarının osteoartrit veya anterior dislokasyon gibi süreçlerden etkilenebileceği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte Paknahad ve arkadaşları eklem disfonksiyonu olan ve sağlıklı olan grupların kondil pozisyonlarını KIBT ile karşılaştırmışlardır. Sagittal kesitlerden anterior ve posterior eklem aralıkları değerlendirilmiştir. Kondiler pozisyon için semptomatik ve asemptomatik gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı çalışmada görülmüştür (103). Bizim çalışmamızda ise hipoplazik taraf ve normal taraf maksiller sinüs eklem aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hipoplazik sinüsün eklem aralıklarına etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir.

Wang ve arkadaşları tek taraflı ikinci molar dişlerinde makas ısırığı olan hastalar ve kontrol grubunda KIBT ile aksiyal kesitlerden kondilin anteroposterior ve mediolateral boyutlarını karşılaştırmıştır. Deney grubunda makas ısırığı olan ve olmayan taraflar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken; deney grubu ve kontrol grubu arasında da kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (104). Bizim çalışmamızda maksiller sinüs hipoplazisi olan taraf ve normal sinüs tarafındaki kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgu sonucunda çalışmamızda maksiller sinüs hipoplazisinin tek taraflı makas ısırığı gibi TME morfolojisi üzerinde belirgin bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Okur ve arkadaşları BT de aksiyal kesitleri kullanarak hem anteroposterior yönde hem de mediolateral yönde kondil boyutlarını TME bozukluğu olan ve olmayan gruplar arasında karşılaştırmışlardır. Kondilin anteroposterior ve mediolateral boyutları ölçümlerinde hasta ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu bildirmişlerdir. TME bozukluğu olan hastalarda kondil boyutlarının ölçümleri daha küçük bulunmuştur (105).

Yasa ve arkadaşları TME disfonksiyonu olan ve asemptomatik olan gruplar arasında KIBT ile kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutlarını aksiyal kesitlerden ölçmüşlerdir. Çalışmada asemptomatik grupta anteroposterior ve mediolateral kondil boyutu daha büyük bulunmuştur (84).

Paknahad ve arkadaşları KIBT kullanarak osteoartrit ile TME bileşenlerindeki morfolojik değişiklikler arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. TME bozukluğu olan ve olmayan gruplar arasında aksiyal kesitlerden kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutunu karşılaştırmışlardır. Hasta grubunda maksimum anteroposterior boyut ortalaması kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Maksimum anteroposterior boyut osteoartrit şiddeti ile anlamlı bir ilişki göstermiştir ancak maksimum mediolateral boyut osteoartrit şiddeti ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir. Osteoartrit şiddeti arttıkça ortalama anteroposterior boyut önemli ölçüde azalmıştır (106).

KIBT ile yapılan diğer bir çalışmada Derwich ve arkadaşları osteoartritlik değişikliklerin TME morfolojisine etkisini değerlendirmişlerdir. Aksiyal kesitlerde kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutları ölçülmüştür. Kondillerin anteroposterior boyutlarının, artan sayıda osteoartritlik değişikliklerle önemli ölçüde azaldığını göstermişlerdir. Kondilin maksimum mediolateral boyutu ile ilgili ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (107).

Zhai ve arkadaşları KIBT ile dejeneratif eklem hastalığı olan grup ile kontrol grubu arasında TME üzerinde ölçümler gerçekleştirmişlerdir. Radyografide osteofit, düzleşme, subkondral kist, erozyon, subkortikal skleroz varlığı dejeneratif değişiklikler olarak kabul edilmiştir. Dejenatif grup ayrıca çiğneme tercihinin yapıldığı taraf ve tercih edilmeyen taraf olarak iki gruba ayrılmıştır. Üç grup arasında aksiyel kesitlerden kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutları ölçümleri karşılaştırılması yapılmıştır. Çiğnemede tercih edilen tarafın maksimum mediolateral boyutu daha büyük olmasına rağmen, tercih edilen tarafın maksimum anteroposterior boyutu ise tercih edilmeyen taraftakinden önemli ölçüde daha küçük olduğu keşfedilmiştir (108).

Park ve arkadaşları vertikal iskelet paternine göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olarak üç gruba ayırdıkları grupların mandibular kondillerinin anteroposterior ve mediolateral boyutlarını KIBT ile aksiyal kesitlerden yapılan ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Hiperdiverjan yüz morfolojisine sahip grup daha küçük anteroposterior ve mediloateral kondil boyutu ile ilişkili bulunmuştur (109). Song ve arkadaşları tarafından yapılan KIBT çalışmasında Angle sınıflamasına göre sınıf I, sınıf II ve sınıf III hastalarda aksiyal kesitlerden mandibular kondilin anteroposterior ve mediolateral boyutlarının ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda kondilin maksimum mediolateral ve aneteroposterior boyutu en büyük olan grup sınıf I olarak ölçülmüştür (110).

Çalışma bulgularımızda maksiller sinüs hipoplazisinin kondil boyutları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı gösterilirken literatürlerden elde edilen sonuçlarla birlikte kondilin maksimum mediolateral ve anteroposterior boyutundaki değişimlerin daha çok klinik disfonksiyonlar, vertikal iskelet paternleri, maloklüzyonlar ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Lemes ve arkadaşları hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan yüz büyüme paternlerine sahip bireylerin KIBT ile sagittal kesitlerden ramus uzunluğunu değerlendirmişlerdir. Kondilin en superior ve posterior noktası ile gonion arası mesafe ölçülmüştür. Hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan grupları arasında yapılan ölçüm sonucu mandibular ramus uzunluğu hiperdiverjan grupta önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur (111).

You ve arkadaşları üç boyutlu BT görüntüleri üzerinden ramus uzunluk ölçümlerini sınıf III hastalarda gerçekleştirmişlerdir. Sınıf III hastalar mentonun deviasyon derecesine göre asimetri ve simetri grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Asimetri grubunda ramus uzunluğu simetri grubuna kıyasla daha uzun bulunmuştur. Asimetri grubunda sapma olan ve olmayan taraflar karşılaştırıldığında ise sapma olmayan tarafta ramus uzunluğu önemli ölçüde daha uzun bulunmuştur (112).

KIBT görüntüleri üzerinde ramus uzunluğu ölçümlerinin yapıldığı Sanders ve arkadaşlarının çalışmasında sınıf II subdivizyon hastalarında sınıf II tarafındaki ramus uzunluğu sınıf I tarafından daha kısa bulunmuştur (113).

Çelikoğlu ve arkadaşları KIBT görüntüleri üzerinden unilateral ve bilateral dudak damak yarığı olan hastalarda ramus uzunluğunu değerlendirip normal kontrol grubunun ramus uzunluğu ile karşılaştırmışlardır. Unilateral dudak damak yarığı hastaların ramus

uzunluğunda normal ve yarık taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Yarık tarafta ramus uzunluğu önemli ölçüde daha düşük ölçülmüştür (114).

Ramus uzunluğunun değerlendirildiği Golshah ve arkadaşlarının KIBT çalışmasında tek taraflı dudak damak yarığı olan hastalar ve sağlıklı kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunda ramus uzunluğu ortalaması tek taraflı dudak damak yarıklı hastalardan daha büyük bulunmuştur (87).

Tek taraflı dudak damak yarığı olan hastalarda Lin ve arkadaşları tarafından KIBT görüntüleri üzerinden ramus uzunluğu ölçümü yapılan çalışmada yarık olan taraftaki ramus uzunluğu yarık olmayan tarafa göre daha kısa bulunmuştur (98).

KIBT görüntüleri üzerinden ramus uzunluğu juvenil idiyopatik artrit (JİA) hastalarında Farronato ve arkadaşları tarafından değerlendirilmiştir. Juvenil idiyopatik artrit hastaları tek taraflı ve çift taraflı eklem tutulumuna göre ayrılmış ve sağlıklı kontrol grubu ile kıyaslanmışlardır. Tek taraflı JİA hastalarında etkilenmeyen tarafın ramus uzunluğu ile kontrol sağlıklı grubunun ramusu uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ancak etkilenen taraf ramus uzunluğu etkilenmeyen taraf ve kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir. Etkilenen tarafların ramus uzunluğu önemli bir derecede azalma göstermiştir. Bilateral JİA hastalarında ise ramus uzunluğu kontrol grubununkinden belirgin şekilde daha kısa bulunmuştur (115).

Gonzalez ve arkadaşları KIBT görüntülerini kullanarak tek taraflı JİA hastalarının ramus uzunluklarını ortopedik tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmiş ve bu hastaları sağlıklı kontrol grubu ile kıyaslamışlardır. Ramus uzunluğu, çalışma grubunda etkilenen tarafta önemli ölçüde daha küçük bulunmuştur. Etkilenmemiş taraftaki ve kontrol grubundaki ramus uzunluğu tedavi sırasında önemli ölçüde artış göstermiştir. Etkilenen taraf ise daha yavaş bir büyüme paterni görülmüştür (116).

Literatürdeki çalışmalarda maloklüzyonların ve yüz büyüme paternlerinin ramus uzunluğu üzerinde etkilerinin olduğu belirtilirken dudak damak yarığının da ramus uzunluğunda değişikliklere sebep olduğu görülmüştür. Ayrıca JİA hastalarında eklem tutulu olması durumunda ramus uzunluğunun daha kısa kaldığı görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen sonuçlarda hipoplazik maksiller sinüsün ramus uzunluğu üzerinde anlamlı etkisinin bulunmaması sinüs hipoplazisinin lokalize bir farklılık olduğunu desteklemekte ve hipoplazik sinüsün ramus uzunluğu gibi kritik bir bölgenin gelişimini doğrudan etkilemediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Artiküler eminensin morfolojisi mandibular hareketlerin rotasını belirlediği için bu yapıdaki varyasyonların TME'de biyomekanik değişikliklere yol açabileceği öne sürülmüştür (85).

Verner ve arkadaşları normal oklüzyona sahip hastaların dental ark morfolojisi ile artiküler eminens eğimleri arasındaki korelasyonu KIBT ile sagittal kesitlerden değerlendirmişlerdir. Dental ark konik, kare ve oval olarak üç gruba ayrılmıştır. Artiküler eminens eğiminin değerlendirilmesi için dört farklı referans çizgisi belirlenmiştir. Frankfurt düzlemine paralel artiküler eminensin en alt noktasından geçen çizgi, yine Frankfurt düzlemine paralel mandibular fossanın en üst noktasından geçen çizgi, artiküler eminensin posterior eğimine mümkün olan en geniş yüzeyde teğet geçen çizgi ve mandibular fossanın en üst noktası ve artiküler eminensin en alt noktasını birleştiren çizgi referans çizgileri olarak belirlenmiştir. Eğimler iki açısal ölçümle değerlendirilmiştir. Bu açılardan birisi Frankfurt düzlemine paralel artiküler eminensin en alt noktasından geçen çizgi ve artiküler eminensin posterior eğimine mümkün olan en geniş yüzeyde teğet geçen çizgi arasında oluşturulmuştur. Diğeri ise Frankfurt düzlemine paralel artiküler eminensin en alt noktasından geçen çizgi ve mandibular fossanın en üst noktası ve artiküler eminensin en alt noktasını birleştiren çizgi arasındaki açıdan oluşturulmuştur. Dental ark şekilleri arasındaki en büyük fark; Frankfurt düzlemine paralel olan ve artiküler eminensin en alt noktasından geçen çizgi ile mandibular fossanın en üst noktası ve artiküler eminensin en alt noktasını birleştiren çizgi arasındaki açıda gözlenmiştir. Bu açı genellikle oval arklarda daha büyük, kare arklarda ise daha küçük ölçülmüştür (85). Dental ark morfolojisi artiküler eminens eğimini etkileyebilirken maksiller sinüs hipoplazisi bu açıdan belirgin değişiklik yaratmamaktadır.

KIBT sagittal görüntüleri kullanılarak unilateral ve bilateral dudak damak yarığı olan hastaların artiküler eminens eğimleri Abdelkarim ve arkadaşları tarafından değerlendirilmiş ve büyüme gelişimi tamamlanmış ve büyüme gelişimi devam eden hastalar arasında karşılaştırılmıştır (117). Ölçümler Verner ve arkadaşlarının kullandığına benzer teknikler kullanılarak gerçekleştirilmiştir (85). Unilateral dudak damak yarığı olan büyüme gelişimi devam eden hastalarda yarık ve yarık olmayan tarafların karşılaştırmasında yarık taraf eğimleri daha büyük ölçülmüştür. Unilateral dudak damak yarığı olan büyüme gelişimi tamamlanmış hastaların eğimleri arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Bilateral dudak damak yarığı olan büyüme gelişimi devam eden hastalarda sağ ve sol taraflar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bilateral dudak damak yarığı olan büyüme gelişimi tamamlanmış hastalarda da sağ ve sol taraflar

arasında anlamlı fark bulunmamıştır (117). Bu durum dudak damak yarığı gibi belirgin kraniyofasiyal anomalilere kıyasla maksiller sinüs hipoplazisinin eklem yapıları üzerinde sınırlı etkisinin olduğunu düşündürmektedir.

İlgüy ve ark tarafından yapılan KIBT çalışmasında koronal kesitlerde kondil morfolojisi konveks, açılı, düz, yuvarlak ve diğer olmak üzere sınıflandırılmış aynı zamanda sagittal kesitlerde yapılan değerlendirmelerde osteoartritik değişikliklerin varlığı ve yokluğuna göre incelemeler yapılmıştır. Osteoartritik değişiklikler düzleşme, osteofit ve erozyon olarak kabul edilmiştir. Çalışmada artiküler eminens eğimi iki ayrı açı ile değerlendirilmiştir. Koronal kesitlerdeki kondil morfolojisi ve osteoartritik değişikliklerde ölçülen açılar arasında ilişki bulunmamıştır (92).

TME disfonksiyonu olan ve sağlıklı kontrol grubu arasında artiküler eminens eğim açılarının KIBT ile sagittal kesitlerden değerlendirildiği Sumbüllü ve arkadaşlarının çalışmasında referans düzlem olarak Frankfurt düzlemi kullanılmıştır. Eğimler iki ayrı açı ile değerlendirilmiştir. TME disfonksiyonu olmayan hastalarda eminens eğimlerinin TME disfonksiyonu olan hastalara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (118). Benzer şekilde Yasa ve arkadaşları TME disfonksiyon hastalarının ve asemptomatik bireylerin eklem kemik morfolojisini KIBT ile değerlendirmiştir. Referans düzlemi olarak Frankfut düzlemi kullanılarak artiküler eminens eğimleri iki açı ile sagittal kesitlerden ölçülmüştür. TME disfonksiyon grubunda asemptomatik gruba kıyasla eğimler daha düşük bulunmuştur (84). TME disfonksiyonun olan ve olmayan hasta grupları arasında artiküler eminens eğimleri KIBT ile Çağlayan ve arkadaşları tarafından sagittal kesitlerden değerlendirilmiştir. Frankfurt düzlemi referans alınarak eğimler iki açı ile değerlendirilmiştir. TME disfonksiyon grubu ile kontrol grubu arasında eminens eğim değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir. Açı ölçümleri TME disfonksiyon grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (119). Literatürde TME disfonksiyonuna sahip bireylerde artiküler eminens eğiminde gözlenen azalma maksiller sinüs hipoplazisine sahip bireylerde görülmemiştir.

Sa ve arkadaşları KIBT görüntülerini kullanarak artiküler eminens eğimi ile mandibular kondil şekli ve dejeneratif kemik hastalıkları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Dejeneratif kemik hastalığı parasagittal kesitlerden değerlendirilerek osteofit, düzleşme, erozyon, subkortikal kist ve spinal skleroz durumlarının herhangi birinin gözlenmesi olarak tanımlanmıştır. Kondil şekli koronal kesitlerden yapılan değerlendirilmede düz, yuvarlak, konveks, açılı ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Artiküler eminens eğimi ölçümü için palatal düzlem referans olarak kullanılmıştır.

Palatal düzleme paralel çizgi ile mandibular fossanın en üst noktası ve artiküler eminensin en alt noktasını birleştiren çizgi arasındaki açı ölçülmüştür. Kondil şekli sınıflamasına göre artiküler eminens açılanmalarının ortalamaları karşılaştırıldığında açılı kondil tipine sahip bireylerin ortalamasının düz ve konveks kondillerden önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür. Dejeneratif kemik hastalığında ise bir tane dejeneratif kemik hastalığı varlığında artiküler eminens eğimi anlamlı şekilde değişmemiştir ancak iki veya daha fazla dejeneratif kemik değişikliğinin bir arada gözlemlendiği durumda eğimin anlamlı bir şekilde azaldığı izlenmiştir (120).

Çalışmamızda Frankfurt düzlemi referans olarak kullanılarak artiküler eminens eğim açıları ölçülmüştür ve maksiller sinüs hipoplazisinin artiküler eminens eğimi üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Frankfurt düzleminin kullanılması sonuçlarımızın literatürdeki birçok çalışma ile karşılaştırılabilirliğini artırmaktadır. Literatürdeki çalışmalar Frankfurt, palatal ve diğer referans düzlemleri kullanılarak farklı metodlarla eğim ölçümleri yapılabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda artiküler eminens eğimi iki farklı açı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu durum tek açısal ölçüm yerine artiküler eminensin farklı bölgelerinin eğiminin daha kapsamlı değerlendirilmesini sağlamak ve maksiller sinüs hipoplazisinin eğim üzerindeki potansiyel etkilerinin değerlendirilmesine katkı sunmaktadır.

Yasa ve arkadaşları mandibular kondil şeklini TME disfonksiyonu olan ve asemptomatik olan gruplar arasında KIBT ile koronal kesitlerden değerlendirmişlerdir. Mandibular kondil şekli konveks, açılı, düz, yuvarlak ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Asemptomatik grupta yüzdelere %62.5 konveks, %13.5 yuvarlak, %13.5 düz, %5.5 açılı ve %5 diğer olarak hesaplanmıştır. TME disfonksiyon grubunda %46.3 konveks, %17.5 yuvarlak, %15 düz, %6.5 açılı ve %14.8 diğer olarak hesaplanmıştır. Hem asemptomatik grupta hem de TME disfonksiyon grubunda en yaygın varyant konveks olarak bulunmuştur (84).

Ma ve arkadaşları mandibular kondil korteksinin gelişimi ile kondil şeklinin değişimleri arasındaki ilişkiyi KIBT görüntüleri kullanarak değerlendirmişlerdir. Kondil şekli sagittal, aksiyal ve koronal planda değerlendirilmiştir. Aksiyal kesitlerden konkav, konveks, düz ve diğer, koronal kesitlerden düz, konveks, açılı ve yuvarlak, sagittal kesitlerden yuvarlak ve düz şekilli olarak değerlendirmişlerdir. Kondil kortikasyonu gelişmemiş korteks, gelişmekte olan korteks ve gelişmiş korteks şeklinde üç gruba

ayrılmıştır. Kondilin kortikal kemiği tamamen oluştuktan sonra hem sagittal hem de koronal görünümde düz kondil morfolojisi belirgin şekilde artmıştır (121).

Mandibular kondilin şeklini değerlendirmek için Yalçın ve arkadaşları KIBT görüntülerini kullanmışlardır. Kondil şekli koronal kesitlerden konveks, açılı, düz ve yuvarlak olarak sınıflandırılmıştır. Hastalar yaş, cinsiyet, dişsizlik durumu ve Angle sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. Düz şekil erkeklerde sık görülürken, yuvarlak şekil toplam değerlendirmede kadınlarda yaygın görülmüştür. Açılı şekilli kondil 30-59 yaş grubunda daha yaygın bulunmuştur. Yuvarlak şekilli kondil sağ, sol taraf ve genel muayenede 60 yaş üzerinde daha az gözlenmiştir. Class II hastalarda en sık konveks kondil şekli görülmüştür. Açılı şekilli kondil en sık kısmi dişsizlik ve total dişsizlikte görülürken, konveks şekil en sık tam dişlilikte gözlenmiştir. Kondil şekilleri olguların %40.5'inde konveks, %34.3'ünde açılı, %15.5'inde düz, %9.6'sında yuvarlak olarak analiz edilmiştir (122).

Shubhasini ve arkadaşları KIBT kullanarak mandibular kondil şeklini koronal kesitlerden değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada konveks, yuvarlak, açılı ve düz mandibular kondil şekillerine ek olarak konkav olarak adlandırılan bir şekil de gözlemlenmiştir. Koronal kesitte yapılan analizlere göre mandibular kondilin en sık görülen şekli %37.5 oranında açılı olup, bunu %31.3 ile konveks, %15.6 ile yuvarlak, %9.4 ile konkav ve %6.3 ile düz şekillerin takip ettiği görülmektedir (123).

Mandibular kondil şeklinin KIBT ile değerlendirildiği Tassoker ve arkadaşlarının çalışmasında kondil koronal kesitte konveks, yuvarlak, düz, açılı ve konkav olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu en yaygın kondil şekli %42.6 oranında konveks olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla %20.8 düz, %19.4 açılı, %10.6 yuvarlak ve %6.5 konkav şekiller takip etmektedir (124).

Çağlayan ve arkadaşları TME disfonksiyonu olan ve olmayan hasta grupları arasında mandibular kondil şeklini değerlendirmişlerdir. KIBT ile koronal kesitlerde kondil sınıflaması düz, yuvarlak, açılı ve oval olarak yapılmıştır. TME disfonksiyon ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Yuvarlak şekilli kondiller en sık TME disfonksiyon grubunda gözlenirken, oval şekilli kondiller en sık kontrol grubunda gözlenmiştir. Açılı kondiller hem kontrol hem de TME disfonksiyon grubunda daha az sıklıkta gözlenmiştir (119).

Çalışmamızda maksiller sinüs hipoplazisinin mandibular kondil şekli üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Literatürde ise TME disfonksiyonu, yaş, cinsiyet ve dentisyon durumunun kondil şeklini etkileyebileceği belirtilmektedir.

KIBT görüntüleme dental sert dokuların ve osseoz yapıların üç boyutlu olarak mükemmel bir şekilde görüntülenmesini sağlayan ileri bir tekniktir (125). KIBT'nin sağladığı yüksek çözünürlüklü üç boyutlu görüntüler TME ve maksiller sinüs gibi kompleks anatomik yapıları detaylı bir şekilde inceleme imkanı sunmaktadır. Çalışmamızda KIBT ile unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin TME üzerine etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen bulgular KIBT'nin eklem morfolojisini ve sinüs ile eklem arasındaki yapısal ilişkileri belirlemede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda da KIBT'nin eklem morfolojisinin ve kemik yapısının değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntem olduğu görülmektedir(90, 99, 107, 111, 117, 123).

Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre iskelet biriminin gelişimi ve boyut, şekil ve konumundaki değişiklikler, iskelet dışı dokuların (fonksiyonel matrikslerin) temel morfogenetik ihtiyaçlarına yanıt olarak gerçekleşir. Bu bağlamda TME'nin gelişimi büyük ölçüde çevresindeki iskelet dışı dokular özellikle de kaslar tarafından belirlenir (126). Çalışmamızda unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin TME morfolojisine etkisi incelenmiş ve sinüs gelişimindeki bozuklukların TME morfolojisi üzerinde belirgin bir değişikliğe yol açmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum, fonksiyonel matriks teorisinin ışığında, TME'nin gelişiminde çevresel faktörlerin, özellikle de kas aktivitelerinin ve diğer iskelet dışı dokuların daha belirleyici bir rol oynadığını desteklemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, unilateral maksiller sinüs hipoplazisinin temporomandibular eklem morfolojisi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, hipoplazik maksiller sinüse sahip bireylerde TME'nin temel morfolojik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olup olmadığını analiz etmek için kullanılmıştır.

Sonuçlar, hipoplazik maksiller sinüs tarafında eklem parametrelerinde belirgin bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu durum, maksiller sinüs hipoplazisinin TME üzerindeki etkilerinin doğrudan ve tek tip olmadığını, bireysel anatomik farklılıklar ve diğer faktörler tarafından şekillendirilebileceğini ve çevre dokular tarafından kompanse edilebileceğini düşündürmektedir.

Maksiller sinüs hipoplazisinin temporomandibular eklem fonksiyonları üzerindeki uzun vadeli etkilerini anlamak için daha geniş çaplı, prospektif ve fonksiyonel çalışmalar gereklidir. Yapılacak ileri araştırmalar, bu konu ile ilgili daha net ve kapsamlı bir bakış açısı ortaya çıkaracak, klinik uygulamalarda daha bilinçli yaklaşımlar geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, ve ark. Paranasal Sinüs Radyolojisi. In: Harorlı A, editor. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi . İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014. p. 523–529.
2. Alsufyani N, El-Hakim H, Major P. Prevalence of maxillary sinus hypoplasia and association with variations in the sinonasal complex: a cone beam CT study. *Clinical Oral Investigations* 2021;25:5463-71.
3. Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, ve ark. Temporomandibular Eklem Radyolojisi. In: Harorlı A, editor. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014. p. 503–522.
4. Şimşek HA, Gültekin T, Bilecenoğlu B, Kolsuz ME, Atakan C. Sex Determination from the Maxillary Sinus by Cone Beam Computed Tomography. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*. 2021;27(3):364–71.
5. Renton T, Durham J, Hill C. Oral surgery II: Part 2. The maxillary sinus (antrum) and oral surgery. *British Dental Journal* 2017;223(7):483-93.
6. Temur KT. Maksiller sinüs patolojilerinin ve osteomeatal kompleksin radyolojik olarak değerlendirilmesi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 2018;27(3):328-45.
7. Lorkiewicz-Muszyńska D, Kociemba W, Rewekant A, Sroka A, Jończyk-Potoczna K, Patelska-Banaszewska M, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2015;79(9):1393-400.
8. Lawson W, Patel ZM, Lin FY. The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology* 2008;291(11):1554-63.
9. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology* 2019;48(8):20190205.
10. Apuhan T, Yıldırım YS, Özasan H. The developmental relation between adenoid tissue and paranasal sinus volumes in 3-dimensional computed tomography assessment. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery* 2011;144(6):964-71.
11. Stephens JC, Saleh HA. Evaluation and treatment of isolated maxillary sinus disease. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*;21(1):50-57.

12. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anatomy & cell biology* 2019;52(1):17-24.
13. Kalyvas D, Kapsalas A, Paikou S, Tsiklakis K. Thickness of the Schneiderian membrane and its correlation with anatomical structures and demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *International Journal of Implant Dentistry* 2018;4:1-8.
14. Kasabah S, Slezák R, Simunek A, Krug J, Lecaro MC. Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus septa. *Acta Medica-Hradec Kralove-* 2002;45(4):173-76.
15. Sarna A, Hayman LA, Laine FJ, Taber KH. Coronal imaging of the osteomeatal unit: anatomy of 24 variants. *Journal of computer assisted tomography* 2002;26(1):153-57.
16. Ozec İ, Kilic E, Muderris S. Maksiller sinüs septa: Bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyografi ile değerlendirme. *Cumhuriyet Dental Journal* 2011;11(2):82-86.
17. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H. Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *Journal of Craniofacial Surgery* 2008;19(1):159-64
18. Beale TJ, Madani G, Morley SJ. Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*; 2009: Elsevier; 2009. p. 2-16.
19. Bolger WE, Woodruff Jr WW, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinate process hypoplasia. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 1990;103(5):759-65.
20. Ruprecht A, Lam EWN. Paranasal Sinüs Hastalıkları. In: White SC, Pharoah MJ, editors. *Oral Radyoloji İlkeler ve Yorumlama*. 7. baskıdan çeviri. Ankara: Palme Yayınevi; 2018. p. 472-491.
21. Erdem T, Aktas D, Erdem G, Miman MC, Ozturan O. Maxillary sinus hypoplasia. *Rhinology* 2002;40(3):150-53.
22. Ruprecht A. Maxillary sinus and nasal cavity. In: Koenig LJ, Tamimi D, Petrikowski CG, editors. *Diagnostic Imaging: Oral and Maxillofacial*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 650-721.
23. Ketenci F, Yalçın Yeler D, Koraltan M, Ünal Y. Evaluation of alveolar pneumatization in maxillary sinus and related factors by panoramic and CBCT imaging methods. *7tepe Klinik* 2019;15(3):339-44.

24. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical oral implants research* 2012;23(12):1398-403.
25. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2008;23(1).
26. Naitoh M, Suenaga Y, Kondo S, Gotoh K, Ariji E. Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clinical implant dentistry and related research* 2009;11:e52-e58.
27. Eggesbø H. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European Radiology* 2006;16(4):872-88.
28. Koçak N. Maksiller sinüsün radyolojik tanı yöntemlerinin ve anatomik limitasyonlarının tedavi planlamasında rolü. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2019;29(4):676-82
29. Yeung AWK, Hung KF, Li DTS, Leung YY. The use of CBCT in evaluating the health and pathology of the maxillary sinus. *Diagnostics* 2022;12(11):2819..
30. Krishnan P, Dineshkumar T, Divya B, Krishnan R, Rameshkumar A. Ganglion cyst of temporomandibular joint—A systematic review. *Annals of Diagnostic Pathology* 2023;67:152212.
31. Demirsoy MS, Akbulut N. Temporomandibuler eklem disfonksiyonu.
32. Bordoni B, Varacallo M. *Anatomy, Head and Neck, Temporomandibular Joint*. 2019.
33. Hatcher DC. Anatomy of the mandible, temporomandibular joint, and dentition. *Neuroimaging Clin N Am*. 2022;32(4):749-61.
34. Singh B, Kumar NR, Balan A, Nishan M, Haris P, Jinisha M, et al. Evaluation of normal morphology of mandibular condyle: a radiographic survey. *Journal of clinical imaging science* 2020;10(51):1-10.
35. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero J, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*; 2007: Elsevier; 2007. p. 170-83.
36. Hegde S, Praveen B, Shetty SR. Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. *Dentistry* 2013;3(1):154.
37. Wilkie G, Al-Ani Z. Temporomandibular joint anatomy, function and clinical relevance. *British Dental Journal* 2022;233(7):539-46.

38. Odabaş B, Arslan SG. Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. Dicle Tıp Dergisi 2008;35(1):77-85.
39. Hylander WL. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. Temporomandibular disorders: an evidenced approach to diagnosis and treatment New York: Quintessence Pub Co 2006:3-34.
40. Garg A, Townsend G. Anatomical variation of the sphenomandibular ligament. Australian Endodontic Journal 2001;27(1):22-24.
41. Jose A, Rawat A, Nagori SA. Insertion Tendinosis of Stylomandibular Ligament: Ernest Syndrome. Journal of Craniofacial Surgery 2021;32(3):e251-e53.
42. Okeson JP. Çiğneme Sisteminin Fonksiyonel Anatomisi ve Biyomekaniği. In:Sülün T,editor. Temporomandibular Rahatsızlıkların Tedavisi. 8th ed.,Türkçe Çeviri 2.Baskı.İstanbul:Quintessence Yayıncılık; 2024. p. 2–20.
43. Tanaka E, Detamore MS, Tanimoto K, Kawai N. Lubrication of the temporomandibular joint. Annals of biomedical engineering 2008;36:14-29
44. Perschbacher S. Temporomandibular Eklem Anomalileri. In: White SC, Pharoah MJ, editors. Oral Radyoloji İlkeler ve Yorumlama. 7. baskıdan çeviri. Ankara: Palme Yayınevi; 2018. p. 492–523.
45. Ertürk AF, Yelken Kendirci M, Özcan İ. Temporomandibular Eklem Hastalıkları. In: Özcan İ, editor. Multidisipliner Prensiplerle Oral Diagnoz. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2023. p. 172–188.
46. Tümen DS, Arslan SG. Çiğneme kas aktivitesi ve ölçüm yöntemleri. Dicle Tıp Dergisi 2007;34(4):316-22.
47. Mezey SE, Müller-Gerbl M, Toranelli M, Türp JC. The human masseter muscle revisited: First description of its coronoid part. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger 2022;240:151879.
48. Polat SÖ, Kara S. Masseter kası yeni bir parça Anatomi ve Embriyolojisi: Pars coronoidea tartışması. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi;32(3):147-53.
49. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, et al. Imaging of the temporomandibular joint: An update. World journal of radiology 2014;6(8):567.
50. Murray GM. The lateral pterygoid muscle: function and dysfunction. Seminars in orthodontics; 2012: Elsevier; 2012. p. 44-50.
51. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. Vestiyer Yayın Grubu İstanbul. 2010.

52. Gray RJM, Al-Ani Z. Temporomandibular Disorders: A Problem-Based Approach. John Wiley & Sons; 2021.
53. Poluha RL, Canales GDIT, Costa YM, Grossmann E, Bonjardim LR, Conti PCR. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *Journal of applied oral science* 2019;27:e20180433.
54. Eşer G, Duman ŞB, Başaran M, Aşantoğrol F. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Diş Hekimliği. *Black Sea Journal of Health Science* 2022;5(1):130-37
55. Mittal N, Goyal M, Sardana D, Dua J. Outcomes of surgical management of TMJ ankylosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2019;47(7):1120-33.
56. Güven O. A clinical study on temporomandibular joint ankylosis. *Auris Nasus Larynx* 2000;27(1):27-33.
57. Abrahamsson H, Eriksson L, Abrahamsson P, Häggman-Henrikson B. Treatment of temporomandibular joint luxation: a systematic literature review. *Clinical Oral Investigations* 2020;24:61-70.
58. Ioi H, Matsumoto R, Nishioka M, Goto T, Nakata S, Nakasima A, et al. Relationship of TMJ osteoarthritis/osteoarthrosis to head posture and dentofacial morphology. *Orthodontics & craniofacial research* 2008;11(1):8-16.
59. Lee K, Kwak H, Oh J, Jha N, Kim Y, Kim W, et al. Automated detection of TMJ osteoarthritis based on artificial intelligence. *Journal of Dental Research* 2020;99(12):1363-67.
60. Durna D, Çakur B, Bayındır N. Temporomandibular joint synovial chondromatosis: a rare case. *Cumhuriyet Dental Journal* 2021;24(3):281-85.
61. Kaneyama K, Segami N, Hatta T. Congenital deformities and developmental abnormalities of the mandibular condyle in the temporomandibular joint. *Congenital anomalies* 2008;48(3):118-25.
62. Altun O, Eşer G. Temporomandibular Eklem Kökenli Ağrılar. *Türkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics* 2021;7(2):58-64.
63. Baba IA, Najmuddin M, Shah AF, Yousuf A. TMJ imaging: a review. *International Journal of Contemporary Medical Research* 2016;3(8):2253-56.
64. Talmaceanu D, Lenghel LM, Bolog N, Hedesiu M, Buduru S, Rotar H, et al. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul medical* 2018;91(3):280.

65. Erden ACA, Karakış D. Temporomandibular eklem düzensizlikleri teşhisinde kullanılan görüntüleme yöntemleri. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2022;15(1):110-27.
66. Arslan ÖF, Altındağ A. Temporomandibular eklem anatomisi bozuklukları ve görüntüleme yöntemleri. Sağlık & Bilim: Odontoloji-IV,117-144.
67. Yıldırım D, Alkış Ü. Temporomandibular eklem bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılan görüntüleme yöntemleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2016;7(2):51-57.
68. Akar GC, Köseoğlu K. Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tanısında kullanılan radyolojik yöntemler ve manyetik rezonans görüntüleme değerlendirme kriterleri: Derleme Çalışması. 2006.
69. Dağ C, Özalp N, Dağ M. Temporomandibular düzensizlikler: Tanı ve tedavi. ADO Klinik Bilimler Dergisi 2011;5(2):841-47.
70. Altuğ B, Demirel E, Özdiler E. Posteroanterior radyografi ölçümlerinde kullanılan noktaların tekrarlanabilirliği. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2020;47(1-3):75-80.
71. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell K-Å, et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 1997;83(5):609-18.
72. Başaran M, Bozdemir E. Güncel Literatür Işığında Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2020;3(1):15-26.
73. de Senna BR, dos Santos Silva VK, França JP, Marques LS, Pereira LJ. Imaging diagnosis of the temporomandibular joint: critical review of indications and new perspectives. Oral radiology 2009;25:86-98.
74. Baydar O, Ulusoy AC, Alpöz E. Maksillofasiyal Bölge Ultrasonografi Uygulamalarında Yapay Zekâ. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2022;43(Supp: Özel Sayı):11-17.
75. Sakhavalkar PU, Bhoosreddy AR, Kotwal HJ. Assessment and comparison of the capsular width of temporomandibular joint on ultrasonography and magnetic resonance imaging. Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology 2016;28(4):351-57.

76. Vogl TJ, Lauer H-C, Lehnert T, Naguib NN, Ottl P, Filmann N, et al. The value of MRI in patients with temporomandibular joint dysfunction: Correlation of MRI and clinical findings. *European journal of radiology* 2016;85(4):714-19.
77. Arslan A, Orhan K, Paksoy CS, Ucok O, Ozbek M, Dural S, et al. MRI evaluation of the classification, frequency, and disc morphology of temporomandibular joint disc displacements: a multicenter retrospective study in a Turkish population. *Oral radiology* 2009;25:14-21.
78. Evlioğlu G, Yengin E. Manyetik rezonans görüntüleme tekniğinin tempormandibuler eklemin incelenmesinde kullanımı the evaluation of tmj by magnetic resonance imaging. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 1996;30(1):37-41.
79. Özdede M, CS P. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi: Teknik, Çalışma İlkeleri ve Görüntü Oluşumu. *Türkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics* 2019;5(1):1-6.
80. Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, ve ark. Görüntüleme Yöntemleri. In: Harorlı A, editor. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014. p. 207-244.
81. Macleod I, Heath N. Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. *Dental update* 2008;35(9):590-98.
82. Angelopoulos C, Scarfe WC, Farman AG. A comparison of maxillofacial CBCT and medical CT. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America* 2012;20(1):1-17.
83. Wang Y-H, Ma R-H, Li J-J, Mu C-C, Zhao Y-P, Meng J-H, et al. Diagnostic efficacy of CBCT, MRI and CBCT–MRI fused images in determining anterior disc displacement and bone changes of temporomandibular joint. *Dentomaxillofacial Radiology* 2022;51(2):20210286.
84. Yasa Y, Akgül HM. Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals. *Oral radiology* 2018;34:31-39.
85. Verner FS, Roque-Torres GD, Ramírez-Sotello LR, Devito KL, Almeida SM. Analysis of the correlation between dental arch and articular eminence morphology: a cone beam computed tomography study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 2017;124(4):420-31.
86. Rosado LPL, Barbosa IS, Junqueira RB, Martins APVB, Verner FS. Morphometric analysis of the mandibular fossa in dentate and edentulous patients: A cone beam

- computed tomography study. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2021;125(5):758. e1-58. e7.
87. Golshah A, Hajiazizi R, Azizi B, Nikkardar N. Assessment of the asymmetry of the lower jaw, face, and palate in patients with unilateral cleft lip and palate. *Contemporary Clinical Dentistry* 2022;13(1):40-49.
 88. Al-Ekrish AaA, Alorainy IA. Apparent discontinuity of the roof of the glenoid fossa on cone-beam computed tomography images of an asymptomatic temporomandibular joint. *Oral radiology* 2016;32:61-65.
 89. Ejima K, Schulze D, Stippig A, Matsumoto K, Rottke D, Honda K. Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining teeth in asymptomatic European patients based on cone beam CT data sets. *Dentomaxillofacial Radiology* 2013;42(3):90929410.
 90. Khojastepour L, Haghnegahdar A, Eisazadeh M, Bahreini M. Comparison between glenoid fossa roof thickness in TMD and non-TMD patients, a CBCT study. *Journal of Dentistry* 2019;20(3):165-170.
 91. Soydan D, Doğan S, Canger EM, Coşgunarslan A, Akgün IE, Kış HC. Effect of internal derangements and degenerative bone changes on the minimum thickness of the roof of the glenoid fossa in temporomandibular joint. *Oral radiology* 2020;36:25-31.
 92. İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N. Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. *The Scientific World Journal* 2014;2014(1):761714
 93. Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M, Kakehashi Y. The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: relationship to the MRI findings. *Dentomaxillofacial Radiology* 2006;35(5):357-64.
 94. Crovetto-Martínez R, Vargas C, Lecumberri I, Bilbao A, Crovetto-De la Torre M, Whyte-Orozco J. Radiologic correlation between the thickness of the roof of the glenoid fossa and that of the bony covering of the superior semicircular canal. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 2018;125(4):358-63.
 95. Davvaz B, Hasani M, Haghnegahdar A. Evaluation of superior Semicircular Canal morphology and its relationship with glenoid fossa roof thickness using cone beam computed tomography. *Radiology Research and Practice* 2022;2022(1):1565038.
 96. Panchbhai A. Temporomandibular joint space. *Indian Journal of Oral Health and Research* 2017;3(2).

97. Dalili Z, Khaki N, Kia SJ, Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dental research journal* 2012;9(5):607.
98. Lin Y, Chen G, Fu Z, Ma L, Li W. Cone-beam computed tomography assessment of lower facial asymmetry in unilateral cleft lip and palate and non-cleft patients with class III skeletal relationship. *PLoS One* 2015;10(8):e0130235.
99. Ikeda K, Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009;135(4):495-501.
100. Park H-J, Seo Y-S, Kim J-W, Yu S-K, Ryu J-W. Joint Space Analysis Using Cone-beam Computed Tomography Imaging in Patients Diagnosed with Temporomandibular Joint Osteoarthritis and Occlusal Changes. *Journal of Oral Medicine and Pain* 2023;48(4):152-58.
101. Imanimoghaddam M, Madani AS, Mahdavi P, Bagherpour A, Darijani M, Ebrahimnejad H. Evaluation of condylar positions in patients with temporomandibular disorders: A cone-beam computed tomographic study. *Imaging Science in Dentistry* 2016;46(2):127-31.
102. Yildizer E, Odabaşı O, Erbaşar NH. Evaluation of congruency of condyle convexity and fossa concavity and interrelationship bony components in temporomandibular joint anterior dislocation. *Oral radiology* 2023;39(3):588-97.
103. Paknahad M, Shahidi S, Iranpour S, Mirhadi S, Paknahad M. Cone-beam computed tomographic assessment of mandibular condylar position in patients with temporomandibular joint dysfunction and in healthy subjects. *International journal of dentistry* 2015;2015(1):301796.
104. Wang G, Feng Y, Tang J-Q, Zhang J-J, Wang X-Q. Measurement and analysis of condylar morphology and thickness of the roof of the glenoid fossa in patients with unilateral second molar scissor bite. *Scientific Reports* 2024;14(1):24747.
105. Okur A, Ozkiris M, Kapusuz Z, Karaçavus S, Saydam L. Characteristics of articular fossa and condyle in patients with temporomandibular joint complaint. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012;16(15):2131-35.
106. Paknahad M, Mazarei F, Mohaghegh M. Evaluation of the Relationship Between Osteoarthritis and Morphological Changes in the Joint Structures in Temporomandibular Disorders By Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 2024:1-8.

107. Derwich M, Mitus-Kenig M, Pawlowska E. Morphology of the temporomandibular joints regarding the presence of osteoarthritic changes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020;17(8):2923.
108. Zhai X, Huang D, Hu Y, Li X, Wang J, Ma J, et al. Cone-beam computed tomographic characteristics in degenerative temporomandibular joint disease patients with chewing side preference. *Clinical Oral Investigations* 2023;27(5):2267-76.
109. Park I-Y, Kim J-H, Park Y-H. Three-dimensional cone-beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. *The Korean Journal of Orthodontics* 2015;45(2):66-73.
110. Song J, Cheng M, Qian Y, Chu F. Cone-beam CT evaluation of temporomandibular joint in permanent dentition according to Angle's classification. *Oral radiology* 2020;36:261-66.
111. Lemes CR, Tozzi CF, Gribel S, Gribel BF, Venezian GC, do Carmo Menezes C, et al. Mandibular ramus height and condyle distance asymmetries in individuals with different facial growth patterns: a cone-beam computed tomography study. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2021;43:267-74.
112. You K-H, Lee K-J, Lee S-H, Baik H-S. Three-dimensional computed tomography analysis of mandibular morphology in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;138(5):540. e1-40. e8.
113. Sanders DA, Rigali PH, Neace WP, Uribe F, Nanda R. Skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions using cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;138(5):542. e1-42. e20
114. Celikoglu M, Halicioglu K, Buyuk SK, Sekerci AE, Ucar FI. Condylar and ramal vertical asymmetry in adolescent patients with cleft lip and palate evaluated with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2013;144(5):691-97.
115. Farronato M, Cavagnetto D, Abate A, Cressoni P, Fama A, Maspero C. Assessment of condylar volume and ramus height in JIA patients with unilateral and bilateral TMJ involvement: Retrospective case-control study. *Clinical Oral Investigations* 2020;24:2635-43.
116. González MFO, Pedersen TK, Dalstra M, Herlin T, Verna C. 3D evaluation of mandibular skeletal changes in juvenile arthritis patients treated with a distraction splint: A retrospective follow-up. *The Angle Orthodontist* 2016;86(5):846-53.

117. Abdelkarim AZ, Almeshari AA, Ozen DC, Khalifa AR, Rezallah NN, Duman SB, et al. Comparative Evaluation of Temporomandibular Joint Parameters in Unilateral and Bilateral Cleft Lip and Palate Patients Using Cone-Beam CT: Focus on Growing vs. Non-Growing Subjects. *Healthcare*; 2024: MDPI; 2024. p. 1563.
118. Sümbüllü M, Çağlayan F, Akgül H, Yilmaz A. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology* 2012;41(3):234-40.
119. Çağlayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM. Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral radiology* 2014;30:84-91.
120. Sa SC, Melo SLS, MELO DPd, Freitas DQ, Campos PSF. Relationship between articular eminence inclination and alterations of the mandibular condyle: a CBCT study. *Brazilian oral research* 2017;31.
121. Ma RH, Feng JL, Bornstein MM, Li G. Relationship between development of the condylar cortex and the changes in condyle morphology: a cone-beam computed tomography (CBCT) observational study. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery* 2023;13(4):2388.
122. Yalcin ED, Ararat E. Cone-beam computed tomography study of mandibular condylar morphology. *Journal of Craniofacial Surgery* 2019;30(8):2621-24.
123. Shubhasini A, Birur P, Shubha G, Keerthi G, Sunny SP, Nayak DS. Study of three dimensional morphology of mandibular condyle using cone beam computed tomography. *MJDS* 2016;1:7-12.
124. Tassoker M, Kabakci ADA, Akin D, Sener S. Evaluation of mandibular notch, coronoid process, and mandibular condyle configurations with cone beam computed tomography. *Biomed Res* 2017;28(19):8327-35.
125. Mallya SM, Tetradis S. Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi:Anatomi. In: White SC, Pharoah MJ, editors. *Oral Radyoloji İlkeler ve Yorumlama*. 7. baskıdan çeviri. Ankara: Palme Yayınevi; 2018. p. 214-228.
126. Alsufyani NA, Major MP, Major PW. Relationship between maxillary sinus hypoplasia and maxillary occlusal cant: a cone beam CT study. *BioMed Research International* 2022;2022(1):4651514.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı

