T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI MALOKLÜZYON TİPLERİNDE TEMPOROMANDİBULER EKLEM VE ÇEVRESİNDEKİ YAPILARDAKİ OSSEÖZ DEĞİŞİKLİKLER VE MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER

SİMGE EŞME

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. UFUK ŞAKUL

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. KAAN ORHAN

İSTANBUL - 2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi

Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )

Anabilim Dalı : Anatomi

Tez Sahibi : Simge EŞME

Tez Başlığı : Farklı Maloklüzyon Tiplerinde Temporomandibular Eklem ve Çevresindeki Yapılardaki Osseöz Değişiklikler ve Morfometrik Ölçümler

Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi

Sınav Tarihi : 05.08.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	**Kurumu**	**İmza**
Prof.Dr.Bayram Ufuk ŞAKUL	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Alper ATASEVER	İstanbul Medipol Üniversitesi
Prof.Dr. Burak BİLECENOĞLU	Ankara Medipol Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ……/……/ …… tarih ve ……..…../…… - …..… sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmamın kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar olan bütün durumlarda etik dışı herhangi bir davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bu tez çalışması sonucunda elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Simge Eşme

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana verdiği destek ile bu tezin gerçekleşmesini mümkün kılan tez danışmanım Prof. Dr. Ufuk ŞAKUL'a, tez çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde değerli katkılarından dolayı ikinci tez danışmanım Prof. Dr. Kaan ORHAN'a, tez sürecimde bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Aslıhan AKBULUT ve Dr. Öğr. Üyesi Emre CESUR'a, bu süreçte bana her zaman yol gösteren, desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Burak BİLECENOĞLU'na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana tüm katkılarından dolayı değerli hocalarım Prof. Dr. Alper ATASEVER'e, Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU'na, Prof. Dr. Tuğrul Örmeci'ye, yüksek lisans ve tez sürecim boyunca her sorumu sabırla cevaplayan, tecrübelerini benimle paylaşan, desteklerini her zaman arkamda hissettiğim, İstanbul ve Ankara Medipol Üniversitesi'nin değerli hocaları ve sevgili arkadaşlarıma,

Tüm eğitim hayatım boyunca maddi manevi hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, attığım her adımda beni destekleyen, tüm zorluklarda yanımda olan sevgili aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TEZ ONAY FORMU ..... **i**
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ ..... **vii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**
1. ÖZET **1**
2. ABSTRACT **2**
3. GİRİŞ VE AMAÇ **3**
4. GENEL BİLGİLER **5**
4.1. Temporomandibuler Eklem 5
4.1.1. Temporomandibuler eklem genel özellikleri 5
4.1.2. Temporomandibuler eklem embriyolojisi 6
4.1.3. Temporomandibuler eklem anatomisi 7
4.1.3.1. Temporomandibuler eklemin kemik yapıları 7
4.1.3.2. TME ligamentleri 8
4.1.3.3. Capsula articularis 10
4.1.3.4. Discus articularis 11
4.1.3.5. Membrana synovialis 11
4.1.3.6. TME innervasyonu 12
4.1.3.7. TME vaskülarizasyonu 12
4.1.3.8. Çiğneme kasları 12
4.2. Temporomandibuler Eklem Görüntüleme Yöntemleri 13
4.2.1. Tek düzlemli radyografiler 13
4.2.2. Panoramik radyografi 14
4.2.3. Artrografi 14
4.2.4. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) 14
4.2.5. Ultrasonografi (US) 15
4.2.6. Bilgisayarlı tomografi (BT) 15
4.2.7. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) 16
4.2.8. Diğer görüntüleme yöntemleri 17

4.3. Mandibuler Kondil Osseoz Değişiklikleri 17
4.3.1. Düzleşme 17
4.3.2. Skleroz 18
4.3.3. Erozyon 18
4.3.4. Osteofit 19
4.3.5. Subkondral kist 19
4.3.6. Bifid kondil 20
4.3.7. Kondil hipoplazisi 20
4.3.8. Kondil hiperplazisi 21
4.3.9. Ankiloz 21
4.3.10. Eklem faresi 22
4.3.11. Pole depresyonu 22
4.3.12. Kamış Şekli 23
4.4. İskeletsel Maloklüzyonlar 23
4.4.1. Sagittal iskeletsel maloklüzyonlar 24
4.4.2. Sagittal iskeletsel maloklüzyonların tespiti 24
4.4.2.1. ANB açısı 26
4.4.2.2. Wits değerlendirmesi 26
4.4.2.3. AB düzlem açısı 26
4.4.2.4. Beta açısı 26
4.4.2.5. W açısı 26
4.4.2.6. Down konveksite açısı 27
4.4.3. İskeletsel sınıf I 27
4.4.4. İskeletsel sınıf II 28
4.4.5. İskeletsel sınıf III 28
5. MATERYAL VE METOT 30
5.1. Olgu Popülasyonu 30
5.2. Çalışma Planı 30
5.3. Görüntüleme 31
5.4. Ölçümler 31
5.4.1. İskeletsel sınıf 31
5.4.2. Kondil osseoz değişiklikleri 32
5.4.3. TME'nin morfometrik ölçümleri 35
5.4.3.1. Sagittal kesitte TME morfometrik ölçümleri 35

5.4.3.2. Koronal düzlemde TME morfometrik ölçümleri 38
5.4.3.3. Aksiyal düzlemde TME morfometrik ölçümleri 40
5.5. İstatistiksel Analiz 40
6. BULGULAR 42
7. TARTIŞMA 60
8. SONUÇ 65
9. KAYNAKLAR 68
10. ETİK KURUL ONAYI 75
11. ÖZGEÇMİŞ 78

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AS	**:**	Anterior Space
BT	**:**	Bilgisayarlı Tomografi
CCS	**:**	Coronal Central Space
CLS	**:**	Coronal Lateral Space
CMS	**:**	Coronal Medial Space
KIBT	**:**	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MHz	**:**	Mega Hertz
mm	**:**	Milimetre
MRG	**:**	Manyetik Rezonans Görüntüleme
PS	**:**	Posterior Space
PTML	**:**	Pterygomandibuler Ligament
SS	**:**	Superior Space
TME	**:**	Temporomandibular Eklem
US	**:**	Ultrasonografi

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 6.1: Farklı Ortodontik Maloklüzyonların Yaş ve Cinsiyet ile Karşılaştırılması 42

Tablo 6.2: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Cinsiyet ve Yaş ile Karşılaştırılması (Sağ) 43

Tablo 6.3: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Cinsiyet ve Yaş ile Karşılaştırılması (Sol) 44

Tablo 6.4: TME Morfometrik Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması 45

Tablo 6.5: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması 46

Tablo 6.6: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması..... 47

Tablo 6.7: TME Morfometrik Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması 48

Tablo 6.8: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması ... 49

Tablo 6.9: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması .. 50

Tablo 6.10: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması (Sağ) 51

Tablo 6.11: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması (Sol) 51

Tablo 6.12: Tme Morfometrik Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlarla Karşılaştırılması 53

Tablo 6.13: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması 54

Tablo 6.14: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlarla Karşılaştırılması 55

Tablo 6.15: Sağ ve Sol Kondil Osseoz Değişikliklerinin Karşılaştırılması 56

Tablo 6.16: Sağ ve Sol Kondil Sklerotik Değişikliklerin Karşılaştırılması 56

Tablo 6.17: Sağ ve Sol Kondil Eroziv Değişikliklerinin Karşılaştırılması 56

Tablo 6.18: Sağ ve Sol Kondil Osteofit Değişikliklerinin Karşılaştırılması 56

Tablo 6.19: Sağ ve sol TME Morfometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması 57

Tablo 6.20: Sağ ve sol TME Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Karşılaştırılması 58

Tablo 6.21: Sağ ve Sol TME Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Karşılaştırılması 59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 4.1: Ağzın Açılmasında Sırasında Gerçekleşen Disk ve Kondil Hareketleri 6
Şekil 4.2: Temporomandibuler Eklemin Kemik Yapıları 8
Şekil 4.3: Discomalleoler Ligament 10
Şekil 4.4: Caput Mandibulae'de Düzleşme 17
Şekil 4.5: Caput Mandibulae'de Skleroz 18
Şekil 4.6: Caput Mandibulae'de Erozyon 18
Şekil 4.7: Caput Mandibulae'de Osteofit 19
Şekil 4.8: Caput Mandibulae'de Subkondral Kist 19
Şekil 4.9: Bifid Kondil 20
Şekil 4.10: Kondil Hipoplazisi ve Mandibular Asimetri 20
Şekil 4.11: Kondiler Hipoplazi 21
Şekil 4.12: Kondiler Hiperplazi ve Mandibular Asimetri 21
Şekil 4.13: TME Ankilozu 22
Şekil 4.14: Eklem Faresi 22
Şekil 4.15: Pole Depresyonu 22
Şekil 4.16: Kamış Şekli 23
Şekil 4.17: Sefalometrik Noktalar ve Oklüzal Düzlem 25
Şekil 4.18: ANB Açısı (1), Wits Değerlendirmesi (2), ve AB Düzlem Açısı (3) 27
Şekil 4.19: Beta Açısı (1), W Açısı (2), Down Konveksite Açısı (3) 27
Şekil 5.1: ANB Açısının Değerlendirilmesi 32
Şekil 5.2: Sağ Kondilde Osteofit 33
Şekil 5.3: Sağ Kondilde Ankiloz 34
Şekil 5.4: Sağ Kondilde Düzleşme 34
Şekil 5.5: Sağ Kondilde Skleroz 34
Şekil 5.6: Sağ Kondilde Erozyon 35
Şekil 5.7: Tuberculum Articulare İnklinasyon ve Yükseklik Ölçümleri 36
Şekil 5.8: Best-fit line ve Top-roof line metodları, tuberculum articulare yüksekliği 36
Şekil 5.9: Sagittal Düzlemde Eklem Boşluklarının Ölçülmesi 37
Şekil 5.10: Koronal Düzlemde Eklem Boşluğu Ölçümleri 39
Şekil 5.11: Kondilin Anteroposterior ve Mediolateral Çapları 40

1. ÖZET

FARKLI MALOKLÜZYON TİPLERİNDE TEMPOROMANDİBULER EKLEM VE ÇEVRESİNDEKİ YAPILARDAKİ OSSEOZ DEĞİŞİKLİKLER VE MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER

Temporomandibular eklem (TME) condylus mandibulae, fossa mandibularis ve temporal kemiğin tuberculum articulare'sinin oluşturduğu vücudun karmaşık eklemlerinden birisidir. Yaş, cinsiyet, patolojik süreçler, fonksiyonel değişiklikler ve oklüzal kuvvetler dahil olmak üzere TME morfolojisini ve konumunu etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Condylus mandibulae'deki büyüme farklılıkları, dişlerin oklüzyonunu ve buna bağlı olarak da kraniyofasiyal iskeletin büyüme ve gelişimini etkileyebilir. Bu nedenle Temporomandibuler eklem, büyüme ve gelişimi mandibula'yı, ardından kraniyofasiyal kompleksi etkileyen anatomik ve biyomekanik olarak karmaşık bir yapıdır. Ortodontide maloklüzyonlar iskeletsel ve oklüzal düzensizlikler olarak sınıflandırılır. İskelet paternleri, ortodontik tanı için vertikal ve anteroposterior farklılıklara göre analiz edilir ve sınıflandırılır. İskeletsel Sagittal Sınıflandırma Sınıf 1, Sınıf 2, Sınıf 3 olmak üzerek üç gruba ayrılır. TME yapılarının radyografik muayenesi, TME'yi etkileyen kemik değişiklikleri ve morfolojik anomalilerin değerlendirilebilmesi için çok önemlidir. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), TME için en yaygın kullanılan görüntüleme ve inceleme yöntemidir. Bu çalışmanın amacı üç boyutlu KIBT görüntüleri kullanarak farklı maloklüzyon tiplerinde TME ve çevresindeki kemik yapılardaki osseöz değişikliklerin değerlendirilmesi ve morfometrik ölçümlerin yapılmasıdır. Çalışmaya dahil edilen 90 olgu, sagittal iskelet sınıflamasına göre üç gruba ayrılmıştır. Farklı sagittal iskelet ilişkileri, cinsiyet ve yaşa sahip hastalarda konik ışınlı bilgisayarlı tomografi kullanarak TME kemik bileşenlerinin morfolojisi ve kondil osseoz değişiklikleri değerlendirilmiştir. Sagittal iskelet ilişkilerinin, osteofit oluşumu, inklinasyon açısı (best-fit), yükseklik, anteroposterior çap üzerinde anlamlı etkisi vardır ($p<0.05$). Pole depresyonu, mediolateral çap, sagittal eklem boşluğu ölçümleri cinsiyetten etkilenirken; düzleşme, inklinasyon açısı, anteroposterior çap, koronal eklem boşluğu ölçümleri yaştan etkilenmiştir. İnklinasyon açısı, tuberculum articulare yüksekliği, sagittal eklem boşluğu ölçümleri sağ ve sol TME arasında anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0.05$).

Anahtar kelimeler: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, mandibuler kondil, sefalometri, temporomandibuler eklem morfolojisi, tuberculum articulare

2. ABSTRACT

OSSEOS CHANGES AND MORPOMETRIC MEASUREMENTS IN THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT AND ITS SURROUNDING STRUCTURES IN DIFFERENT TYPES OF MALOCCLUSION

The temporomandibular joint (TMJ) is one of the complex joints of the body formed by the mandibular condyle, mandibular fossa, and articular tubercle of the temporal bone. There are several factors that affect TMJ morphology and location, including age, gender, pathological processes, functional changes, and occlusal forces. Growth differences in mandibular condyle can affect the occlusion of the teeth and, accordingly, the growth and development of the craniofacial skeleton. Therefore, the temporomandibular joint is an anatomically and biomechanically complex structure whose growth and development affects the mandible, and then the craniofacial complex. In orthodontics, malocclusions are classified as skeletal and occlusal irregularities. Skeletal patterns are analyzed and classified according to vertical and anteroposterior differences for orthodontic diagnosis. Skeletal Sagittal Classification is divided into three groups: Class 1, Class 2, Class 3. Radiographic examination of TMJ structures is very important for the evaluation of bone changes and morphological anomalies affecting the TMJ. Cone-beam Computed Tomography (CBCT) is the most widely used imaging and examination method for TMJ. The aim of this study is to evaluate the osseous changes in the TMJ and surrounding bone structures and to make morphometric measurements in different types of maocclusion using three-dimensional CBCT images. 90 cases included in the study were divided into three groups according to sagittal skeletal classification. Morphology of TMJ bone components and condylar osseous changes were evaluated using cone-beam computerized tomography in patients with different sagittal skeletal relationships, gender, and age. Sagittal skeletal relationships have a significant effect on osteophyte formation, inclination angle (best-fit), height, and anteroposterior diameter ($p<0.05$). Pole depression, mediolateral diameter, sagittal joint space measurements were affected by gender; flattening, inclination angle, anteroposterior diameter, coronal joint space measurements were affected by age. Inclination angle, articular tubercle height, sagittal joint space measurements showed significant differences between right and left TMJ ($p<0.05$).

Key words: Articular tubercle, cephalometry, cone beam computed tomography, mandibular condyle, temporomandibular joint morphology

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Temporomandibuler eklem (TME) condylus mandibulae, fossa mandibularis ve temporal kemiğin tuberculum articulare'sinin oluşturduğu vücudun karmaşık eklemlerinden birisidir (1). Temporomandibuler eklem sinovyal bir eklemdir ve bir disk ile iki ayrı eklem boşluğuna ayrılan kompleks bir sinovyal sistemden meydana gelir (2). Çiğneme, solunum, konuşma ve yutkunmada önemli rol oynar (3). Yaş, cinsiyet, patolojik süreçler, fonksiyonel değişiklikler ve oklüzal kuvvetler dahil olmak üzere TME morfolojisini ve konumunu etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır (4,5,6). Condylus mandibulae'deki büyüme farklılıkları, dişlerin oklüzyonunu ve buna bağlı olarak da kraniyofasiyal iskeletin büyüme ve gelişimini etkileyebilir. Bu nedenle Temporomandibuler eklem, büyüme ve gelişimi mandibula'yı, ardından kraniyofasiyal kompleksi etkileyen anatomik ve biyomekanik olarak karmaşık bir yapıdır (7).

Ortodontide maloklüzyonlar iskeletsel ve oklüzal düzensizlikler olarak sınıflandırılır (8). İskelet paternleri, ortodontik tanı için vertikal ve anteroposterior farklılıklara göre analiz edilir ve sınıflandırılır (9). İskeletsel Sagittal Sınıflandırma; Sınıf 1, Sınıf 2, Sınıf 3 olmak üzere üç gruba ayrılırken; İskeletsel Vertikal Sınıflandırma; hypodiverjan, normodiverjan ve hyperdiverjan olarak sınıflandırılır. Oklüzal kuvvet sadece maksillofasiyal morfolojiyi değil aynı zamanda mandibular kondil morfolojisini de etkiler (4). Bu nedenle ortodontik tedavi, TME'i ya da TME, ortodontik tedaviyi etkileyebileceğinden kondil morfolojisi ve pozisyonu büyük önem taşır. Yüz morfolojisi, oklüzyon, çene yapısı ve TME morfolojisi dahil olmak üzere farklı sınıflar arasında, önemli farklılıklar vardır (10). Literatürde, TME morfolojisi ve maloklüzyon tipleri arasında ilişki olduğunu belirten çalışmalar (10-16) yapılmıştır, ancak aksini savunan çalışmalar da mevcuttur (17-19). TME morfolojisinin farklı maloklüzyonlarla ilişkisi halen tam olarak anlaşılamamıştır. Literatürde yapılan çalışmalar genellikle belirli iskeletsel paterne göre yapılmıştır, bu nedenle literatürde TME morfolojisinin daha kapsamlı analizine ve farklı maloklüzyon tipleri ile ilişkisinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

TME yapılarının radyografik muayenesi TME'i etkileyen kemik değişiklikleri ve morfolojik anomalilerin değerlendirilebilmesi için çok önemlidir. Geleneksel iki

boyutlu radyografi, geçmişte TME görüntülemenin temelini oluşturmasına rağmen iki boyutlu tekniklerin tanısal değeri, komşu yapıların superpozisyonu nedeniyle her zaman yeterli olamamaktadır. Üç boyutlu görüntülemedeki gelişmeler, TME'nin daha detaylı analizine olanak tanımıştır (13). Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) daha düşük radyasyon dozlarında ve daha düşük maliyetle daha kaliteli görüntüler elde edilmesini sağlar (20). Bu nedenle günümüzde KIBT, TME için en yaygın kullanılan görüntüleme ve inceleme yöntemi olarak kabul edilmektedir (21). KIBT, TME kemiklerinin rekonstrüksiyonu ve görüntülenmesi için doğru ve güvenilir doğrusal ölçümler sağlamaktadır (22).

Bu çalışmanın amacı üç boyutlu Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntüleri kullanarak farklı maloklüzyon tiplerinde TME çevresindeki kemik yapılardaki osseöz değişikliklerin değerlendirilmesi ve morfometrik ölçümlerin yapılmasıdır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi "Farklı maloklüzyon tipleri ile temporomandibular eklem morfolojisi arasında ilişki yoktur." olarak belirlenmiştir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Temporomandibuler Eklem

4.1.1. Temporomandibuler eklem genel özellikleri

Caput mandibulae ile temporal kemikteki fossa mandibularis ve tuberculum articulare arasındaki vücudun en karmaşık eklemlerinden birisidir. Temporomandibuler eklem (TME) sinovyal eklem sınıfında yer almasına rağmen, sinovyal eklemlerin genel sınıflamasına uymadığı için bazı klinik kaynaklarda ginglymoarthrodial eklem olarak adlandırılırken anatomi kaynaklarında articulatio bicondylaris tipinde bir eklem olarak tarif edilmektedir (23). Üst eklem yüzü os temporale'de bulunur. Bu yüzün konveks olan ön kısmına tuberculum articulare, konkav olan arka kısmına ise fossa mandibularis denilir. Alt eklem yüzü mandibulae'de bulunur ve caput mandibulae adını alır (24).

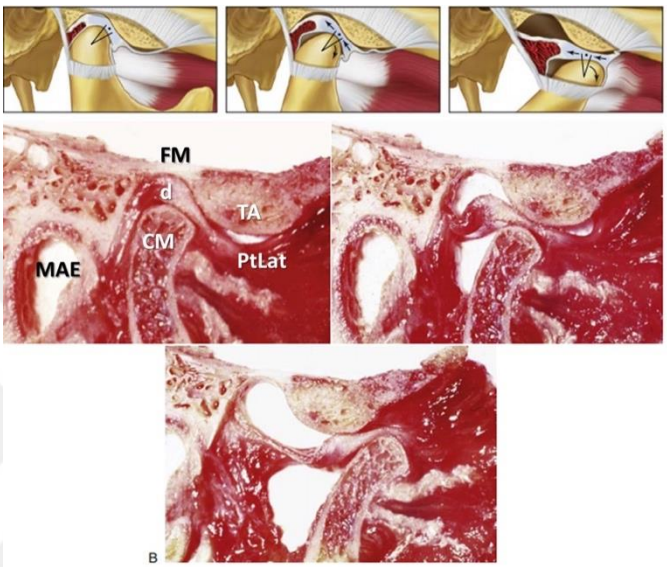
Temporomandibuler eklemin boşluğu bir discus articularis ile ikiye ayrılır. Bu nedenle TME, birisi discus articularis ile os temporale arasında, diğeri ise discus articularis ile caput mandibulae arasında oluşan iki ayrı eklem gibi düşünülebilir. Ağız açılması sırasında hareket önce alt eklemde görülür. Daha sonra discus articularis'in caput mandibulae ile ön tarafa kayması şeklinde üst eklem harekete katılır. Discus articularis'in öne kayması esnasında alt eklem de kendine özgü hareketini sürdürür. Yani ağzın açılması sırasında önce alt eklemde rotasyon, daha sonra üst eklemde translasyon hareketi meydana gelir (24).

TME çiğneme, emme, yutma, fonasyon, yüz ifadeleri, nefes, mandibula'nın hareketleri, orta kulak boşluğunun basınıcının korunması gibi birçok fonksiyon açısından önem taşımaktadır (25).

Kafanın tek hareketli eklemi olan TME her zaman iki taraflı olarak değerlendirilmelidir, çünkü vücuttaki çift taraflı birlikte ve uyumlu olarak hareket etme zorunluluğu olan tek eklemdir. Her iki tarafın eklemi çeşitli hareketlerde ayrı birer fonksiyonel birim olarak hareket edebilir. Ancak eklemler birbirine mandibula ile bağlıdır, bu nedenle birindeki hareket ve fonksiyonel değişiklik diğer TME'i de etkiler (26,27).

Vücuttaki tüm eklemlerde fonksiyonel hareketler ligamentler tarafından sınırlandırılır. Ancak TME'de ligamentlere ek olarak, hareketlerin sınırlandırılmasında dişlerin oklüzyonu da önem taşır (28).

TME'yi diğer eklemlerden ayıran özelliklerden biri de mandibula'nın kemik gelişiminde önemli rol oynayan, eklem kapsülü içinde büyüme aktivitesi içeren tek eklem olmasıdır (26,27).



FM, fossa mandibularis; d, disk; CM, condylus mandibulae; TA, tuberculum articulare; PtLat, musculus pterygoideus lateralis; MAE, meatus acusticus externus

Şekil 4.1: Ağzın Açılmasında Sırasında Gerçekleşen Disk ve Kondil Hareketleri

Kaynak: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion - 8th Edition)

4.1.2. Temporomandibuler eklem embriyolojisi

TME'in embriyolojik kökeni, birinci (mandibuler) faringeal arkı oluşturmak için ventral olarak hareket eden nöral krest mezenşimine dayanır. Mandibula'nın ilk yaşamsal görevi, açık faringeal hava yolunu korumak için dil pozisyonunu kontrol etmektir (29).

TME embriyolojik gelişimini tanımlayan üç aşama vardır: blastemik aşama, kavitasyon aşaması ve olgunlaşma aşamasıdır. Gebeliğin yaklaşık 7 ile 8. haftalarında blastemik aşama başlar ve 12. haftadan sonra olgunlaşma gerçekleşir (3).

7-8. Hafta: Blastemik aşama, fossa mandibularis ve kondillerin gelişimi gerçekleşir.

9. Hafta: Kavitasyon aşaması, alt eklem boşluğunun gelişimi gerçekleşir.

11. Hafta: Kavitasyon aşaması, üst eklem boşluğunun gelişimi gerçekleşir.

17. Hafta: Eklem kapsülünün gelişimi gerçekleşir.

19-20. Hafta: Eklem içerisindeki eklem kıkırdağı gelişir.

26. Haftadan doğuma kadar: Eklem yapısının olgunlaşması gerçekleşir.

4.1.3. Temporomandibuler eklem anatomisi

4.1.3.1. Temporomandibuler eklemin kemik yapıları

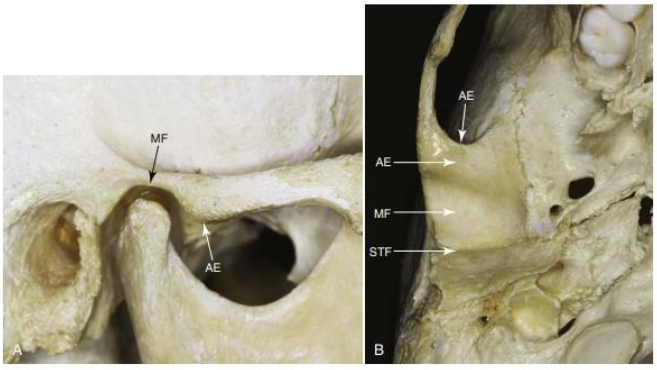
Condylus Mandibulae: Condylus mandibulae ön taraftan bakıldığında, medial ve lateral olmak üzere iki kutba sahiptir. Medial kutup genellikle lateralden daha belirgindir. Condylus mandibulae'nin büyüklüğü ve farklı düzlemlerle olan açılanmalarında bireye özgü farklılıklar vardır ve çoğunlukla aynı bireyde sağ ve sol taraf arasında da farklılıklar mevcuttur. Condylus mandibulae'nin ortalama mediolateral çapı 18-23 mm arasında, anteroposterior çapı ise 8-10 mm arasındadır. Transvers düzlemde mediolateral açılanma 15° ve 33°, horizontal düzlemle ise 0° ve 48° arasındadır (30,31).

Condylus mandibulae'nin os temporale'deki fossa mandibularis ile eklem yapan kısmına caput mandibulae denir. Caput mandibulae'nin ekseni transverse yakındır ve iki taraftaki caput mandibulae eksenleri foramen magnum'un hemen önünde kesişirler (24). Caput mandibulae'nin eklem yüzeyi önden arkaya doğru uzanır ve arka eklem yüzeyi, ön eklem yüzeyinden daha büyüktür (30).

Fossa Mandibularis ve Tuberculum Articulare: Fossa mandibularis temporal kemiğin pars squamosa'sında bulunur ve konkav bir yapıya sahiptir. Fossa mandibularis, fissura petrotympanica (Glaser yarığı) ile iki kısma ayrılmıştır. Bu yarığın ön tarafındaki büyük alan pars squamosa'ya aittir. Pars squamosa'ya ait olan bu kısım caput mandibulae ile eklem yapar ve canlıda eklem kıkırdağıyla kaplıdır. Yarığın arkasındaki dar kısım pars tympanica'ya aittir ve bu kısım çene eklemine katılmaz (24).

Fossa mandibularis'in hemen önünde tuberculum articulare denilen kemik çıkıntısı bulunur. Tuberculum articulare'nin konveksitesinin derecesi oldukça değişkendir, fakat mandibulae öne konumlandırıldığında kondilin yolunu belirlediği için önemlidir. Fossa mandibularis'in arka kısmı oldukça incedir, bu da temporal

kemiğin bu bölgesinin ağır kuvvetleri taşıyacak şekilde tasarlanmadığını gösterir. Ancak tuberculum articulare kalın ve yoğun kemikten oluşur ve güçleri tolere etme olasılığı daha yüksektir (30).



A.Dış taraftan görünüm B.Alt taraftan görünüm

MF, fossa mandibularis; AE, tuberculum articulare; STF, fissura tympanosquamosa

Şekil 4.2: Temporomandibuler Eklemin Kemik Yapıları

Kaynak: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion - 8th Edition.

4.1.3.2. TME ligamentleri

Çeşitli ligamentlerle TME'e gelen kuvvetler karşılanır ve proprioseptif afferent uyarılar gönderilir. Eklemin propriosepsiyonu eklem kapsülü, çiğneme kasları, deri reseptörleri, periodontal ligament içinde bulunan reseptörler gibi çeşitli bileşenlerle sağlanır. Eklem ligamentleri tarafından algılanan tensiyon (gerginlik) TME işlevinde önemli rol oynar (25).

Ligamentum Temporomandibulare: Ligamentum laterale olarak da bilinir. Kapsülün lateral kısmının kalınlaşmasıyla oluşmuştur. Dış oblik ve iç horizontal olmak üzere iki kısma sahiptir. Dış oblik parçası tuberculum articulare'nin dış yüzeyinden ve processus zygomaticus'un posteroinferior kısmından başlayarak collum mandibulae'nin dış yüzünün arka kısmına tutunur. İç horizontal kısmı ise tuberculum articulare'nin dış yüzeyinden ve processus zygomaticus'tan başlar. Horizontal bir şekilde arkaya doğru uzanarak condylus mandibulae'nin lateral kutbuna ve artiküler discus articularis'in arka kısmına tutunur. Oblik kısım ağzın açılması sırasında mandibulae'nin aşırı hareketini önlerken, horizontal kısım condylus mandibulae'nin ve discus articularis'in arkaya hareketlerini sınırlandırır (32).

Ligamentum Sphenomandibulare: Meckel kıkırdağının kalıntısıdır. Os sphenoidale'nin spina ossis sphenoidalis'inden başlar. Aşağı indikçe genişleyerek ramus mandibulae'nin iç yüzündeki lingula mandibulae'ye yapışır. Ağzın açılması sırasında 10 dereceden sonra kondilin aşırı translasyonunu önler (32).

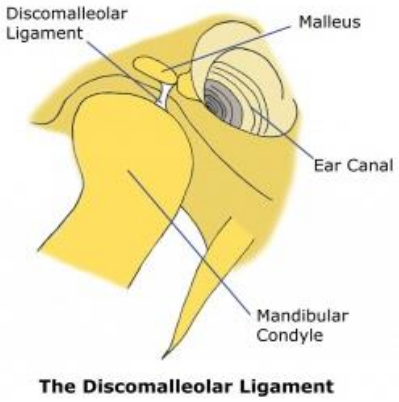
Ligamentum sphenomandibulare, fissura petrotympanica yoluyla malleus ile ilişki içerisindedir ve ligamentum anterius mallei'nin bazı liflerini oluşturur (25).

Ligamentum Stylomandibulare: Derin boyun fasyasının (özellikle fascia parotidea'nın) bir kalınlaşması olarak kabul edilir. Processus styloideus'un ucundan başlayarak ramus mandibulae'nin arka kenarının alt bölümüne ve angulus mandibulae'ye uzanır. Mandibula'nın aşırı protrüzyon hareketini sınırlandırır (24,32).

Pterygomandibuler Ligament: Pterygomandibular ligament (PTML) veya raphe pterygomandibularis, fasya buccopharyngea'nın kalınlaşmasıdır. Os sphenoidale'nin hamulus pteygoideus'dan başlar ve mandibula'daki trigonum retromolare'nin arka kısmına doğru uzanır. Bazı kaslar PTML ile temas halindedir. Musculus buccinator raphe pterygomandibularis'ten başlayarak öne doğru uzanırken, musculus constrictor pharyngeus superior PTML'den arkaya uzanır. PTML mandibula'nın aşırı hareketlerini sınırlandırır (25).

Malleomandibuler (Discomalleolar) Ligament: Embriyolojik olarak timpanik bölümden oluşmuştur. Bağın iki kısmı vardır. Birincisi orta kulakla ilişkilidir ve ligamentum anterius mallei'yi içerir. İkinci kısmı ekstratimpanik alanı, yani TME eklem kapsülünün retrodiskal dokularla temas halinde olan, arka-üst bölümünü içerir. Fonksiyonları:

- TME'de synvoival membranı, çevreleyen yapıların gerilimlerine karşı korur.
- Orta kulaktaki basıncın korunmasına katkı sağlar (25).



Şekil 4.3: Discomalleoler Ligament

Kaynak: TMJ anatomy-physiopedia

Kollateral (Diskal) Ligament: Discus articularis'in, fasyasının orta bölümünden oluşan ve condylus mandibulae'nin medial ve lateral kutuplarına uzanan iki simetrik lif demetinden oluşur. Diskin kondile tutunmasını sağlar (25,32).

Ligamentum Retinaculare: Yukarda tuberculum articulare'nin ön ve arka yüzlerine, dış kulak yolu kartilajına, musculus pterygoideus lateralis'in arka ucuna, ligamentum temporomansibularis'in dış kısmına, condylus mandibulae'ye ve arka taraftaki retrodiskal dokuya yapışarak başlayan bu ligament, aşağıya doğru indikçe incelerek angulus mandibulae hizasında musculus masseter'in fasyasına tutunarak sonlanır. Ligamentum retinaculare, musculus masseter'in kontraksiyonu sırasında oluşan kuvveti retrodiskal dokuya ve ekleme iletmektedir (32).

4.1.3.3. Capsula articularis

Fibröz kapsül, eklemi tamamen çevreleyen ince bir doku kılıfıdır. Capsula articularis ön-dış tarafta tuberculum articulare'ye, dış tarafta fossa madibularis'in lateral kenarına, arka-dış tarafta collum mandibulae'ye yapışır (33). Capsula articularis'in arka bölümü daha uzundur ve daha fazla elastik lif bulunur. Bu sayede ağız açılırken caput mandibulae'nin öne gitmesini engellemez ve ağız kapanırken caput mandibulae'nin tekrar yerine dönmesine yardım eder (24).

4.1.3.4. Discus articularis

Fossa mandibularis ile os temporale arasında bulunan bikonkav fibrokartilaginöz bir yapıdadır. Disk kalınlığına göre üç bölgeye ayrılır. Merkez bölgesi en ince kısmıdır ve intermedian zon olarak adlandırılır. Disk ön ve arka tarafında intermedian zona göre önemli ölçüde kalınlaşır. Normal bir TME'de kondilin eklem yüzeyi diskin intermedian zonunda yer alır ve daha kalın ön ve arka bölgelerle sınırlanır. Diskin ön bölümü 2 mm, arka bölümü 3 mm ve orta kısmı 1 mm kalınlığındadır.

Diskin tam olarak şekli, condylus mandibulae ve fossa mandibularis morfolojisi tarafından belirlenir. Hareket sırasında disk biraz esnektir ve eklem yüzeylerinin işlevlerine uyum sağlayabilir. Esneklik ve uyarlanabilirlik, disk morfolojisinin işlev sırasında tersine çevrilebilir şekilde değiştiği anlamına gelmez. Eklemde yıkıcı kuvvetler veya yapısal değişiklikler olmadıkça disk morfolojisini korur.

Eklem diski arka tarafta oldukça vaskülarize ve fazla sinir ucu sonlanması içeren gevşek bağ doku bölgesine bağlanır. Bu bölgeye retrodiskal bölge veya bilaminer alan denir. Bilaminer alan üst ve alt olmak üzere iki banttan oluşur. Superior retrodiskal lamina fossa mandibularis'in arka duvarına ve fissura tympanosquamosa'ya tutunur ve elastiktir. İnferior retrodiskal lamina, collum mandibulae'ye tutunur ve fibrözdür.

Disk, ağız kapalı pozisyondayken fossa mandibularis ile caput mandibulae arasında, ağız açık pozisyondayken tuberculum articulare ile caput mandibulae arasındadır (24,30,31,33).

4.1.3.5. Membrana synovialis

Eklem kapsülünün iç kısmı sinovyal membrandan oluşur. Discus articularis eklem boşluğunu ikiye ayırdığından dolayı, her iki eklem boşluğunun kendine ait ayrı (üst ve alt) sinovyal membranları bulunur. Kapsülün iç yüzeyinin esnekliği, sinovyal membranda sinovyal sıvıyı salgılayan parmaksı uzantılar (vili) tarafından arttırılır (24,31). Sinovyal sıvı şokları absorbe eder ve eklem yüzeylerini kayganlaştırır, sürtünmeyi azaltarak eklem hareketlerini kolaylaştırır. Ayrıca düzenleyici ve fagositoz fonksiyonları da bulunur (34).

4.1.3.6. TME innervasyonu

Nervus mandibularis'in (V3) dalları TME'nin innervasyonunu sağlar. İnnervasyonun büyük bölümü, eklemin arka tarafında nervus mandibularis'den ayrılan nervus auriculotemporalis tarafından sağlanır. Ek olarak nervus temporalis profundus ve nervus massetericus da TME'nin innervasyonuna katkı sağlarlar (30).

4.1.3.7. TME vaskülarizasyonu

Temel olarak kanlanmasını sağlayan arterler, arka taraftan gelen arteria temporalis superficialis, ön taraftan gelen arteria meningea media ve alt taraftan gelen arteria maxillaris'tir. Diğer önemli arterleri arteria auricularis profunda, arteria tympanica anterior ve arteria pharyngea ascendens'tir. Venleri ise vena temporalis superficialis ve vena auricularis profunda'ya drene olur (30).

4.1.3.8. Çiğneme kasları

Çiğneme kaslarının innervasyonu nervus mandibularis tarafından sağlanır.

Musculus Temporalis: Fossa temporalis'in tabanından ve fascia temporalis'in lamina profunda'sından başlar, arcus zygomaticus'un medialinden geçerek processus coronoideus'a ve ramus mandibulae'nin anterior kenarına ulaşan tendinöz bir insersiyo oluşturur.

Musculus temporalis'in ön lifleri vertikal, arka lifleri ise horizontale yakın bir seyre sahiptir. Bu nedenle fonksiyonları da farklıdır. Ön lifler mandibula'ya elevasyon yaptırırken, arka lifler retraksiyon yaptırırlar.

Nervi temporales profundi tarafından innerve edilir.

Musculus Masseter: Musculus masseter'in pars superficialis ve profunda olmak üzere iki kısmı vardır. Pars superficialis, maksilla'nın processus zygomaticus'undan ve arcus zygomaticus'un ön 2/3 kısmından başlayarak, ramus mandibulae'nin dış yüzünün alt yarısında ve tuberositas masseterica'da sonlanır. Pars profunda arcus zygomaticus'un arka 1/3 kısmından başlayarak, ramus mandibulae'nin dış yüzünün üst yarısı ve processus coronoideus'un dış yüzünde sonlanır.

Pars superficalis, ağzın kapatılmasının hemen başlangıç evresinde aktif olan kaslardan biridir. Ayrıca protrüzyon hareketine de yardım eder. Pars profunda ağzın kapatılmasında esas olan kaslardandır ve retrüzyon hareketine katkı sağlar.

Nervus massetericus tarafından innerve edilir.

Musculus Pterygoideus Lateralis: Caput superius ve inferius olmak üzere iki bölümden oluşur. Üst bölümü os sphenoidale'nin crista infratemporalis'i ve facies infratemporalis'ten başlar. Alt bölüm, os sphenoidale'nin processus pterygoideus'unun lamina lateralis'i ve maxilla'nın tuber maxillae kısmından başlar. Üst ve alt bölüm lifleri toplanarak, horizontal bir şekilde arkaya ve dışa doğru uzanır. Caput superius, kapsül, disk, kondilin ön kenarı ve fovea pterygoidea'da sonlanırken, caput inferius, fovea pterygoidea ve collum mandibulae'da sonlanır.

Musculus pterygoideus lateralis, ağzın açılmasını sağlar ve mandibula'nın protrüzyon hareketine ve lateral hareketlerine yardımcı olur. Ayrıca kondil/intra-artiküler disk/fossa bütünlüğünün stabilizasyonunun korunmasını sağlar.

Nervus pterygoideus lateralis tarafında innerve edilir.

Musculus Pterygoideus Medialis: Os sphenoidale'nin processus pterygoideus'unun lamina lateralis'inden, fossa pterygoidea'dan ve os palatinum'un processus pyramidalis'inden başlayarak, tuberositas pterygoidea'da sonlanır.

Fonksiyonu esas olarak mandibulae'nin elevasyonunu sağlamaktır. Ancak mandibulae'nin protrüzyon ve lateral hareketlerine de katkı sağlar.

Nervus pterygoideus medialis tarafından innerve edilir (23,24,31,35).

Bu kaslar dışında, suprahyoid ve infrahyoid kaslar da çenenin açılmasına yardımcı olurlar.

4.2. Temporomandibuler Eklem Görüntüleme Yöntemleri

TME patolojilerinin teşhisinde, karmaşık anatomi ve patoloji nedeniyle klinik muayene ile özel görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. TME'nin görüntülenmesi için birçok yöntem bulunmaktadır (41).

4.2.1. Tek düzlemli radyografiler

Tek düzlemli radyografiler (Plain film radiography) sabit x-ışını kaynağı ve bu x-ışınlarının etkilediği film komponentlerini içeren bir görüntüleme tekniğidir. TME'nin değerlendirilmesinde sınırlı bir role sahiptir. TME'nin sadece kemik elemanları hakkında bilgi verir, kıkırdak ve disk gibi yumuşak dokular bu teknikle görüntülenemez. Bu teknikteki dezavantajlardan biri de superpozisyondur.

Superpozisyonu önlemek için, lateral oblik transkraniyal projeksiyon, transmaksiller projeksiyon, submentoverteks projeksiyon, transfaringeal projeksiyon gibi farklı açılar kullanılır (41,42).

4.2.2. Panoramik radyografi

Orofasiyal ağrının periodontal veya odontojenik nedenlerini belirlemede klinisyene yardımcı bir araç olarak, TME ve ilgili yapıları gösterir. Bu tekniklikle kondilin sadece lateral kısmı değerlendirilebilir. Panoramik radyografi ile dejeneratif kemik değişiklikleri (sadece geç aşamalardaki), kondiler asimetri, hipoplazi, hiperplazi, travma ve tümör gibi durumların tespiti yapılabilmektedir. Panoramik radyografi eklemi fonksiyonel olarak değerlendirmek için uygun bir araç değildir (41).

4.2.3. Artrografi

Artrografi TME'yi değerlendirmek için kullanılan invaziv bir görüntüleme tekniğidir. Bu görüntüleme yönteminde, floroskopi klavuzluğunda TME'ye radyoopak kontrast madde enjekte edilir. Kontrast madde enjekte edildikten sonra eklem, yapışıklıklar, disk disfonksiyonu ve disk perforasyonu açısından değerlendirilir. Bu modalite, invaziv olması, alerjik reaksiyonlar, enfeksiyon olasılığı ve hastanın yüksek oranda radyasyona maruz kalması sebebiyle günümüzde nadir olarak kullanılmaktadır (42).

4.2.4. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme TME diskinin pozisyonunun ve morfolojisinin tanısında altın standart olarak kabul edilmektedir. TME'nin kemik elemanlarıyla birlikte yumuşak dokularını da değerlendirebilen etkili bir yöntemdir. Ayrıca MRG, ön veya arka bandın kalınlaşması, retrodiskal dokunun yırtılması, disk şeklindeki değişiklikler, eklem efüzyonu gibi TME disfonksiyonunun erken belirtilerini de tespit edebilir.

MRG tüm düzlemlerde görüntü elde edebilir. Çoğu tarama dizisinde T1 ağırlıklı, T2 ağırlıklı ve proton yoğunluklu görüntüler elde edilir. MRG'de kesit kalınlığı görüntü kalitesi açısından önemlidir. En sık kullanılan kesit kalınlığı 3 mm'dir. Kesit

kalınlığının azaltılması görüntü kalitesini iyileştirir ancak, daha uzun tarama süresi gerektirir.

MRG incelemesinin dezavantajları arasında, maliyetli ve zaman alıcı olması, klostrofobili hastalarda kullanımının uygun olmaması, farklı kemik patolojilerini, enflamatuar hastalıkları ve tümörleri gözden kaçırabilmesi yer almaktadır (38,41).

4.2.5. Ultrasonografi (US)

Non-invaziv, dinamik ve ucuz bir yöntemdir. TME'nin internal düzensizliklerini belirlemede hassas ve güvenilirdir. Biyolojik olarak zararsızdır ve en önemli avantajı temporomandibuler eklem disfonksiyonu için uygulanan herhangi bir tedavi sonrası hastanın yakın takibine izin vererek hem tanı hem de tedavi amaçlı kullanılabilmesidir. Fakat US kullanımındaki kısıtlamalardan biri, TME dejeneratif değişikliklerinin görüntülenmesi için tavsiye edilmemektedir. Bir diğer kısıtlaması ise, diskin medial kısmının görüntülenememesidir.

Transdüser, ramus mandibulae'nin uzun eksenine paralel olacak şekilde deriye yerleştirilir. 7.5-12 MHz frekansta kullanıldığında, mandibuler kondil, tuberculum articulare, eklem boşluğu ve disk pozisyonunun görüntülenmesini sağlar (41-43).

4.2.6. Bilgisayarlı tomografi (BT)

TME değerlendirilmesinde ilk olarak 1980'de kullanılmaya başlanan BT'nin, TME'nin kemiksel patolojik durumlarını değerlendirmek için en iyi yöntem olduğu düşünülmektedir. BT, ağız açık ve kapalı pozisyondayken üç boyutlu görüntüler elde ederek, TME yapılarının üç düzlemde de rekonstrüksiyonuna izin verir. Erozyon, osteofit, subkortikal skleroz, düzleşme gibi dejeneratif değişiklikler, tümörler, büyüme gelişme anomalileri ve kırıklar için ideal radyolojik görüntüleme yöntemidir. BT TME'nin kemik elemanlarının yanı sıra bitişik yumuşak dokuları değerlendirmek için kullanılsa da, disk deplasmanı tanısı BT ile konulamaz. Disk, BT taramalarında yalnızca, ekleme kontrast madde enjeksiyonu ile görüntülenebilir (artrografi). BT'nin diğer radyolojik görüntüleme yöntemlerine göre temel dezavantajı, yüksek maliyetli olması ve yüksek radyasyon dozuna maruz kalınmasıdır (41-43).

4.2.7. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT)

KIBT ilk olarak 1982'de Mayo klinikte tanıtılmış ve 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Gantri içinde bulunan X ışını kaynağından üretilen konik şekildeki ışın demetleri iki boyutlu sensör tarafından algılanır ve rekonstrüksiyon için bilgisayarda dijital veriler oluştur. Daha sonra bu veriler istenen planlarda iki veya üç boyutlu olarak izlenebilir. KIBT'nin diş hekimliği alanına katkısı, özellikle kraniyofasiyal yapıların tanısı, tedavi planlaması ve temporomandibuler eklem sert dokularının değerlendirilmesi açısından önemlidir (21,44,45).

KIBT eklem yüzeylerinin şeklinin, kondil başının ve eklem boşluğunun genişliğinin değerlendirilmesi dahil olmak üzere, TME'nin sert dokularının yüksek çözünürlükte birden fazla düzlemde rekonstrüksiyonunu sağlar. Ayrıca TME'nin erken evredeki dejeneratif değişikliklerin saptanmasında güvenilir bir yöntemdir. Disk, çok şiddetli dejeneratif değişiklikler olmadığı sürece KIBT ile görüntülenmez. KIBT'nin TME'de kullanımı:

- Kondil hacminin ve yüzeyinin hesaplanmasını sağlar.
- Kondil şeklinin belirlenmesini sağlar.
- Kondilin fossa'daki konumunun değerlendirilmesini sağlar.
- Çocuklarda, tespit edilmediğinde yüz gelişimine zarar veren ve büyüme değişikliklerine sebep olabilen juvenil idiyopatik artritin erken evrelerde teşhis edilmesini sağlar.
- Kondiler asimetri juvenil idiyopatik artriti olan çocuklarda çok yaygındır. KIBT kondilin detaylı değerlendirmesini sağladığından, asimetri durumunda kullanılması güvenilir bir yöntemdir (38,41,44,46).

KIBT'nin BT'ye göre en büyük avantajı, daha düşük radyasyon dozunda daha yüksek çözünürlükte görüntüler sağlar. Ayrıca incelenen görüş alanındaki metal elementlerden kaynaklanan artefaktların yoğunluğu KIBT'de daha düşüktür. Dezavantajları ise, yumuşak doku değerlendirmesinin güvenilirliği KIBT'de BT'ye göre daha düşüktür. KIBT'de görüntüleme sırasında hastanın hareketinden kaynaklanan artefaktlar tüm görüş alanını etkilerken, BT'de sadece hastanın hareket ettiği alanı etkiler.

4.2.8. Diğer görüntüleme yöntemleri

Nükleer tıp prosedürleri, TME'nin gelişimsel veya enflamatuar bozuklukları açısından spesifik değer taşır.

Kondilin büyüme merkezinin aktivitesinin değerlendirilmesi gerektiğinde, (kondil hiperplazisi veya avasküler nekroz gibi durumlarda) sintigrafi önerilir (43).

4.3. Mandibuler Kondil Osseoz Değişiklikleri

TME'de osseoz değişiklikler, eklem yüzeylerinin azalan adaptif kapasitesi veya normal adaptif kapasitesini aşan kuvvetlere maruz kalması nedeniyle meydana gelebilir (36) ve bu dejeneratif değişikliklerin prevelansı yaşla birlikte artar (37). Osseoz değişiklikler, condylus mandibulae'yi fossa mandibularis ve tuberculum articulare'ye göre daha yüksek oranda etkilemektedir. Meydana gelen osseoz değişiklikler içinde en sık gözlenenleri erozyon ve düzleşmedir (38). TME'de osseoz değişiklikler sıklıkla KIBT görüntülerinde teşhis edilir (39).

4.3.1. Düzleşme

Caput mandibulae'nin konveks şekildeki morfolojisini kaybetmesi ve düz bir kemik konturunun oluşmasıdır (36). Fibrokartilaj ve eklem yüzeylerinin biyomekanik eşiği aşıldığında, bu kuvvetleri geniş bir yüzey alanına adapte etmek ve dağıtmak için caput mandibulae'de düzleşme meydana gelir (7).

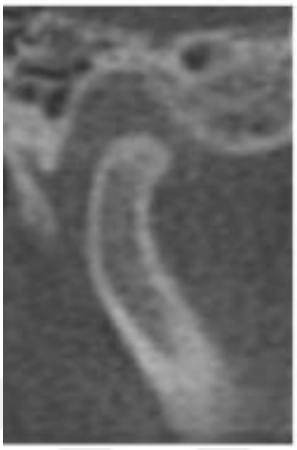


Şekil 4.4: Caput Mandibulae'de Düzleşme

Kaynak: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT

4.3.2. Skleroz

Eklem yüzeyindeki kortikal kemiğin, kalınlığının ve yoğunluğunun arttığı bölgedir (36).

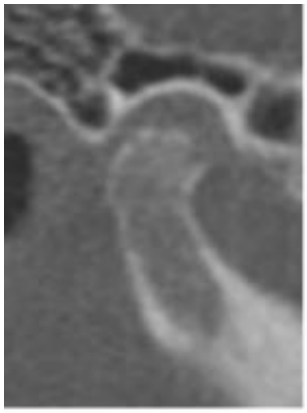


Şekil 4.5: Caput Mandibulae'de Skleroz

Kaynak: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT

4.3.3. Erozyon

Kortikal kemiğin ve bitişik subkortikal kemiğin yoğunluğunun azaldığı ve sürekliliğin kaybolduğu alandır (36). Fibrokartilaj ve eklem yüzeylerinin biyomekanik eşiği aşıldığında, kortikal yüzeyde hasar meydana gelmesi sonucu oluşur. Erozyonlar eklem yüzeylerini tahrip eder ve hacmini azaltırlar (7).

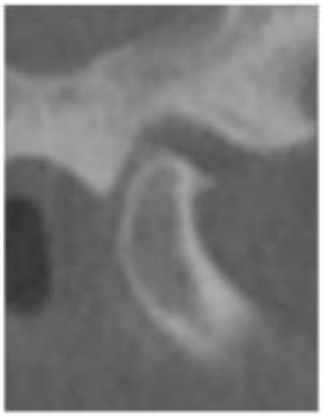


Şekil 4.6: Caput Mandibulae'de Erozyon

Kaynak: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT

4.3.4. Osteofit

Condylus mandibulae üzerinde oluşan marjinal kemik çıkıntılarıdır. Eklem yüzeyini genişleterek maruz kalınan kuvvetlere daha yüksek tepki sağlarlar (36).

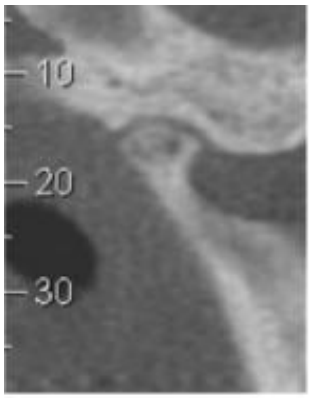


Şekil 4.7: Caput Mandibulae'de Osteofit

Kaynak: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT

4.3.5. Subkondral kist

Kortikal hasar olmaksızın, kemik dejenerasyonunun neden olduğu subkortikal kemikte gözlenen sınırları belli radyolusent alandır (36).

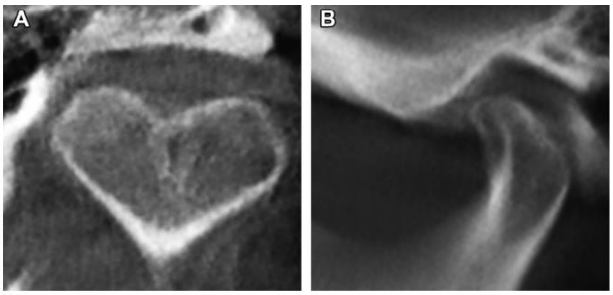


Şekil 4.8: Caput Mandibulae'de Subkondral Kist

Kaynak: Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT

4.3.6. Bifid kondil

Condylus mandibulae'nin kısmi bölünmesi ile karakterize nadir görülen bir durumdur. Doğuştan veya gelişimsel olabildiği gibi travmaya sekonder de oluşabilir. Görüntüleme de kondil başında dikey bir çöküntü vardır ve koronal kesitte kondil kalp şeklinde görülür (7).



A. Koronal Kesit B. Sagittal Kesit

Şekil 4.9: Bifid Kondil

Kaynak: Temporomandibular Joint Imaging, 2018.

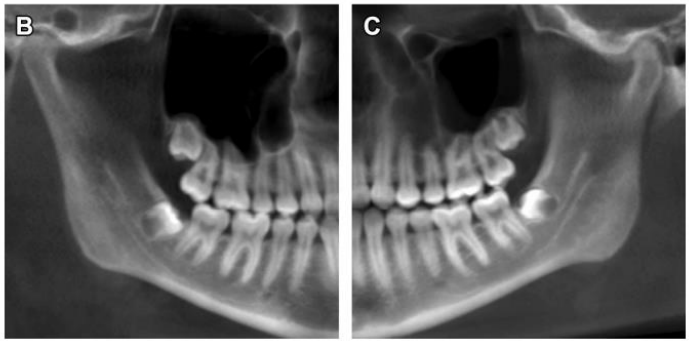
4.3.7. Kondil hipoplazisi

Kondilin kontralateral taraftan daha küçük olduğu gelişimsel bir anomalidir. Görüntülemede kondilin ana hatları ve morfolojisi normal sınırları içerisindedir, ancak genel olarak diğer taraftan daha küçük ve kısa gözlenir. Bu durum mandibuler asimetrinin oluşmasına sebep olabilir. Koronal düzlemde bu asimetrinin neden olduğu ve etkilenen taraftaki dişlerin daha yüksekte olması sebebiyle oklüzal bir eğim gözlenebilir. Mandibula'nın orta hattı etkilenen tarafa kayabilir (7).



Şekil 4.10: Kondil Hipoplazisi ve Mandibular Asimetri

Kaynak: Temporomandibular Joint Imaging, 2018.



Şekil 4.11: Kondiler Hipoplazi

Kaynak: Temporomandibular Joint Imaging, 2018.

4.3.8. Kondil hiperplazisi

Condylus mandibulae'nin tek taraflı aşırı büyümesidir. Görüntüleme bulgularında kondilin tek taraflı büyümesi sebebiyle, mandibuler asimetri oluşabilir. Koronal düzlemde bu asimetrinin neden olduğu ve etkilenen taraftaki dişlerin daha aşağıda kalması sebebiyle oklüzal eğim gözlenebilir (7).

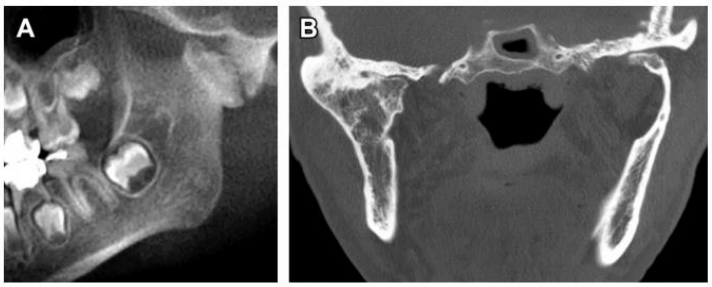


Şekil 4.12: Kondiler Hiperplazi ve Mandibular Asimetri

Kaynak: Temporomandibular Joint Imaging, 2018.

4.3.9. Ankiloz

TME ankilozu, fibröz veya kemik ankiloz olabilir. En yaygın nedeni travma olmakla birlikte inflamatuar artritler, ameliyat öyküsü ve enfeksiyon ankiloz gelişmesine sebep olabilir. Fibröz ankilozda eklem boşluğu korunur ancak eklem yüzeyleri düzensizdir. Kemik ankilozu ise, eklemin kemik bileşenlerinin füzyonuna neden olur ve eklemin tam hareketsizliği olarak tanımlanır (7).



Şekil 4. 13: TME Ankilozu

Kaynak: Temporomandibular Joint Imaging, 2018.

4.3.10. Eklem faresi

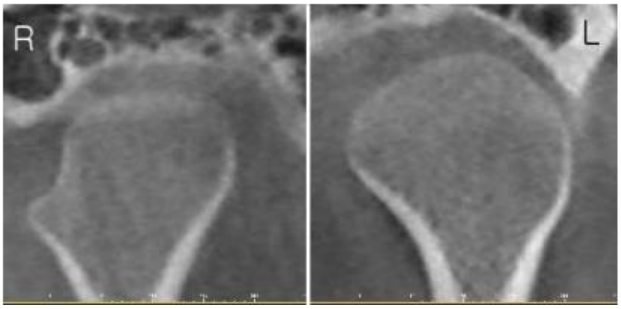
Eklem faresi, eklem boşluğuna serbest şekilde uzanmış osteofit fragmanları olarak tanımlanır (40).



Şekil 4.14: Eklem Faresi

4.3.11. Pole depresyonu

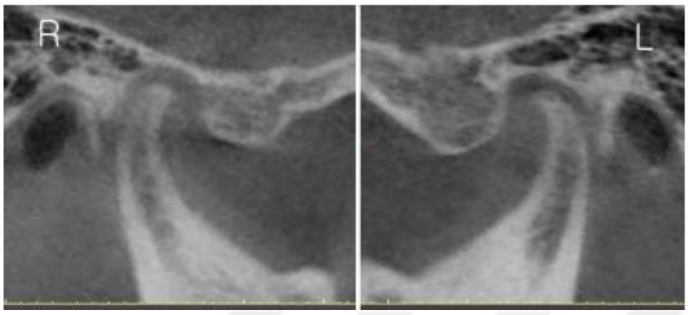
Condylus mandibulae'nin medial veya lateral kutuplarında çöküntü oluşmasıdır.



Şekil 4.15: Pole Depresyonu

4.3.12. Kamış Şekli

Condylus mandibulae'nin konveks şekildeki normal morfolojisini kaybedip, kamış şeklini almasıdır.



Şekil 4.16: Kamış Şekli

Kaynak: Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: A CBCT study.

4.4. İskeletsel Maloklüzyonlar

Kraniyofasiyal büyüme ve gelişim uterus'ta başlar, yetişkinliğe kadar devam eder. Kraniyofasiyal gelişim genler ve çevresel faktörlerin etkisiyle, normal gelişimsel olayların sonucunda meydana gelmektedir. Yani, beyin, optik yollar, konuşma ve yutma, hava yolu ve farinks, kaslar ve dişlerin gelişiminin bir sonucu olarak oluşmaktadır (47). Kraniyofasiyal kompleksin büyümesi, oklüzyonun oluşmasını sağlayan dişler, çene ve diğer fasiyal yapılar arasında dengeli bir ilişkinin oluşması için önemlidir. Sağlıklı bir kraniyofasiyal büyüme, yüz, oklüzyon, ve dental ark gelişiminin birbiriyle uyum içinde olmasını gerektirir (48). Yapıların birbirleriyle olan dengesinin bozulması durumunda maloklüzyonlar meydana gelmektedir (49).

Ortodontide maloklüzyonlar dişsel ve iskeletsel olmak üzere ikiye ayrılır. Dişsel anomalilerde, yalnızca dişlerin ve diş kavislerinin birbirleriyle olan ilişkisi bozulmuştur. İskeletsel anomaliler de ise, maksilla ve mandibula'nın birbirleriyle ve kafa kaidesi olan ilişkileri bozulmuştur (50). İskeletsel maloklüzyonlar yaşla birlikte spontan iyileşme göstermezler ve eğer tedavi edilmezse, solunum yolu obstrüksiyonuna, uyku apnesine, mide rahatsızlığına, immün yetersizliklere ve gecikmiş gelişimsel büyümelere sebep olabilirler. Fizyolojik bozuklukların yanı sıra, sosyal beceriler, ekonomik ve psikolojik durum üzerinde de olumsuz etkilere yol açar.

İskeletsel maloklüzyonu olan vakalarda, bruksizm, dental travma ve diş çürüklerinin prevelansı normal oklüzyonu olanlara göre önemli ölçüde daha yüksektir (51).

İskeletsel maloklüzyonlar, transvers, sagittal ve vertikal olmak üzere üç grupta incelenir. Gelişim sürecinde bireysel farklılıklar olsa da genellikle, ilk olarak transvers büyüme, daha sonra sagittal büyüme ve son olarak da vertikal büyüme tamamlanır (47).

4.4.1. Sagittal iskeletsel maloklüzyonlar

Sagittal iskeletsel maloklüzyonlar, sınıf I, sınıf II ve sınıf III olarak sınıflandırılır. İskeletsel sınıf I'de, sagittal düzlemde maksilla ve mandibula'nın birbirleriyle ve kafa kaidesi ile olan ilişkisi normaldir. İskeletsel sınıf II ve sınıf III'de ise, sagittal düzlemde maksilla ve mandibula'nın birbirleriyle ve kafa kaidesi ile olan ilişkisi bozulmuştur (52). İskeletsel sınıf I ve sınıf II maloklüzyon prevelansı, iskeletsel sınıf III ve diğer kraniyofasiyal anomalilere kıyasla daha yüksektir (51).

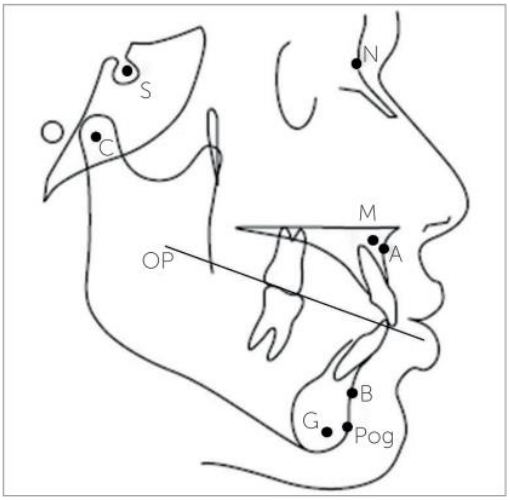
Maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişki, temporomandibuler eklem gibi kraniyofasiyal sistemin diğer elemanlarını etkileyebilir (53). Örneğin, condylus mandibulae ve fossa mandibularis arasındaki ilişki, sagittal ve vertikal yüz morfolojisine göre değişiklik gösterir. Bu nedenle ortodontik tedavi sırasında, temporomandibuler anomaliler için uygun bir tedavi planlarken kondil pozisyonunun, iskelet paternleri ile arasındaki ilişki dikkate alınmalıdır (54).

4.4.2. Sagittal iskeletsel maloklüzyonların tespiti

Standart lateral sefalogram, iskelet, diş ve yumuşak dokulardaki sagittal farlılıkları teşhis etmek için kullanılmaktadır. Geçmişten günümüze, sagittal iskelet uyumsuzluklarının değerlendirilmesi için çeşitli sefalometrik analizler kullanılmıştır. Down, sagittal düzlemde maksilla ve mandibula ilişkisini değerlendirmek için, AB Düzlem Açısını ve Down Konveksite Açısı'nı tanımlamıştır. Riedel, 1953 yılında daha sonra Steiner tarafından popüler hale getirilecek olan, ANB açısını tanıtmıştır. Çalışmalar, bu açısal ölçümlerin nasion ve sella turcica pozisyonundaki küçük değişikliklere, ön kraniyal tabanın uzunluğuna ve dikey büyüme paternine duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu sınırlamanın üstesinden gelmek için, Jacobson, oklüzal düzlemi referans olarak kullanan Wits Değerlendirmesi'ni önermiştir. Ancak, Wits

Değerendirmesi'nin tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği, eğimdeki varyasyonlar ve fonksiyonel oklüzal düzlemin tanımlanmasındaki zorluklar nedeniyle sorgulanmıştır. Son zamanlarda sagittal düzlemde maksilla ve mandibula ilişkisini değerlendirmek için Beta Açısı ve W açısı önerilmektedir. Ancak bu yöntemlerin tanısal performansları ve geçerliliği henüz kanıtlanmamıştır.

2018 yılında sagittal iskelet paternlerinin değerlendirilmesi için farklı sefalometrik analizlerin tanısal geçerliliğini değerlendiren bir çalışmaya göre, tüm sagittal iskelet paternlerinde, maksilla ve mandibula ilişkisini değerlendirmede ANB açısı en geçerli ve güvenilir yöntem bulunmuştur. Ek olarak, Downs Konveksite Açısı, Wits Değerlendirmesi ve Beta Açısı'nın iskeletsel sınıf III'ü değerlendirmede güvenilir olabileceği söylenmiştir (55).



Şekil 4.17: Sefalometrik Noktalar ve Oklüzal Düzlem

Kaynak: Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern

Nasion (N): Sutura frontonasalis'in midsagittal düzlemde en ileri noktasıdır.

Sella (S): Sella turcica'nın geometrik ortasıdır.

Condylion (C): Kondil başının en üst ve en geri noktasıdır.

Maksiller Nokta (M): Midsagittal düzlemde premaksilla'nın orta noktasını temsil eder.

A Noktası: Anterior maksilla'nın en konkav noktasıdır.

B Noktası: Anterior mandibula'nın en derin noktasıdır.

Pogonion (Pog): Symphysis mandibulae'nin dış konturu üzerindeki en ileri noktasıdır.

Gnathion (G): Symphysis mandibulae'nin dış konturu üzerindeki en ileri ve en alt noktadır.

OP: Okluzal düzlem.

4.4.2.1. ANB açısı

A noktası, nasion ve B noktası arasındaki açıdır. ANB açısının normal değeri 2±2°'dir.

- Sınıf I: ANB 0–4°; mandibula, maksilla'ya göre normal bir pozisyondadır;
- Sınıf II: ANB> 4°; mandibula retrüzyondadır ve/veya maksilla protrüzyondadır;
- Sınıf III: ANB <0°; mandibula protrüzyondadır ve/veya maksilla retrüzyondadır.

4.4.2.2. Wits değerlendirmesi

AO ve BO doğruları arasındaki lineer uzaklıktır. Normal değeri -1 mm ile + 1 mm arasındadır. AO Doğrusu, A noktasından oklüzal düzleme dik çizilen doğrudur. BO Doğrusu, B noktasından oklüzal düzleme dik çizilen doğrudur.

4.4.2.3. AB düzlem açısı

AB düzlemi ile, N noktasından Pog noktasına çizilen hat arasında kalan açıdır. Normal değeri -9° ile 0° arasındadır.

4.4.2.4. Beta açısı

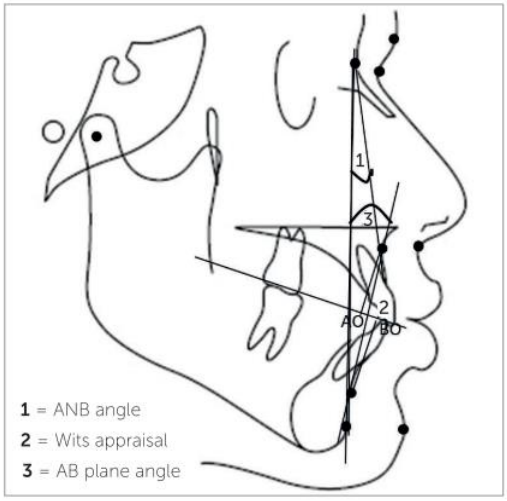
A-CB ve AB çizgileri arasında kalan açıdır. Normal değeri 27° ile 35° arasındadır.

4.4.2.5. W açısı

M noktasından S-G çizgisine dik çizilen çizgi ile M-G çizgisi arasında kalan açıdır. Normal değeri 51° ile 55° arasındadır.

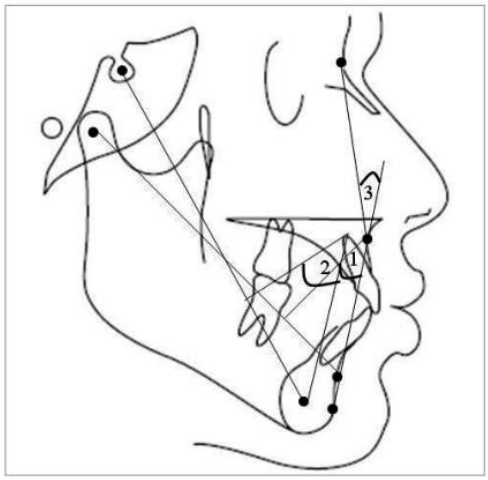
4.4.2.6. Down konveksite açısı

N noktasından A noktasına çizilen çizgi ile A noktasından Pog noktasına çizilen çizgi arasında kalan açıdır. Normal değeri - 8.5° ile 10° arasındadır.



Şekil 4.18: ANB Açısı (1), Wits Değerlendirmesi (2), ve AB Düzlem Açısı (3)

Kaynak: Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern



Şekil 4.19: Beta Açısı (1), W Açısı (2), Down Konveksite Açısı (3)

4.4.3. İskeletsel sınıf I

ANB açıları 0° ile 4° arasında olan olgular iskeletsel sınıf I anomali grubuna girmektedir. İskeletsel sınıf I'de sagittal düzlemde maksilla ve mandibula'nın

birbirleriyle olan ilişkisi normal olup, çene içi veya çeneler arası dişsel anomaliler söz konusu olabilir (50).

4.4.4. İskeletsel sınıf II

ANB açıları 4°'den büyük olgular, iskeletsel sınıf II anomali grubuna girmektedir. İskeletsel sınıf II maloklüzyonda, mandibula'da retrüzyon, maksilla'da protrüzyon veya her ikisinin kombinasyonu görülebilir (56). İskeletsel sınıf II maloklüzyonlar kendi içerisinde iki gruba ayrılır. ANB açıları 4°'den büyük olan ve artmış overjet'i bulunan olgular, iskelet sınıf II 1. bölüm anomali grubuna girmektedir. ANB açısının 4°'den büyük olduğu, ancak artmış overjet'i olmayan ve derin kapanışa sahip olgular, iskeletsel sınıf II 2. bölüm anomali grubuna girmektedir (50).

İskeletsel sınıf II maloklüzyonların etyolojisinde, genetik ve çevresel birçok faktör rol oynamaktadır:

- Treacher Collins, hemifasiyal mikrozomi, akondroplazi, Mobius sendromu gibi, bazı sendromlarda ana bulgu olarak sınıf II maloklüzyonlar vardır.
- Condylus mandibulae kırıkları veya eklem kompleksindeki majör travmayı takiben mandibuler büyüme eksikliği görülebilir. Kondiler kırıklar genellikle fark edilmez ve asimetri veya ciddi mandibuler yetersizlikle birlikte sınıf II maloklüzyonla sonuçlanır.
- Baş parmak emme gibi alışkanlıkları günde 6 saatten daha fazla süreyle devam ettiren hastalarda, anterior open bite ve sınıf II maloklüzyon görülebilir. Anterior open bite sahip hastalar, yutkunma sırasında dillerini öne konumlandırırlar, bu durum sınıf II maloklüzyon oluşmasına etki edebilir (57).

4.4.5. İskeletsel sınıf III

ANB açısı 0°'den küçük olgular, iskeletsel sınıf III anomali grubuna girmektedir. İskeletsel sınıf III maloklüzyonda mandibula'da protrüzyon, maksilla'da retrüzyon veya her ikisinin kombinasyonu görülebilir (50). Sınıf III maloklüzyon dentoskeletal uyumsuzluklar arasında en düşük prevelansa sahiptir ve prevelansı %0 ile 26,7 arasında değişir.

İskeletsel sınıf III anomalilerin etyopatogenezinde, hem çevresel hem de genetik faktörler yer almaktadır. Sınıf III maloklüzyonda gözlenen büyüme paterni, karmaşıktır ve büyüme sırasında kendiliğinden iyileşmeye duyarlı değildir. Aksine bu durum, özellikle aşırı çene büyümesi olan erkeklerde zamanla kötüleşme eğilimindedir. Büyüme, pubertal dönemden sonra bile kötüleşmeye devam edebilir. Sınıf I bireylerle karşılaştırıldığında, tedavi edilmemiş sınıf III maloklüzyonu olan bireylerin kraniyofasiyal büyümesinde farklılık bulunmuştur. Çalışmalar sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde, pubertal büyüme atağının sınıf I maloklüzyona sahip bireylere kıyasla daha uzun sürdüğünü bulmuştur (ortalama 5 ay daha uzun). Ayrıca pubertal büyüme atağı normal oklüzyona sahip bireylere göre birkaç yıl daha geç gerçekleşmektedir.

5. MATERYAL VE METOT

5.1. Olgu Popülasyonu

Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinden temin edilen Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinden retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Bu retrospektif çalışma, çeşitli nedenlerle İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuş 90 hastanın (yaş aralığı 18-73) KIBT görüntüleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Literatürdeki çalışmalar ve veriler kullanılarak, örneklem büyüklüğü Gpower programı kullanılarak hesaplandı. Geniş etki büyüklüğü (d=0,43), %5 hata ile her grupta 30 kişi alındığında, toplam 90 kişi ile çalışmanın %85 güce ulaşması planlandı. Çalışmaya asemptomatik TME hastaları dahil edilmiştir. Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

- Osteoporoz gibi herhangi bir kemik hastalığının bulunması
- Travma öyküsü
- Maksillofasiyal bölgede ameliyat öyküsü
- Konjenital anomali varlığı (yarık dudak vb.)
- Maksillofasiyal bölgede tümör ve benzeri malign patoloji öyküsü
- Temporomandibuler eklem bozukluğuna ait semptomlar
- Temporomandibuler eklem tedavi öyküsünün bulunması

Çalışma için Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 15/12/20 tarihindeki toplantısında, E-10840098-772.02-65143 dosya numarasıyla onay alınmıştır.

5.2. Çalışma Planı

Çalışmada ilk olarak sagittal düzlemde maksilla ve mandibula'nın birbirine göre konumu belirlenmiştir. Maksilla ve mandibula'nın birbirlerine göre konumunu belirlemek için ANB açısı kullanılmıştır. 90 denek, ANB açısına göre 3 eşit gruba ayrılmıştır. Daha sonra, eşit sayıda örneklem ile oluşturulan 3 grupta TME ve çevresindeki yapılardaki osseoz değişiklikler değerlendirilmiş ve morfometrik ölçümler yapılmıştır.

5.3. Görüntüleme

KIBT görüntüleri i-CAT 17-19 Görüntüleme Sistemi (Imaging Sciences International, Inc., Hatfield, PA, USA) ile alınmıştır. Tüm hacimler, 120 kVp ve 20.27 mAs'ta 16-x 6-cm görüş alanı ve 0.25 voksel kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen görüntüler aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde Invivo 5.4 Anatomage yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

5.4. Ölçümler

5.4.1. İskeletsel sınıf

Sagittal düzlemde maksilla ve mandibula'nın birbirine göre konumunu belirlemek için ANB açısı kullanılmıştır. A noktası anterior maksilla'nın en konkav noktasıdır. N noktası sutura frontonasalis'in en öndeki noktasıdır. B noktası ise, anterior mandibula'nın en derin noktasıdır. ANB açısı, bu üç nokta arasındaki açıdır. ANB açısının normal değeri 2 ± 2°'dir. Çalışmada, 90 hasta ANB açısına göre 3 eşit gruba ayrılmıştır:

- Sınıf I: ANB 0–4°; mandibula, maksilla'ya göre normal bir pozisyondadır;
- Sınıf II: ANB >4°; mandibula retrüzyondadır ve/veya maksilla protrüzyondadır;
- Sınıf III: ANB <0°; mandibula protrüzyondadır ve/veya maksilla retrüzyondadır.

ANB açısına göre ayırdığımız her bir grupta kondil osseoz değişiklikleri değerlendirilmiş ve TME morfometrik ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 5.1: ANB Açısının Değerlendirilmesi

5.4.2. Kondil osseoz değişiklikleri

Kondil osseoz değişiklikleri sagittal kesitte, sağ ve sol TME için ayrı ayrı yapılmıştır. Kondilde değerlendirilen osseoz değişiklikler; düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, subkondral kist, kondil hipoplazisi, kondil hiperplazisi, bifid kondil, ankiloz, eklem faresi, pole depresyonu ve kamış şeklinin bulunup bulunmadığıdır. Ayrıca erozyon, osteofit, ve sklerozun bulunması durumunda, osseoz değişikliğin şiddetine göre aşağıdaki gibi sınıflandırma yapılmıştır.

Kondil başının erozyon şiddeti:

- Erozyon yokluğunda grade 0;
- Yalnızca kortikal kemikte yoğunlukta azalma gözlenen, hafif erozyon varlığında grade 1;
- Kortikal kemikte yoğunluğun azaldığı ve bitişik subkortikal kemiğin üst katmanlarına uzandığı, erozyonların kemik yüzeylerinin çukurca ve düzensiz konturlar olarak görüldüğü orta derecede erozyon varlığında grade 2;

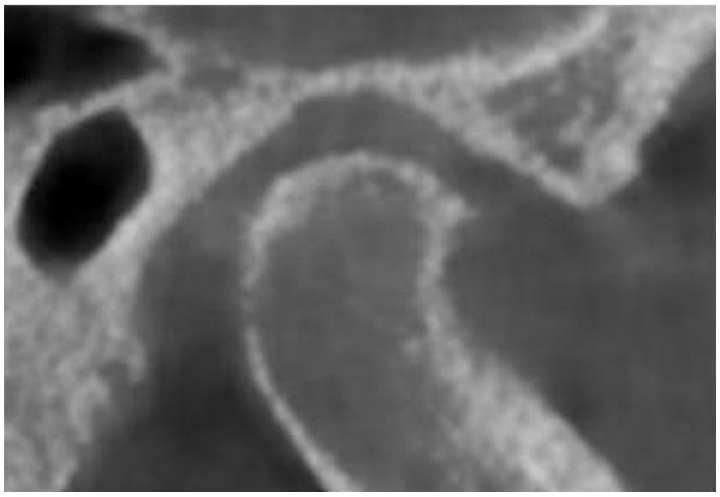
- Kortikal kemikte azalmış yoğunluk görüldüğünde ve bitişik subkortikal kemiğin üst katlarının altına uzandığında, kemik yüzeylerinin konturlarının çok düzensiz göründüğü şiddetli erozyon varlığında grade 3 olarak sınıflandırılmıştır.

Kondil başında osteofit oluşumunun şiddeti:

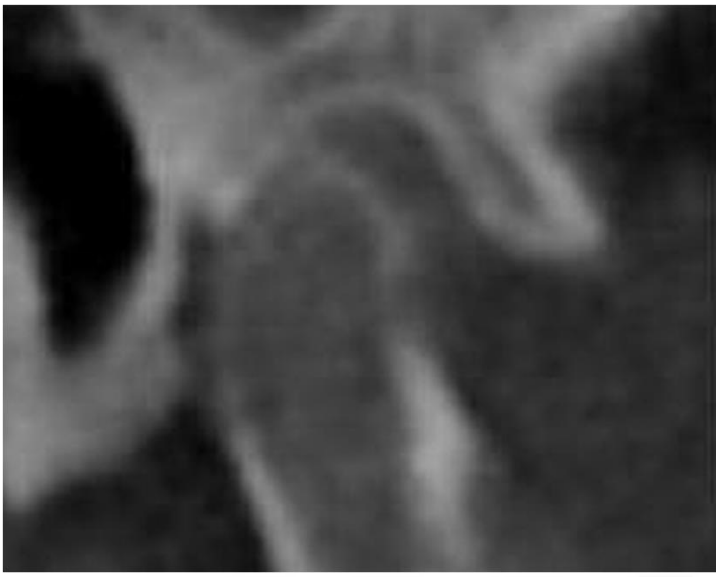
- Osteofit oluşumunun yokluğunda grade 0;
- Kondil üzerinde marjinal kemik çıkıntısı 1mm'den az olduğunda, hafif osteofit oluşumu varlığında grade 1;
- Kondil üzerindeki marjinal kemik gelişiminin 1-2 mm olduğu, orta derecede osteofit oluşumu varlığında grade 2;
- Kondil üzerindeki marjinal kemik çıkıntısı 2 mm'den fazla olduğu, geniş osteofit oluşumu varlığında grade 3 olarak sınıflandırılmıştır.

Kondil başında sklerozun şiddeti:

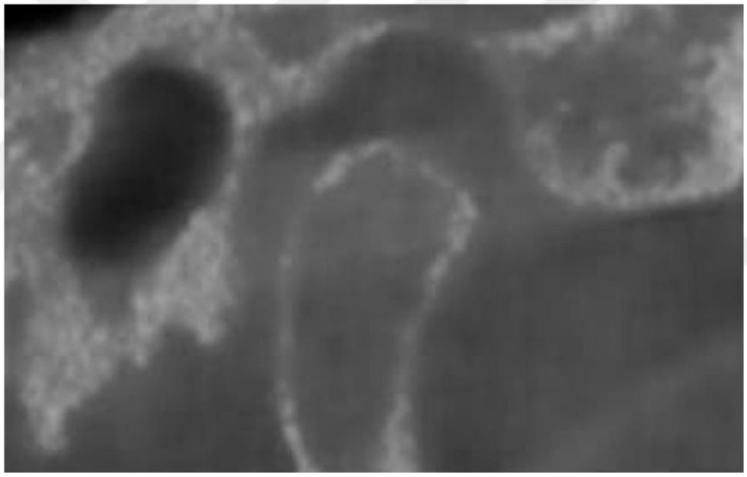
- Skleroz yokluğunda grade 0;
- Kondil kortikal kalınlığında minimal bir artışın gözlendiği hafif skleroz varlığında grade 1;
- Kondil kortikal kemik kalınlığında orta derecede bir artış gözlenen, orta dereceli skleroz varlığında grade 2;
- Kondil kortikal kemik kalınlığında derin bir artış gözlenen geniş skleroz varlığında grade 3 olarak sınıflandırılmıştır.



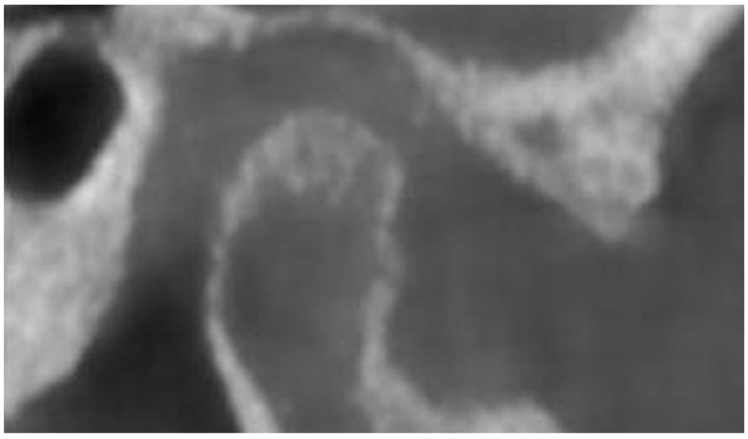
Şekil 5.2: Sağ Kondilde Osteofit



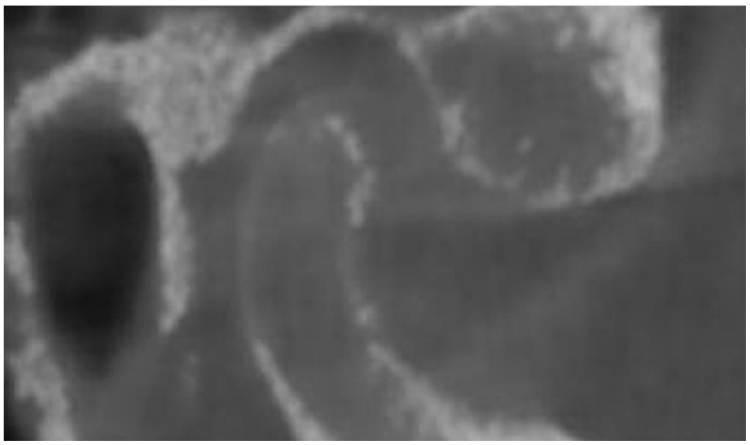
Şekil 5.3: Sağ Kondilde Ankiloz



Şekil 5.4: Sağ Kondilde Düzleşme



Şekil 5.5: Sağ Kondilde Skleroz



Şekil 5.6: Sağ Kondilde Erozyon

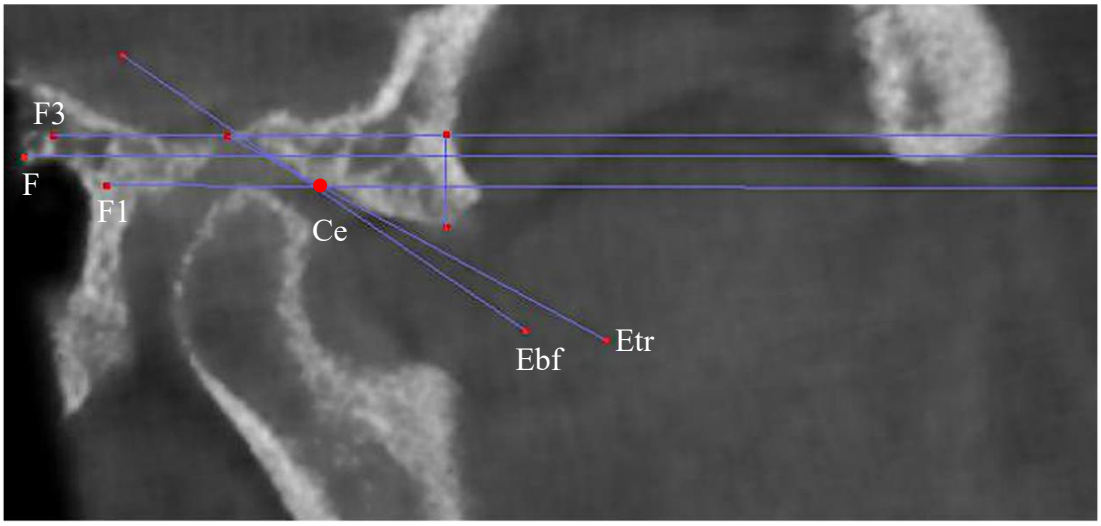
5.4.3. TME'nin morfometrik ölçümleri

TME'nin morfometrik ölçümleri sagittal, aksiyal ve koronal kesitlerde sağ ve sol TME için ayrı ayrı yapılmıştır. Farklı kesitlerde, Tuberculum articulare'nin inklinasyonu, tuberculum articulare'nin yüksekliği, eklem boşluğu, anterior-posterior ve medial-lateral yönde kondil çapları değerlendirilmiştir.

5.4.3.1. Sagittal kesitte TME morfometrik ölçümleri

1) Best-fit Line Metoduyla Tuberculum Articulare İnklinasyonu'nun Ölçülmesi

İnklinasyon ölçümleri için öncelikle porus acusticus externus'un en üst sınırı ve orbita'nın tabanından geçen Frankfurt Horizontal Düzlemi çizilmiş ve bu düzleme F ismi verilmiştir. Daha sonra condylus mandibulae'nin en üst noktasından geçen ve F düzlemine paralel olan bir düzlem daha çizilip ve bu düzleme de F1 denilmiştir. Son olarak, fossa mandibularis'in en derin noktasından geçen ve F düzlemine paralel olan, F3 ismindeki düzlem çizilmiştir. F1 düzleminin tuberculum articulare'nin posterior yüzeyini kestiği noktaya Ce noktası ismi verilmiştir. Ce noktasından geçen ve tuberculum articulare'nin posterior yüzeyini teğet geçen bir doğru çizilip bu doğruya Ebf ismi verilmiştir. Best-fit line metoduyla tuberculum articulare inklinasyonunu belirlemek için Ebf doğrusu ile F düzlemi arasındaki açı ölçülmüştür (58).



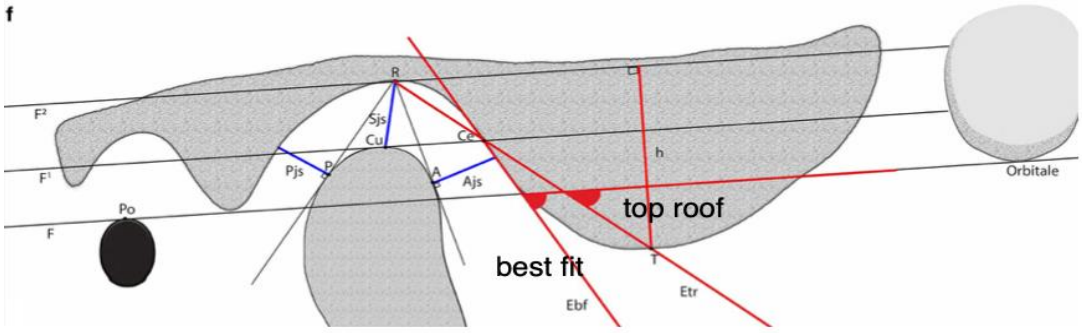
Şekil 5.7: Tuberculum Articulare İnklinasyon ve Yükseklik Ölçümleri

2) Top-roof Line Metoduyla Tuberculum Articulare İnklinasyonu'nun Ölçülmesi

Ce noktasından ve fossa mandibularis'in en derin noktasından geçen bir doğru çizilip bu doğruya Etr denilmiştir. Top-roof line metoduyla tuberculum articulare inklinasyonunu belirlemek için Etr doğrusu ile F düzlemi arasındaki açı ölçülmüştür (58).

3) Tuberculum Articulare Yüksekliği

Yükseklik, tuberculum articulare'nin en derin noktasından, F3 düzlemine çizilen dik bir çizgi ile belirlenmiştir (58).



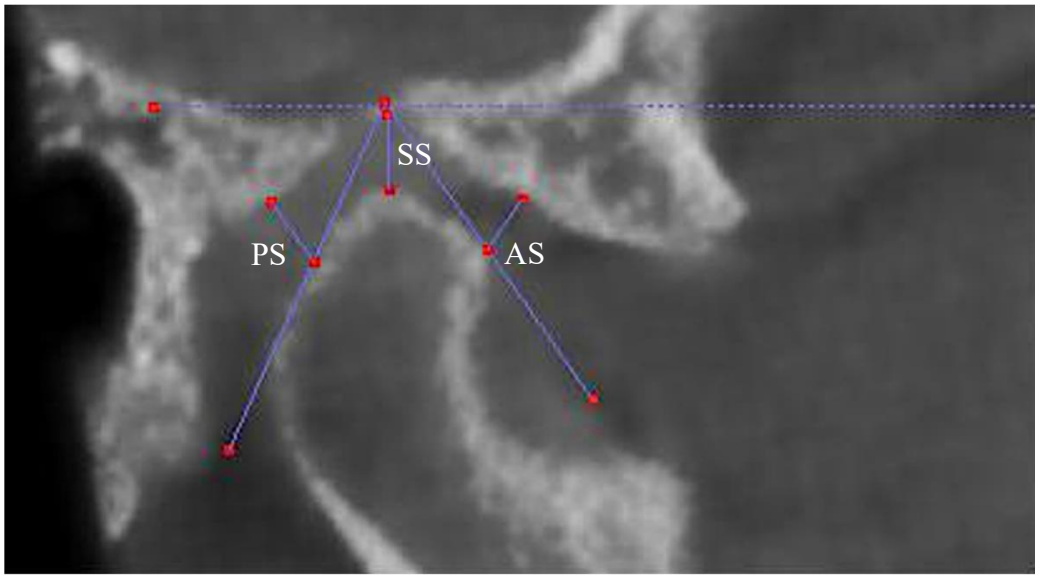
Şekil 5.8: Best-fit line ve Top-roof line metodları, tuberculum articulare yüksekliği

Kaynak: Comperative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals, 2017.

4) Sagittal Düzlemde Eklem Boşluğu Ölçümleri

Sagittal düzlemde anterior (AS), superior (SS) ve posterior (PS) eklem boşluklarının ölçülmesi için, öncelikle fossa mandibularis'in en derin noktasından geçen yatay bir referans düzlemi çizilmiştir. Üst eklem boşluğu için, fossa mandibularis'in en derin noktası ile condylus mandibulae'nin en üst noktası arasındaki mesafe ölçülmştür. Anterior ve posterior eklem boşluklarını ölçmek için fossa mandibularis'den kondilin en belirgin anterior ve posterior kenarlarına teğetler çizilmiştir. Çizilen teğetler üzerinde kondilin anterior ve posteriordaki en belirgin noktaları belirlendikten sonra bu noktalar ile ilgili fossa mandibularis arasındaki mesafe ölçülerek anterior ve posterior eklem boşlukları değerlendirilmiştir. Ölçülen eklem aralıkları 4 grupta sınıflandırılmıştır:

1) Artmış, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 4 mm'den fazla olduğunda;
2) Normal, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 1,5 mm ve 4 mm arasında olduğunda;
3) Azalmış, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 1,5 mm'den düşük olduğunda;
4) Condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasında kemik teması.

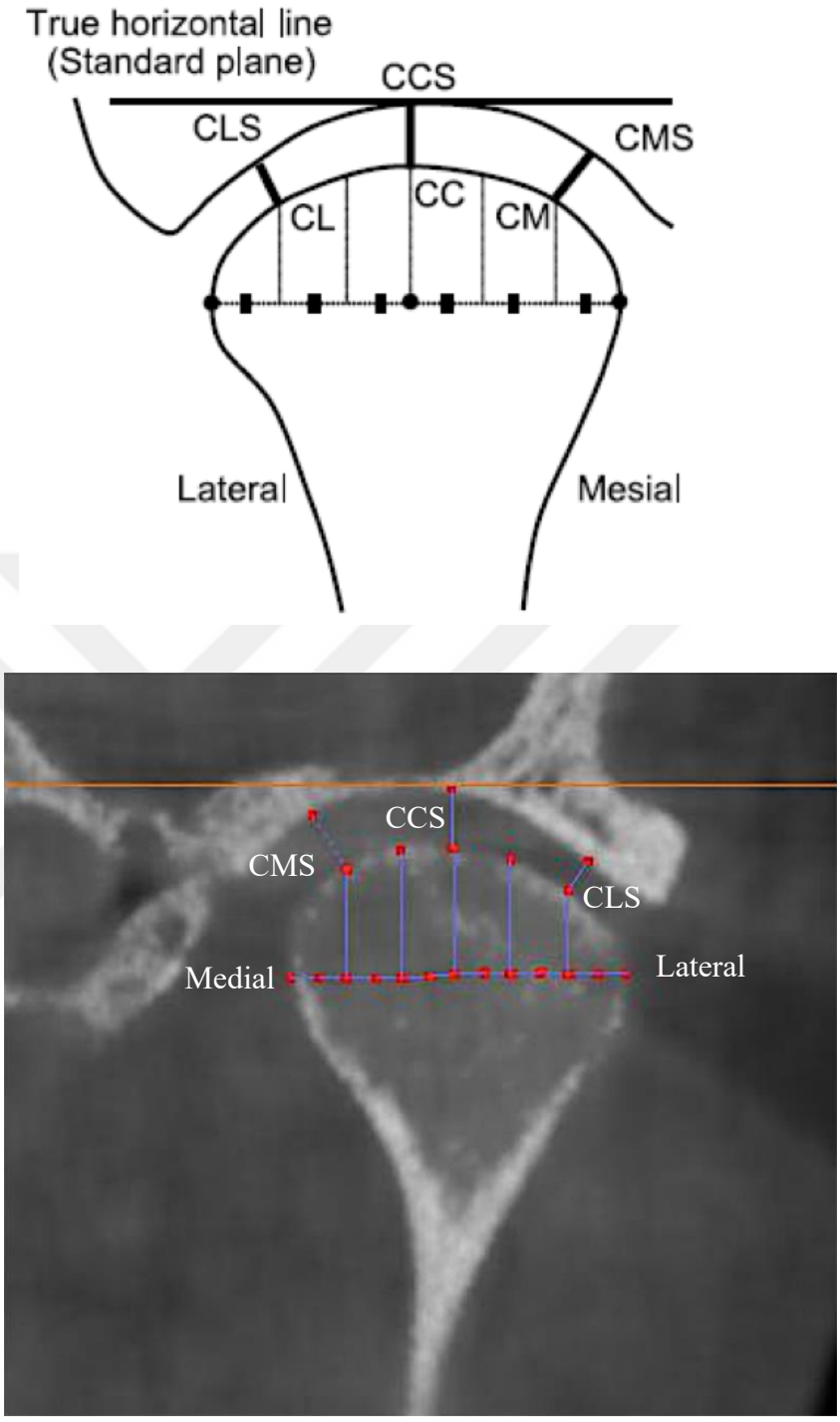


Şekil 5.9: Sagittal Düzlemde Eklem Boşluklarının Ölçülmesi

5.4.3.2. Koronal düzlemde TME morfometrik ölçümleri

Koronal düzlemde medial (CMS), sentral (CCS) ve lateral (CLS) eklem boşluklarını ölçmek için öncelikle fossa mandibularis'in en derin noktasından teğet geçen yatay bir referans düzlemi (THL) çizilmiştir. Daha sonra kondilin mediolateral yönde genişliği ölçülüp mediolateral genişlik üzerinde birbirine eşit uzaklıkta 6 tane nokta çizilmiştir. Mediolateral genişliğin en orta noktasından THL'ye dik olacak şekilde çizilen çizgiyle, kondilin sentral noktası (CC) belirlenmiştir. Daha sonra çizilen 6 noktadan, medialdeki 1. ve 2. nokta arasındaki orta noktadan ve lateraldeki 1. ve 2. nokta arasındaki orta noktadan THL'ye dik olacak şekilde çizilen çizgiyle, sırasıyla kondilin medialdeki en belirgin noktası (CM) ve lateraldeki en belirgin noktası (CL) belirlenmiştir. CM, CC ve CL noktalarından fossa mandibularis'e olan en yakın mesafeler ölçülerek koronal düzlemde medial, santral ve lateral eklem boşlukları belirlenmiştir. Ölçülen eklem aralıkları 4 grupta sınıflandırılmıştır:

1) Artmış, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 4 mm'den fazla olduğunda;
2) Normal, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 1,5 mm ve 4 mm arasında olduğunda;
3) Azalmış, condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasındaki mesafe 1,5 mm'den düşük olduğunda;
4) Condylus mandibulae ile fossa mandibularis arasında kemik teması.

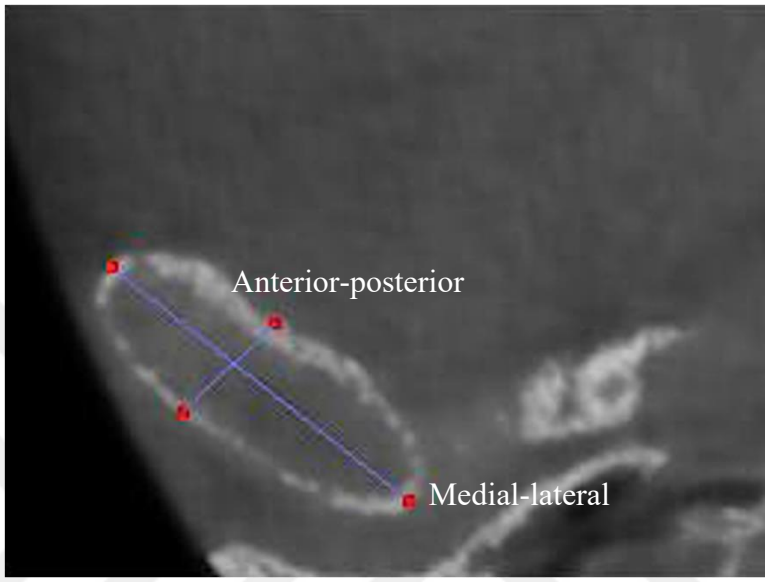


Şekil 5.10: Koronal Düzlemde Eklem Boşluğu Ölçümleri

Kaynak: Disc displacement and changes in condylar position, 2012.

5.4.3.3. Aksiyal düzlemde TME morfometrik ölçümleri

Aksiyal kesitte kondilin medial-lateral ve anterior-posterior yöndeki en geniş mesafeleri ölçülerek sırasıyla kondil anteroposterior ve mediolateral çapları belirlenmiştir.



Şekil 5.11: Kondilin Anteroposterior ve Mediolateral Çapları

5.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için varsayımlara bağlı olarak ortalama±standart sapma ya da medyan (minimum-maksimum); kategorik veriler için sayı (n) ve yüzde (%) şeklinde verilmiştir. Kadın ve erkek arasında sayısal değişkenler açısından anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesinde parametrik test varsayımları sağlanıyorsa Student's t test, sağlanmıyorsa Mann-Whitney U test kullanılmıştır. Ortodontik maloklüzyon grupları arasında en az bir grubun birbirinden farklı olup olmadığı belirlenmesinde ise parametrik test varsayımları sağlanıyorsa Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve anlamlı farklılık bulunan değişkenler için farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığının belirlenmesinde çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey testi; varsayımlar sağlanmıyorsa Kruskal-Wallis test kullanılmıştır. Sağ ve sol sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında ise varsayımlara bağlı olarak Eşleştirilmiş t test ya da Wilcoxon test kullanılmıştır. Katagorik verilerin değerlendirmesinde ise varsayımlara bağlı olarak Pearson Ki-kare test, Fisher's Exact

test ya da Fisher-Freeman-Halton test kullanılmıştır. Sağ ve sol kategorik karşılaştırılmasında McNemar testi ya da McNemar-Bowker testi kullanılmıştır. Çalışmadaki tüm analizler IBM SPSS v22 programı kullanılarak yapılmıştır. $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

Çalışmaya katılan 90 hastanın 53'ü (%58,9) kadın, 37'si (%41,1) erkektir. 18-29 yaş aralığında 66 (%73,3) kişi bulunurken, 30 ve üstünde 24 (%26,7) kişi bulunmaktadır.

İskeletsel maloklüzyon sınıflamasına göre 30'ar kişilik 3 gruba ayrılan hastalardan kadınlarda sınıf I 21 (%39,6), sınıf II 17 (%32,1), sınıf III 15 (%28,3) kişi bulunurken; erkeklerde sınıf I 9 (%24,3), sınıf II 13 (%35,1), sınıf III 15 (%40,5) kişi bulunmaktadır. Ortodontik sınıflar arasında cinsiyet açısında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p=0.277) (Tablo 6.1).

Yaşlarına göre 18-29, 30 ve üstü iki gruba ayırdığımız hastalarda, 18-29 yaş aralığında sınıf I 23 (%34,8) kişi, sınıf II 20 (%30,3) kişi, sınıf III 23 (%34,8) kişi bulunurken; 30 ve üstü yaş aralığında sırasıyla sınıf I 7 (%29,2) kişi, sınıf II 10 (41,7) kişi, sınıf III 7 (%29,2) kişi bulunmaktadır. Ortodontik maloklüzyonlar arasında yaş açısından anlamlı bir farklılık yoktur (p=0.600) (Tablo 6.1).

Tablo 6.1: Farklı Ortodontik Maloklüzyonların Yaş ve Cinsiyet ile Karşılaştırılması

Ortodontik sınıf	**Cinsiyet**			**Yaş**		
	Kadın	**Erkek**	**p**	**18-29**	**30 ve üstü**	**p**
Sınıf I	21 (39,6)	9 (24,3)	0.277[a]	23 (34,8)	7 (29,2)	0.600[a]
Sınıf II	17 (32,1)	13 (35,1)		20 (30,3)	10 (41,7)	
Sınıf III	15 (28,3)	15 (40,5)		23 (34,8)	7 (29,2)	

a: Pearson ki-kare test; n (%)

Üç ortodontik maloklüzyon grubunda da sağ ve sol temporomandibular eklem kondil osseoz değişiklikleri değerlendirilmiştir. Sağ kondilde düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, ankiloz, eklem faresi, pole depresyonu, kamış şekli açısından kadınlar ve erkekler arasında; sol kondildeyse düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, ankiloz, eklem faresi ve kamış şekli açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Buna karşın sol kondilde pole depresyonunun erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık rastlandığı görülmüştür (p=0.029) (Tablo 6.2 ve 6.3). Ayrıca hem kadınlarda hem de erkeklerde sağ kondilde grade 3 skleroz, grade 3 erozyon, subkondral kist, kondil hipoplazisi,

kondil hiperplazisi, bifid kondil; sol kondilde ise subkondral kist, kondil hipoplazisi, kondil hiperplazisi, bifid kondil gözlenmemiştir.

Kondil osseoz değişikliklerinin yaş ile karşılaştırılmasında sağ ve sol kondilde skleroz, erozyon, osteofit, ankiloz, eklem faresi, pole depresyonu, kamış şekli açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yokken (p>0.05), hem sağ hem sol kondilde düzleşmenin, 30 ve üstü yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık rastlandığı görülmüştür (sırasıyla p=0.036; p=0.001) (Tablo 6.2 ve 6.3). Ayrıca her iki yaş grubunda da sağ kondilde grade 3 skleroz, grade 3 erozyon, subkondral kist, kondil hipoplazisi, kondil hiperplazisi, bifid kondil; sol kondilde subkondral kist, kondil hipoplazisi, kondil hiperplazisi, bifid kondil gözlenmemiştir.

Tablo 6.2: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Cinsiyet ve Yaş ile Karşılaştırılması (Sağ)

Kondil osseoz değişiklikleri	**Cinsiyet**			**Yaş**		
	Kadın	**Erkek**	**p**	**18-29**	**30 ve üstü**	**p**
Düzleşme	8 (15,1)	5 (13,5)	0.834[b]	6 (9,1)	7 (29,2)	0.036[a]
Skleroz grade 0	33 (62,3)	29 (78,4)	0.211[b]	42 (63,6)	20 (83,3)	0.088[c]
Skleroz grade 1	12 (22,6)	6 (16,2)		14 (21,2)	4 (16,7)	
Skleroz grade 2	8 (15,1)	2 (5,4)		10 (15,2)	0 (0,0)	
Erozyon grade 0	30 (56,6)	22(59,5)	0.319[c]	38 (57,6)	14 (58,3)	0.868[c]
Erozyon grade 1	21 (39,6)	11(29,7)		24 (36,4)	8 (33,3)	
Erozyon grade 2	2 (3,8)	4 (10,8)		4 (6,1)	2 (8,3)	
Osteofit grade 0	45 (84,9)	29 (78,4)	0.453[c]	54 (81,8)	20 (83,3)	0.678[c]
Osteofit grade 1	6 (11,3)	5 (13,5)		9 (13,6)	2 (8,3)	
Osteofit grade 2	2 (3,8)	1 (2,7)		2 (3,0)	1 (4,2)	
Osteofit grade 3	0 (0,0)	2 (5,4)		1 (1,5)	1 (4,2)	
Ankiloz	2 (3,8)	0 (0,0)	0.510[a]	1 (1,5)	1 (4,2)	0.464[a]
Eklem faresi	2 (3,8)	1 (2,7)	1.000[a]	2 (3,0)	1 (4,2)	>0.999[a]
Pole depresyonu	1 (1,9)	3 (8,1)	0.302[a]	2 (3,0)	2 (8,3)	0.288[a]
Kamış şekli	4 (7,5)	4 (10,8)	0.712[a]	7 (10,6)	1 (4,2)	0.676[a]

a: Fisher's exact test; n (%) b: Pearson ki-kare test; n (%) c: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n(%)

Tablo 6.3: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Cinsiyet ve Yaş ile Karşılaştırılması (Sol)

Kondil osseoz değişiklikleri	Cinsiyet			Yaş		
	Kadın	Erkek	p	18-29	30 ve üstü	p
Düzleşme	13 (24,5)	13 (35,1)	0.275[b]	13 (9,7)	13 (54,2)	0.001[b]
Skleroz grade 0	40 (75,5)	32 (86,5)	0.206[c]	51 (77,3)	21 (87,5)	0.421[c]
Skleroz grade 1	7 (13,2)	1 (2,7)		7 (10,6)	1 (4,2)	
Skleroz grade 2	2 (3,8)	3 (8,1)		4 (4,5)	2 (8,3)	
Skleroz grade 3	4 (7,5)	1 (2,7)		5 (7,6)	0 (0,0)	
Erozyon grade 0	27 (50,9)	14 (37,8)	0.325[c]	29 (43,9)	12 (50,0)	0.633[c]
Erozyon grade 1	24 (45,3)	19 (31,4)		31 (47,0)	12 (50,0)	
Erozyon grade 2	2 (3,8)	3 (8,1)		5 (7,6)	0 (0,0)	
Erozyon grade 3	0 (0,0)	1 (2,7)		1 (1,5)	0 (0,0)	
Osteofit grade 0	44 (83,0)	31 (83,8)	0.953[c]	56 (84,8)	19 (79,2)	0.817[c]
Osteofit grade 1	5 (9,4)	4 (10,8)		6 (9,1)	3 (12,5)	
Osteofit grade 2	4 (5,7)	1 (2,7)		3 (4,5)	1 (4,2)	
Ostefit grade 3	1 (1,9)	1 (2,7)		1 (1,5)	1 (4,2)	
Ankiloz	1 (1,9)	1 (2,7)	1.000[a]	1 (1,5)	1 (4,2)	0.464[a]
Eklem faresi	2 (3,8)	0 (0,0)	0.510[a]	2 (3,0)	0 (0,0)	>0.999[a]
Pole depresyonu	2 (3,8)	7 (18,9)	0.029[a]	7 (10,6)	2 (8,3)	>0.999[a]
Kamış şekli	3 (5,7)	2 (5,4)	1.000[a]	4 (6,1)	1 (4,2)	>0.999[a]

a: Fisher's exact test; n (%) b: Pearson ki-kare test; n (%) Fisher-Freeeman-Halton Exact test n (%)

Best-fit line ve top-roof line metodlarıyle ölçtüğümüz tuberculum articulare inklinasyon açısı, 18-29 yaş aralığında sağ tarafta best-fit line metoduyla ortalama 49,75±9,883°, top-roof line metoduyla ortalama 33,41±5,811° bulunurken; sol tarafta best-fit line metoduyla ortalama 53,00±9,531° ve top-roof metoduyla ortalama 36,20±7,256° bulunmuştur. Tuberculum articulare inklinasyon açısı 30 ve üstü yaş grubunda sağ tarafta best-fit line metoduyla ortalama 56,07±9,452°, top-roof line metoduyla ortalama 36,13±8,624° bulunurken; sol tarafta best-fit line metoduyla ortalama 57,79±9,049°, top-roof line metoduyla ortalama 39,77±7,589° bulunmuştur. Farklı yaş gruplarında inklinasyon açısını karşılaştırdığımızda, best-fit line metoduyla sağ ve sol TME'de, farklı yaş gruplarında, inklinasyon açısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken; top-roof line metoduyla sadece sol TME'de, tuberculum articulare inklinasyon açısıyla yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 6.4).

Sagittal düzlemde ölçtüğümüz tuberculum articulare yüksekliği 18-29 yaş aralığında sağ tarafta ortalama 5,83±1,443 mm, sol tarafta ortalama 6,23±1,226 mm

bulunurken; 30 ve üstü yaş grubunda sağ tarafta ortalama 6,18±1,524 mm, sol tarafta ortalama 6,51±1,439 mm bulunmuştur. Sağ ve sol TME'de farklı yaş grupları arasında tuberculum articulare yüksekliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0.05) (Tablo 6.4).

18-29 yaş aralığında sağ tarafta anteroposterior çap ortalama 7,08 (3,62-9,73) mm, mediolateral çap ortalama 17,75±2,831mm bulunurken, sol tarafta anteroposterior çap ortalama 6,84 (4,56-11,00) mm, mediolateral çap ortalama 17,86 (11,15-36,00) mm bulunmuştur. 30 ve üstü yaş grubunda sağ tarafta anteroposterior çap ortalama 7,68(5,62-16,72) mm, mediolateral çap ortalama 18,53±1,998 mm bulunurken, sol tarafta anteroposterior çap ortalama 7,46 (6,57-10,17) mm, mediolateral çap ortalama 18,61 (15,54-22,95) mm bulunmuştur. Sağ ve sol kondilde anteroposterior çap ölçümleri açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken (sırasıyla p=0.041; p=0.013), sağ ve sol kondilde mediolateral çap ölçümleriyle yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (sırasıyla p=0.216; p=0.096) (Tablo 6.4).

Tablo 6.4: TME Morfometrik Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması

	Morfometrik ölçümler	**18-29**	**30 ve üstü**	**p**
Sağ	Best-fit (°)	49,75±9,883	56,07±9,452	0.008[a]
	Top-roof (mm)	33,41±5,811	36,13±8,624	0.162[a]
	Yükseklik (mm)	5,83±1,443	6,18±1,524	0.320[a]
	Anteroposterior çap (mm)	7,08(3,62-9,73)	7,68(5,62-16,72)	0.041[b]
	Mediolateral çap (mm)	17,75±2,831	18,53±1,998	0.216[a]
Sol	Best-fit (°)	53,00± 9,531	57,79±9,049	0.035[a]
	Top-roof (°)	36,20±7,256	39,77±7,589	0.044[a]
	Yükseklik (mm)	6,23±1,226	6,51±1,439	0.363[a]
	Anteroposterior çap (mm)	6,84(4,56-11,00)	7,46(6,57-10,17)	0.013[b]
	Mediolateral çap (mm)	17,86(11,15-36,00)	18,61(15,54-22,95)	0.096[b]

a: Student's t test; ortalama ± standart sapma b: Mann-whitney U test; medyan (minimum-maksimum)

Sagittal kesitte yapılan anterior, superior ve posterior eklem boşluğu ölçümlerinde, her iki yaş grubunda da en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. Anterior, superior ve posterior eklem boşluğu ölçümleri açısından yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0.05). Ayrıca, anterior ve superior eklem boşluklarında her iki yaş grubunda da kemik teması gözlenmezken, sadece posterior eklem aralığında kemik teması gözlenmiştir (Tablo 6.5).

Tablo 6.5: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması

			18-29	30 ve üstü	p
Sağ TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	1 (1,5)	0 (0,0)	>0.999[a]
		Normal	54 (81,8)	20 (83,3)	
		Azalmış	11 (16,7)	4 (16,7)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	4 (6,1)	4 (16,7)	0.258[a]
		Normal	60 (90,9)	20 (83,3)	
		Azalmış	2 (3,00)	0 (0,0)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	5 (7,6)	3 (12,5)	0.188[a]
		Normal	52 (78,8)	15 (62,5)	
		Azalmış	9 (13,6)	5 (20,8)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (4,2)	
Sol TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	5 (7,6)	1 (4,2)	0.785[a]
		Normal	56 (84,8)	20 (83,3)	
		Azalmış	5 (7,6)	3 (12,5)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	12 (18,2)	6 (25,0)	0.723[a]
		Normal	49 (74,2)	16 (66,7)	
		Azalmış	5 (7,6)	2 (8,3)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	7 (10,6)	2 (8,3)	0.680[a]
		Normal	53 (80,3)	18 (75,0)	
		Azalmış	4 (16,1)	3 (12,5)	
		Kemik teması	2 (3,0)	1 (4,2)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n (%)

Koronal kesitte yapılan medial, lateral ve santral eklem boşluğu ölçümlerinde ise her iki yaş grubunda da en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. Sadece sol sentral eklem boşluğu ölçümü açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p=0.025). Ayrıca medial eklem boşluğunda sağ tarafta, santral eklem boşluğunda sağ ve sol tarafta her iki yaş grubunda da kemik teması gözlenmemiştir (Tablo 6.6).

Tablo 6.6: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Yaş ile Karşılaştırılması

			18-29	30 ve üstü	p
Sağ TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	4 (6,1)	2 (8,3)	0.283[a]
		Normal	52 (78,8)	15 (62,5)	
		Azalmış	9 (13,6)	7 (29,2)	
		Kemik teması	1 (1,5)	0 (0,0)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	3 (4,5)	1 (4,2)	0.758[a]
		Normal	58 (87,9)	20 (83,3)	
		Azalmış	5 (7,6)	3 (12,5)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	2 (3,0)	1 (4,2)	>0.999[a]
		Normal	59 (89,4)	21 (87,5)	
		Azalmış	5 (7,6)	2 (8,3)	
Sol TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	1 (1,5)	1 (4,2)	0.237[a]
		Normal	58 (87,9)	21 (87,5)	
		Azalmış	7 (10,6)	1 (4,2)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (4,2)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	2 (3,0)	4 (16,7)	0.025[a]
		Normal	57 (86,4)	20 (83,3)	
		Azalmış	7 (10,6)	0 (0,0)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	3 (12,5)	0.222[a]
		Normal	52 (78,8)	19 (79,2)	
		Azalmış	13 (19,7)	2 (8,3)	
		Kemik teması	1 (1,5)	0 (0,0)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n (%)

Best-fit line ve top-roof line metodlarıyla ölçülen tuberculum articulare inklinasyon açısı, kadınlarda sağ tarafta best-fit line metoduyla ortalama 50,57±10,362°, top-roof line metoduyla ortalama 33,55±6,598°, sol tarafta best-fit line metoduyla ortalama 53,66±9,775°, top-roof line metoduyla ortalama 36,28±7,091° bulunmuştur. Erkeklerde ise, sağ tarafta best-fit line metoduyla ortalama 52,66±9,759°, top-roof line metoduyla ortalama 34,96±6,931°, sol tarafta best-fit line metoduyla ortalama 55,16±9,389°, top-roof line metoduyla 38,41±7,920° bulunmuştur. Tuberculum articulare inklinasyon açısı ölçümleri açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0.05) (Tablo 6.7).

Sagittal kesitte yapılan tuberculum articulare yükseklik ölçümleri kadınlarda sağ tarafta ortalama 5,82±1,458 mm, erkeklerde sağ tarafta ortalama 6,06±1,482 mm iken, sol tarafta kadınlarda ortalama 6,27±1,255 mm, erkeklerde ortalama 6,36±1,342 mm

bulunmuştur. Tuberculum articulare yüksekliği açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0.05) (Tablo 6.7).

Kondil anteroposterior çapı sağ tarafta kadınlarda ortalama 7,01 (4,12-9,73) mm, erkeklerde ortalama 17,03 (11,15-36,00) mm bulunurken, sol tarafta kadınlarda ortalama 7,14±13,3340 mm, erkeklerde ortalama 7,37±1,089 mm bulunmuştur. Kondil mediolateral çapı sağ tarafta kadınlarda ortalama 17,28±2,687 mm, erkeklerde ortalama 18,92±2,297 mm bulunurken, sol tarafta kadınlarda ortalama 17,03 (11,15-36,00) mm, erkeklerde ortalama 18,71 (14,14-25,23) mm bulunmuştur. Kondil anteroposterior çap ölçümleri açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken (p>0.05), mediolateral çap ölçümleriyle kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p<0.05) (Tablo 6.7).

Tablo 6.7: TME Morfometrik Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması

	Morfometrik ölçümler	**Kadın**	**Erkek**	**p**
Sağ	Best-fit (°)	50,57±10,362	52,66±9,759	0.337[a]
	Top-roof (°)	33,55±6,598	34,96±6,931	0.333[a]
	Yükseklik (mm)	5,82±1,458	6,06±1,482	0.446[a]
	Anteroposterior çap (mm)	7,01(4,12-9,73)	17,03(11,15-36,00)	0.254[b]
	Mediolateral çap (mm)	17,28±2,687	18,92±2,297	0.003[a]
Sol	Best-fit (°)	53,66±9,775	55,16±9,389	0.469[a]
	Top-roof (°)	36,28±7,091	38,41±7,920	0.184[a]
	Yükseklik (mm)	6,27±1,255	6,36±1,342	0.747[a]
	Anteroposterior çap (mm)	7,14±13,3340	7,37±1,089	0.381[a]
	Mediolateral çap (mm)	17,03(11,15-36,00)	18,71(14,14-25,23)	0.007[b]

a:Student's t test; ortalama ± standart sapma b:Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Sagittal kesitte yapılan anterior, superior ve posterior eklem boşluğu ölçümlerinde her iki cinsiyet grubunda da en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. İstatistiksel olarak sadece sağ tarafta anterior, sol tarafta superior eklem boşluğu ölçümleri açısından kadınlar ve erkekler arasında anlamlı fark vardır (sırasıyla p=0.029; p=0.017) (Tablo 6.8). Ayrıca, anterior ve superior eklem boşluklarında hem kadınlarda hem de erkeklerde kemik teması gözlenmezken, sadece posterior eklem aralığında kemik teması gözlenmiştir.

Tablo 6.8: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması

			Kadın	**Erkek**	**p**
Sağ TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	1 (2,7)	0.029[a]
		Normal	48 (90,6)	26 (70,3)	
		Azalmış	5 (9,4)	10 (27,0)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	3 (5,7)	5 (13,5)	0.389[a]
		Normal	49 (92,5)	31 (83,8)	
		Azalmış	1 (1,9)	1 (2,7)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	4 (7,5)	4 (10,8)	0.892[a]
		Normal	39 (73,6)	25 (75,7)	
		Azalmış	9 (17,0)	5 (13,5)	
		Kemik teması	1 (1,9)	0 (0,0)	
Sol TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	3 (5,7)	3 (8,1)	0.376[a]
		Normal	47 (88,7)	29 (78,4)	
		Azalmış	3 (5,7)	5 (13,5)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	6 (11,3)	12 (32,4)	0.017[a]
		Normal	44 (83,0)	21 (56,8)	
		Azalmış	3 (5,7)	4 (10,8)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	5 (9,4)	4 (10,8)	>0.999[a]
		Normal	42 (99,2)	29 (78,4)	
		Azalmış	4 (7,5)	3 (8,1)	
		Kemik teması	2 (3,8)	1 (2,7)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n (%)

Koronal kesitte yapılan medial, lateral ve santral eklem boşluğu ölçümlerinde hem kadınlarda hem de erkeklerde en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. İstatistiksel olarak hem sagittal hem de koronal eklem boşluğu ölçümleri açısından kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$). Ayrıca medial eklem boşluğunda sağ tarafta, santral eklem boşluğunda sağ ve sol tarafta hem kadınlarda hem de erkeklerde kemik teması gözlenmemiştir (Tablo 6.9).

Tablo 6.9: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Cinsiyet ile Karşılaştırılması

			Kadın	**Erkek**	**p**
Sağ TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	3 (5,7)	3 (8,1)	0.654[a]
		Normal	41 (77,4)	26 (70,3)	
		Azalmış	9 (17,0)	7 (18,9)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (2,7)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	1 (1,9)	3 (8,1)	0.347[a]
		Normal	48 (90,6)	30 (81,1)	
		Azalmış	4 (7,5)	4 (10,8)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	3 (8,1)	0.120[a]
		Normal	49 (92,5)	31 (83,8)	
		Azalmış	4 (7,5)	3 (8,1)	
Sol TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	1 (1,9)	1 (2,7)	0.621[a]
		Normal	48 (90,6)	31 (83,8)	
		Azalmış	4 (7,5)	4 (10,8)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (2,7)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	3 (5,7)	3 (8,1)	0.197[a]
		Normal	48 (90,6)	29 (78,4)	
		Azalmış	2 (3,8)	5 (13,5)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	1 (1,9)	2 (5,4)	0.845[a]
		Normal	42 (79,2)	29 (78,4)	
		Azalmış	9 (17,0)	6 (16,2)	
		Kemik teması	1 (1,9)	0 (0,0)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n(%)

Kondil osseoz değişikliklerinin ortodontik maloklüzyonlarla karşılaştırılmasında, farklı ortodontik maloklüzyonlar arasında kondil osseoz değişiklikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Sadece sol tarafta osteofit oluşumu açısından farklı ortodontik maloklüzyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p=0.037$) (Tablo 6.10 ve 6.11).

Tablo 6.10: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması (Sağ)

Kondil osseoz değişiklikleri	**Sınıf I**	**Sınıf II**	**Sınıf III**	**p**
Düzleşme	7 (23,3)	4 (13,3)	2 (6,7)	0.217[a]
Skleroz grade 0	19 (63,3)	25 (83,3)	18 (60,0)	0.329[b]
Skleroz grade 1	7 (23,3)	3 (10,0)	8 (26,7)	
Skleroz grade 2	4 (13,3)	2 (6,7)	4 (13,3)	
Erozyon grade 0	19 (63,3)	18 (60,0)	15 (50,0)	0.165[b]
Erozyon grade 1	7 (23,3)	12 (40,0)	13 (43,3)	
Erozyon grade 2	4 (13,3)	0 (0,0)	2 (6,7)	
Osteofit grade 0	25 (83,3)	23 (76,7)	26 (86,7)	0.956[b]
Osteofit grade 1	3 (10,0)	5 (16,7)	3 (10,0)	
Osteofit grade 2	1 (3,3)	1 (3,3)	1 (3,3)	
Osteofit grade 3	1 (3,3)	1 (3,3)	0 (0,0)	
Ankiloz	0 (0,0)	1 (3,3)	1 (3,3)	>0.999[a]
Eklem faresi	3 (10,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0.104[a]
Pole depresyonu	3 (10,0)	1 (3,3)	0 (0,0)	0.318[a]
Kamış şekli	2 (6,7)	5 (16,7)	1 (3,3)	0.263[a]

a: Fisher's exact test; n (%) b: Fisher-Freeman-Halton Exact test n(%)

Tablo 6.11: Kondil Osseoz Değişikliklerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması (Sol)

Kondil osseoz değişiklikleri	**Sınıf I**	**Sınıf II**	**Sınıf III**	**p**
Düzleşme	10 (33,3)	10 (33,3)	6 (20,0)	0.421[b]
Skleroz grade 0	25 (83,3)	23 (76,7)	24 (80,0)	0.425[c]
Skleroz grade 1	3 (10,0)	2 (6,7)	3 (10,0)	
Skleroz grade 2	1 (3,3)	4 (13,3)	0 (0,0)	
Skleroz grade 3	1 (3,3)	1 (3,3)	3 (10,0)	
Erozyon grade 0	17 (56,7)	14 (46,7)	10 (33,3)	0.349[c]
Erozyon grade 1	11 (36,7)	15 (50,0)	17 (56,7)	
Erozyon grade 2	1 (3,3)	1 (3,3)	3 (10,0)	
Erozyon grade 3	1 (3,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Osteofit grade 0	21 (70,0)	28 (93,3)	26 (86,7)	0.037[c]
Osteofit grade 1	5 (16,7)	0 (0,0)	4 (13,3)	
Osteofit grade 2	3 (10,0)	1 (3,3)	0 (0,0)	
Osteofit grade 3	1 (3,3)	1 (3,3)	0 (0,0)	
Ankiloz	1 (3,3)	0 (0,0)	1 (3,3)	0.999[a]
Eklem faresi	1 (3,3)	1 (3,3)	0 (0,0)	>0.999[a]
Pole depresyonu	6 (20,0)	2 (6,7)	1 (3,3)	0.136[a]
Kamış şekli	1 (3,3)	2 (6,7)	2 (6,7)	>0.999[a]

a: Fisher's exact test; n (%) b: Pearson ki-kare test; n (%) c: Fisher-Freeman-Halton Exact test n (%)

Tuberculum articulare inklinasyon açısı ölçümleri sağ tarafta best-fit line metoduyla sınıf I'de ortalama 49,37±9,305°, sınıf II'de ortalama 55,41±9,084°, ve sınıf III'de ortalama 49,52±10,969° iken, top-roof line metoduyla sınıf I'de ortalama 33,40 (14,60-49,40)°, sınıf II'de ortalama 33,45 (26,00-49,70)°, sınıf III'de ortalama 33,10 (23,70-42,70)°'dir. İnklinasyon açısı ölçümleri sol tarafta best-fit line metoduyla sınıf I'de ortalama 56,10 (32,50-65,50)°, sınıf II'de ortalama 57,80 (38,00-75,20)°, sınıf III'de ortalama 50,10 (27,90-73,10)° iken, top-roof line metoduyla sınıf I'de ortalama 37,66±7,965°, sınıf II'de ortalama 37,96±7,242°, sınıf III'de ortalama 35,84±7,269° bulunmuştur. İstatistiksel olarak sadece sağ taraf best-fit line metoduyla ölçülen inklinasyon ölçümleri açısından ortodontik maloklüzyonlar arasında anlamlı fark vardır (p=0.029) (Tablo 6.12). Farklılık sınıf I ve II arasında gözlenmiştir (p=0.050). Sınıf II ile sınıf III arasında ve sınıf I ile sınıf III arasında farklılık yoktur (sırasıyla p=0.057; p=0.998).

Sagittal kesitte değerlendirdiğimiz tuberculum articulare yüksekliği sağ tarafta sınıf I'de ortalama 5,72±1,613 mm, sınıf II'de ortalama 6,31±1,440 mm, sınıf III'de ortalama 5,74±1,293 mm bulunurken, sol tarafta sınıf I'de ortalama 5,87±1,209 mm, sınıf II'de ortalama 6,88±1,230 mm, sınıf III'de ortalama 6,18±1,236 mm bulunmuştur. Sağ tarafta ortodontik maloklüzyonlar arasında tuberculum articulare yüksekliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken (p=0.206), sol tarafta yükseklik açısından ortodontik maloklüzyonlar arasında anlamlı farklılık vardır (p=0.006) (Tablo 6.12). Farklılık sınıf I ile sınıf II arasında gözlenmiştir (p=0.005). Sınıf I ile sınıf III arasında ve sınıf II ile sınıf III arasında farklılık yoktur (p=0.589; p=0.072).

Kondil anteroposterior çapı sağ tarafta sınıf I'de ortalama 6,95 (3,62-8,66) mm, sınıf II'de ortalama 7,71 (4,12-16,72) mm, sınıf III'de ortalama 7,39 (4,30-9,73) mm bulunurken sol tarafta sınıf I'de ortalama 6,65±0,959 mm, sınıf II'de ortalama 7,44±1,340 mm, sınıf III'de ortalama 7,60±1,219 mm bulunmuştur. Kondil mediolateral çapı sağ tarafta sınıf I'de ortalama 17,15 (13,35-22,28) mm, sınıf II'de ortalama 18,19 (9,81-22,53) mm, sınıf III'de ortalama 17,47 (14,12-25,89) mm bulunurken, sol tarafta sınıf I'de ortalama 17,57 (11,15-36,00) mm, sınıf II'de ortalama 18,51 (13,39-22,95) mm, sınıf III'de ortalama 17,83 (13,17-25,23) mm bulunmuştur. Sağ tarafta ortodontik maloklüzyonlar arasında kondil anteroposterior çapı açısından

istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken (p=0.132), sol tarafta anteroposterior çap açısından ortodontik maloklüzyonlar arasında anlamlı bir farklılık vardır (p=0.006). Farklılık sınıf I ile sınıf II arasında ve sınıf I ile sınıf III arasında gözlenmiştir (sırasıyla p=0.030; p=0.007). Sınıf II ile sınıf III arasında farklılık yoktur (p=0.870). Kondil mediolateral çapı açısından, ortodontik maloklüzyonlar arasında hem sağ hem de sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0.05) (Tablo 6.12).

Tablo 6.12: Tme Morfometrik Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlarla Karşılaştırılması

	Morfometrik ölçümler	**Sınıf I**	**Sınıf II**	**Sınıf III**	**p**
Sağ	Best-fit (°)	49,37±9,305	55,41±9,084	49,52±10,969	0.029[a]
	Top-roof (°)	33,40(14,60-49,40)	33,45(26,00-49,70)	33,10(23,70-42,70)	0.375[b]
	Yükseklik (mm)	5,72±1,613	6,31±1,440	5,74±1,293	0.206[a]
	Anteroposterior çap (mm)	6,95(3,62-8,66)	7,71(4,12-16,72)	7,39(4,30-9,73)	0.132[b]
	Mediolateral çap (mm)	17,15(13,35-22,28)	18,19(9,81-22,53)	17,47(14,12-25,89)	0.698[b]
Sol	Best-fit (°)	56,10(32,50-65,50)	57,80(38,00-75,20)	50,10(27,90-73,10)	0.062[b]
	Top-roof (°)	37,66±7,965	37,96±7,242	35,84±7,269	0.497[a]
	Yükseklik (mm)	5,87±1,209	6,88±1,230	6,18±1,236	0.006[a]
	Anteroposterior çap (mm)	6,65±0,959	7,44±1,340	7,60±1,219	0.006[a]
	Mediolateral çap (mm)	17,57(11,15-36,00)	18,51(13,39-22,95)	17,83(13,17-25,23)	0.859[b]

a:Anova testi; ortalama±standart sapma b:Kruskal Wallis testi; medyan (minimum-maksimum)

Sagittal kesitte yapılan anterior, superior ve posterior eklem boşluğu ölçümlerinde üç ortodontik maloklüzyon grubunda da en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. Ortodontik maloklüzyonlar arasında, anterior, superior ve posterior eklem boşluğu ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05) (Tablo 6.13). Ayrıca, anterior ve superior eklem boşluklarında, üç maloklüzyon grubunda da kemik teması gözlenmezken, sadece posterior eklem boşluğunda kemik teması gözlenmiştir.

Tablo 6.13: Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlar ile Karşılaştırılması

			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	p
Sağ TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,3)	0.384[a]
		Normal	27 (90,0)	23 (76,7)	24 (80,0)	
		Azalmış	3 (10,0)	7 (23,3)	5 (16,7)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	2 (6,7)	5 (16,7)	1 (3,3)	0.348[a]
		Normal	27 (90,0)	25 (83,3)	28 (93,3)	
		Azalmış	1 (3,3)	0 (0,0)	1 (3,3)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	3 (10,0)	5 (16,7)	0 (0,0)	0.122[a]
		Normal	23 (76,7)	18 (60,0)	26 (86,7)	
		Azalmış	4 (13,3)	6 (20,0)	4 (13,3)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (3,3)	0 (0,0)	
Sol TME	Anterior eklem boşluğu	Artmış	1 (3,3)	2 (6,7)	3 (10,0)	0.757[a]
		Normal	27 (90,0)	24 (80,0)	25 (83,3)	
		Azalmış	2 (6,7)	4 (13,3)	2 (6,7)	
	Superior eklem boşluğu	Artmış	4 (13,3)	7 (23,3)	7 (23,3)	0.452[a]
		Normal	25 (83,3)	21 (70,0)	19 (63,3)	
		Azalmış	1 (3,3)	2 (6,7)	4 (13,3)	
	Posterior eklem boşluğu	Artmış	5 (16,7)	4 (13,3)	0 (0,0)	0.060[a]
		Normal	24 (80,0)	21 (70,0)	26 (86,7)	
		Azalmış	0 (0,0)	4 (13,3)	3 (10,0)	
		Kemik teması	1 (3,3)	1 (3,3)	1 (3,3)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n(%)

Koronal kesitte yapılan medial, lateral ve santral eklem boşluğu ölçümlerinde üç ortodontik maloklüzyon grubunda da en çok normal eklem aralığı gözlenmiştir. Ortodontik maloklüzyonlar arasında, medial, lateral ve santral eklem boşluğu ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 6.14). Ayrıca medial eklem boşluğunda sağ tarafta, santral eklem boşluğunda sağ ve sol tarafta üç ortodontik maloklüzyon grubunda da kemik teması gözlenmemiştir.

Tablo 6.14: Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Ortodontik Maloklüzyonlarla Karşılaştırılması

			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	p
Sağ TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	1 (3,3)	4 (13,3)	1 (3,3)	0.167[a]
		Normal	23 (76,7)	23 (76,7)	21 (70,0)	
		Azalmış	6 (20,0)	2 (6,7)	8 (26,7)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (3,3)	0 (0,0)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	3 (10,0)	1 (3,3)	0.219[a]
		Normal	29 (96,7)	23 (76,7)	26 (86,7)	
		Azalmış	1 (3,3)	4 (13,3)	3 (10,0)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	1 (3,3)	2 (6,7)	0.812[a]
		Normal	28 (93,3)	26 (86,7)	26 (86,7)	
		Azalmış	2 (6,7)	3 (10,0)	2 (6,7)	
Sol TME	Lateral eklem boşluğu	Artmış	1 (3,3)	1 (3,3)	0 (0,0)	0.228[a]
		Normal	23 (76,27)	28 (93,3)	28 (93,3)	
		Azalmış	5 (16,7)	1 (3,3)	2 (6,7)	
		Kemik teması	1 (3,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	
	Sentral eklem boşluğu	Artmış	1 (3,3)	2 (6,7)	3 (10,0)	0.608[a]
		Normal	25 (83,3)	27 (90,0)	25 (83,3)	
		Azalmış	4 (13,3)	1 (3,3)	2 (6,7)	
	Medial eklem boşluğu	Artmış	0 (0,0)	2 (6,7)	1 (3,3)	0.573[a]
		Normal	24 (80,0)	24 (80,0)	23 (76,7)	
		Azalmış	6 (20,0)	3 (10,0)	6 (20,0)	
		Kemik teması	0 (0,0)	1 (3,3)	0 (0,0)	

a: Fisher-Freeeman-Halton Exact test n (%)

Sağ ve sol kondil osseoz değişikliklerinin karşılaştırılmasında, sağ ve sol kondil arasında düzleşme, ankiloz, eklem faresi, pole depresyonu, kamış şekli açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$) (Tablo 6.15). Aynı şekilde sağ ve sol kondilin skleroz, osteofit, erozyon parametreleri bakımından karşılaştırılmasında, kondiller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 6.16, 6.17, 6.18).

Tablo 6.15: Sağ ve Sol Kondil Osseoz Değişikliklerinin Karşılaştırılması

			Sol		
			VAR	**YOK**	**p[a]**
Sağ	VAR	Düzleşme	8	5	0.110
	YOK		18	59	
	VAR	Ankiloz	1	1	>0.999
	YOK		1	87	
	VAR	Eklem faresi	1	2	>0.999
	YOK		1	86	
	VAR	Pole depresyonu	1	3	0.227
	YOK		8	78	
	VAR	Kamış şekli	2	6	0.508
	YOK		3	79	

a: McNemar test ; n

Tablo 6.16: Sağ ve Sol Kondil Sklerotik Değişikliklerin Karşılaştırılması

	Skleroz	**Sol**			
		Grade 0	**Grade 1**	**Grade 2**	**p**
Sağ	Grade 0	52	6	2	0.137[a]
	Grade 1	14	1	2	
	Grade 2	6	1	1	

a: McNemar-Bowker test; n

Tablo 6.17: Sağ ve Sol Kondil Eroziv Değişikliklerinin Karşılaştırılması

	Erozyon	**Sol**			
		Grade 0	**Grade 1**	**Grade 2**	**p**
Sağ	Grade 0	28	23	1	0.217[a]
	Grade 1	13	16	2	
	Grade 2	0	4	2	

a: McNemar-Bowker test; n

Tablo 6.18: Sağ ve Sol Kondil Osteofit Değişikliklerinin Karşılaştırılması

	Erozyon	**Sol**				
		Grade 0	**Grade 1**	**Grade 2**	**Grade 3**	**p**
Sağ	Grade 0	64	6	3	1	0.306[a]
	Grade 1	10	1	0	0	
	Grade 2	1	2	0	0	
	Grade 3	0	0	1	1	

a: McNemar-Bowker test; n

Tuberculum articulare inklinasyon açısı, best-fit line metoduyla sağ tarafta ortalama 51,43±10,116°, sol tarafta ortalama 54,28±9,594° bulunurken, top-roof line metoduyla sağ tarafta ortalama 34,13±6,734°, sol tarafta ortalama 37,15±7,475° bulunmuştur. Hem best-fit line metoduyla hem de top-roof line metoduyla ölçülen inklinasyon açısı ölçümü ile sağ ve sol taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (sırasıyla p=0.004; p<0.001). Tuberculum articulare yüksekliği sağ tarafta ortalama 5,92±1,464 mm bulunurken, sol tarafta ortalama 6,31±1,284 mm'dir. Sağ ve sol TME arasında, tuberculum articulare yüksekliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p=0.010). Kondil anteroposterior çapı sağ tarafta ortalama 7,18 (3,62-16,72) mm bulunurken, sol kondilde ortalama 7,19 (4,56-11,00) mm bulunmuştur. Kondil mediolateral çapı ise sağ kondilde ortalama 17,56 (9,81-25,89) mm, sol kondilde ortalama 17,91 (11,5-36,00) mm bulunmuştur. Sağ ve sol kondil arasında kondil anteroposterior ve mediolateral çapları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05) (Tablo 6.19).

Tablo 6.19: Sağ ve sol TME Morfometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Sağ	**Sol**	p
Best-fit (°)	51,43±10,116	54,28±9,594	0.004[a]
Top-roof (°)	34,13±6,734	37,15±7,475	<0.001[a]
Yükseklik (mm)	5,92±1,464	6,31±1,284	0.010[a]
Anteroposterior çap (mm)	7,18 (3,62-16,72)	7,19 (4,56-11,00)	0.422[b]
Mediolateral çap (mm)	17,56 (9,81-25,89)	17,91 (11,5-36,00)	0.628[b]

a: Eşleştirilmiş t test; ortalama±standart sapma b: Wilcoxon test; medyan (minimum-maksimum)

Sagittal eklem boşluğu ölçümlerinde, anterior eklem aralığı (AS) sağ tarafta normal olan 5 kişinin, AS solu artmış, 2 kişide azalmış bulunmuştur. AS sağı azalmış olan 9 kişinin, AS solu normal, 6 kişinin de azalmış bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında AS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p=0.009) (Tablo 6.20).

Superior eklem aralığı (SS) sağ tarafta artmış olan 3 kişinin SS solu normal bulunmuştur. SS sağı normal olan 13 kişinin SS solu artmış, 5 kişinin de azalmış bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında SS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p=0.004) (Tablo 6.20).

Posterior eklem aralığı (PS) artmış olan 3 kişinin PS solu normal bulunmuştur. PS sağı normal olan 4 kişinin PS solu artmış, 4 kişinin azalmış, 1 kişide kemik teması bulunmuştur. PS sağı azalmış olan 10 kişinin, PS solu normal, 2 kişide de kemik teması bulunmuştur. PS sağında kemik teması olan 1 kişinin PS solu azalmış bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında PS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p=0.400) (Tablo 6.20).

Tablo 6.20: Sağ ve sol TME Sagittal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Karşılaştırılması

		Eklem Boşluğu	**SOL**				
			Artmış	**Normal**	**Azalmış**	**Kemik teması**	p
Sağ	AS	Artmış	1	0	0	-	0.009[a]
		Normal	5	67	2	-	
		Azalmış	0	9	6	-	
	SS	Artmış	5	3	0	-	0.004[a]
		Normal	13	62	5	-	
		Azalmış	0	0	2	-	
	PS	Artmış	5	3	0	0	0.400[a]
		Normal	4	58	4	1	
		Azalmış	0	10	2	2	
		Kemik teması	0	0	1	0	

a: McNemar-Bowker test; n

Koronal eklem boşluğu ölçümlerinde lateral eklem aralığı (CLS) sağda artmış olan 5 kişinin CLS solu azalmış bulunmuştur. CLS sağı normal 1 kişinin CLS solu artmış, 3 kişinin de azalmış bulunmuştur. CLS sağı azalmış olan 10 kişinin CLS solu normal, 1 kişinin de kemik teması bulunmuştur. CLS sağında kemik teması olan 1 kişinin CLS solu normal bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında CLS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0.077) (Tablo 6.21).

Santral eklem aralığı (CCS) sağda artmış olan 3 kişinin CCS solu normal bulunmuştur. CCS sağı normal olan 5 kişinin CCS solu artmış, 5 kişinin de azalmış bulunmuştur. CCS sağı azalmış olan 6 kişinin CCS solu normal bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında CCS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p=0.744) (Tablo 6.21).

Medial eklem aralığı (CMS) sağda artmış olan 3 kişinin CMS solu normal bulunmuştur. CMS sağı normal olan 3 kişinin CMS solu artmış, 12 kişinin de azalmış

bulunmuştur. CMS sağı azalmış olan 3 kişinin CMS solu normal bulunmuştur. Sağ ve sol TME arasında CMS'ler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0.067) (Tablo 6.21).

Tablo 6.21: Sağ ve Sol TME Koronal Eklem Boşluğu Ölçümlerinin Karşılaştırılması

		Eklem Boşluğu	**Sol**				
			Artmış	**Normal**	**Azalmış**	**Kemik teması**	**p**
Sağ	CLS	Artmış	1	5	0	0	0.077[a]
		Normal	1	63	3	0	
		Azalmış	0	10	5	1	
		Kemik teması	0	1	0	0	
	CCS	Artmış	1	3	0	-	0.744[a]
		Normal	5	68	5	-	
		Azalmış	0	6	2	-	
	CMS	Artmış	0	3	0	-	0.067[a]
		Normal	3	65	12	-	
		Azalmış	0	3	3	-	

a: McNemar-Bowker test; n

7. TARTIŞMA

Temporomandibuler eklem, büyüme ve gelişimi mandibula'yı, ardından kraniyofasiyal kompleksi etkileyen anatomik ve biyomekanik olarak karmaşık bir yapıdır (7). Radyografik kondil özelliklerinin kraniyofasiyal morfoloji ile ilişkili olarak tanımlanması, ortodontik tedavi planlanmasına ve temporomandibuler eklem patolojilerinin tanısına yardımcı olabilir (12). Bu nedenle çalışmamızda farklı ortodontik sınıfların, TME kondil osseoz değişiklikleriyle ilişkisini değerlendirmek ve morfometrik ölçümler yapabilmek için, daha önce çeşitli nedenlerle alınmış KIBT verilerini retrospektif olarak incelenmiştir.

TME'de osseoz değişiklikler, eklem yüzeylerinin azalan adaptif kapasitesi veya normal adaptif kapasitesini aşan kuvvetlere maruz kalması nedeniyle meydana gelebilir (36). Bu dejeneratif değişiklikler kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal membran ve diğer sert ve yumuşak dokuları etkileyerek TME'nin yeniden şekillenmesi, eklem kıkırdağının aşınması ve bozulması gibi değişikliklere neden olur. Risk faktörleri arasında yaş, genetik, travma, eklem veya kas rahatsızlıkları, sistemik durumlar gibi birçok faktör yer alır (59). TME'deki osseoz değişiklikler sıklıkla KIBT görüntülerinde teşhis edilir (39). Osseoz değişiklikler, condylus mandibulae'yi fossa mandibularis ve tuberculum articulare'ye göre daha yüksek oranda etkilemektedir (38). Kyung-soo ve arkadaşlarının 2012 yılında, 220 hasta üzerinde temporomandibuler eklem kemik değişikliklerini CBCT ile değerlendirdikleri çalışmada, en sık gözlenen kondil osseoz değişikliğini skleroz (%30.2), ardından sırasıyla erozyon (%29.3), eklem yüzeyinde düzleşme (%25.5), formda deviasyon (%13.2), osteofit (%8) olarak bulmuşlardır. Kamış şekli, pole depresyonu, bifid kondil formda deviasyon olarak kabul edilmiştir (60). Çalışmamızda bu sonuçlardan farklı olarak sağ kondilde en sık gözlenen kondil osseoz değişikliğini erozyon (%42.3), ardından sırasıyla skleroz (%31.1), osteofit (%17.7), düzleşme (%14.4) olarak bulunmuştur. Sol kondilde ise en sık gözlenen kondil osseoz değişikliğini sırasıyla erozyon (%54.5), düzleşme (%28.9), skleroz (%20.1), osteofit (%16.6) olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda hiçbir katılımcıda subkondral kist, kondil hipoplazisi, kondil hiperplazisi ve bifid kondile rastlanılmamıştır.

Brezilya popülasyonunda TME kemik bileşenlerini değerlendiren 2012 yılındaki çalışma, kadınların TME dejeneratif kemik değişikliklerine daha fazla yatkınlığı olduğunu ve dejeneratif kemik değişikliklerinin prevelansının, 80 yaşın üzerindeki hastalar hariç, yaşla birlikte arttığını belirtilmiştir (37). Bunun aksine Walewski ve arkadaşları, farklı iskelet paternleri, yaş ve cinsiyet gruplarına sahip asemptomatik hastalarda KIBT ile TME'nin kemik bileşenlerinin osteoartritik değişikliklerinin prevelansını değerlendirdikleri çalışmada, TME dejeneratif değişikliklerinin iskeletsel paternden etkilenmediğini, ayrıca cinsiyet ve yaş parametreleri dikkate alındığında bir farklılık olmadığını bulmuşlardır (18). Çalışmamız Walewski ve arkadaşlarının çalışmasını desteklemektedir. Çalışmamızda kondil osseoz değişikleri sagittal iskeletsel paternden etkilenmemiştir, sadece sol kondilde osteofit oluşumu maloklüzyonlarla anlamlı farklılık göstermiştir. Sol kondilde osteofit oluşumu sırasıyla en çok sınıf I (%30), sınıf III (%13,1), sınıf II (%6,6) şeklindedir. Benzer şekilde, çalışmamızda düzleşme ve pole depresyonu dışındaki kondil osseoz değişiklikleri, cinsiyet ve yaş parametresinden etkilenmemiştir. Düzleşme 30 yaş ve üzeri katılımcılarda daha yüksek oranda gözlenmiştir. Pole depresyonu ise sol kondilde, kadınlara kıyasla erkeklerde daha yüksek oranda gözlenmiştir. Ayrıca kondil osseoz değişiklikleri sağ ve sol TME arasında da farklılık göstermemiştir.

Tuberculum articulare doğumda düzdür ve yaşla birlikte inklinasyon açısı artar. Erişkinlerde tuberculum articulare inklinasyon açısı ortalama 30-60° arasındadır. Bu açı bireyler arasında değişir ve kondil hareketinin yolunu ve eklem diskinin dönme derecesini belirler (61). Akgül ve arkadaşları temporomandibuler disfonksiyonlu ve asemptomatik bireylerde KIBT ile TME'nin kemik bileşenlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, düşük tuberculum articulare inklinasyon açısının temporomandibuler eklem disfonksiyonu için risk faktörü olabileceğini söylemişlerdir (58). Çalışmamızda tuberculum articulare inklinasyon açısını ölçmek için best-fit line ve top-roof line olmak üzere iki ayrı metod kullanılmıştır. İnklinasyon açısı ölçümlerinde, top-roof line metoduyla, best-fit line metoduna göre daha düşük değerler bulunmuştur, bu bağlamda çalışmamızın sonuçları Akgül ve arkadaşlarının çalışmasıyla benzerlik göstermiştir. Lobo ve arkadaşlarının 2019 yılında, inklinasyon açısının farklı iskeletsel paternler, yaş ve cinsiyet parametreleriyle ilişkisini değerlendirdikleri çalışmada, sagittal iskeletsel paternlerin inklinasyon açısını etkilediğini ve inklinasyon açısının yaş ve

cinsiyet parametrelerinden etkilendiğini bulmuşlardır. Bu çalışmaya göre, inklinasyon açısı sınıf III bireylerde anlamlı olarak daha düşük, erkeklerde ve 40 yaşın üzerindeki bireylerde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (61). Çalışmamızda inklinasyon açısı ölçümleri yaş parametresi bakımından Lobo ve arkadaşlarının çalışmasıyla benzerlik gösterse de, cinsiyet parametresinde farklılık göstermiştir. Çalışmamızda best-fit line metoduyla ölçtüğümüz inklinasyon açısı ölçümlerini 30 yaş ve üzeri bireylerde daha yüksek bulunmuş, top-roof line metoduyla ölçtüğümüz inklinasyon açısı ölçümlerini ise sadece sol TME'de 30 yaş ve üzeri bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Lobo ve arkadaşlarından farklı olarak çalışmamızda inklinasyon açısı ölçümleri cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Sadece sağ TME'de best-fit line metoduyla ölçtüğümüz inklinasyon açısı ölçümleri sınıflar arasında anlamlı farklılık göstermiş ve sırasıyla en yüksek sınıf II, sınıf III ve sınıf I şeklinde bulunmuştur. Sağ ve sol TME'yi karşılaştırdığımız da hem best-fit line hemde top-roof line metoduyla inklinasyon açısı sol TME'de daha yüksek bulunmuştur.

Tuberculum articulare yüksekliği temporomandibuler eklem disfonksiyonunda önemli bir faktör olabileceğinden, değerlendirilmesi gereken TME morfometrik ölçümlerindendir (58). Ilgüy ve arkadaşları 2014 yılında yaptıkları çalışmada tuberculum articulare yüksekliğini erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek bulmuşlardır (62). Benzer şekilde Lobo ve arkadaşları da yükseklik ölçümünü erkeklerde daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca Lobo ve arkadaşları yüksekliğin 40 yaş üzeri bireylerde daha yüksek olduğunu ve sınıf III bireylerde daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır (61). Çalışmamızda bu iki çalışmadan farklı olarak, tuberculum articulare yüksekliği cinsiyet ve yaş parametresinden etkilenmemekteydi. Buna karşın yükseklik sol TME'de sağ TME'ye göre daha yüksek bulunmuş ve yalnızca sol TME'de olmak kaydıyla sagittal iskeletsel paternden etkilendiği görülmüştür. Sınıf II sagittal iskeletsel paterne sahip bireylerde en yüksek tuberculum articulare yüksekliği gözlenirken, daha sonra sırasıyla sınıf III ve sınıf I bireylerde gözlenmiştir.

Oklüzal kuvvetler, condylus mandibulae'nin uzun eksen uzunluğu ve lateral ve posterior mandibuler kondil yarıçaplarıyla ilişkilidir (4). Büyük bir kondil, oklüzal değişiklikler için stabil destek sağlar ve fossa ve kondil tam oturduğundan yer değiştirmeye daha dirençli kabul edilir. Tersine küçük kondil, oklüzal değişikliklere karşı büyük kondile göre daha az güvenli destek alanı sağlar ve kolayca yer

değiştirebilir (11). Bu nedenle kondil morfolojisinin daha iyi anlaşılması, ortodontik tedavi planlamasına yardımcı olabilir. Kyoung ve arkadaşları 2021 yılında TME morfolojisinin vertikal ve sagittal sefalometrik paternlerle ilişkisini değerlendirdikleri çalışmada, kondiler genişliği sınıf III grubunda, sınıf II'ye göre daha büyük bulmuşlardır ve TME morfolojisinin çeşitli iskeletsel sefalometrik paternlerle farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada kondil genişliğinin Sınıf III grubunda daha yüksek olmasının sebebinin, sınıf III maloklüzyonda mandibular ramusun aşırı vertikal büyümesinden kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir (11). Bizim çalışmamızda ise kondil mediolateral çapı farklı sagittal iskeletsel paternlerde farklılık göstermezken, kondil anteroposterior çapı sol kondilde sagittal iskeletsel paternlere göre farklılık göstermiştir. Kyoung ve arkadaşlarının çalışmasıyla tutarlı olarak, sınıf III maloklüzyon grubunun sınıf II'ye göre daha yüksek anteroposterior çap ölçümlerine sahip olduğunu bulunmuştur. Çalışmamızda kondil anteroposterior çap ölçümleri yaşla birlikte anlamlı farklılık göstermiş ve 30 yaş ve üzeri bireylerde, 18-29 yaş aralığına göre daha yüksek değerler bulunmuştur. Ancak anteroposterior çap ölçümleri cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Mediolateral çap ölçümleri ise bunun aksine, yaş parametresinden etkilenmezken cinsiyetler arasında farklılık göstermiştir. Mediolateral çap ölçümleri erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek değerler bulunmuştur. Ayrıca hem anteroposterior hem de mediolateral çaplar sağ ve sol kondil arasında farklılık göstermemiştir. Çalışmamızın kondil çaplarıyla ilgili sonuçları Zhang ve arkadaşlarının 2020 yılında adölesanlarda yaptıkları çalışmayla farklılık göstermektedir. Zhang ve arkadaşları bizim çalışmamızdan farklı olarak, kondil çaplarının yaş, cinsiyet ve iskelet yapısından etkilenmediğini, yalnızca sağ ve sol kondil arasında farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir (17).

Condylus mandibulae'nin fossa mandibularis'teki konumu diş hekimliğinde önemli konulardan biridir. Dişlerin oklüzyonu doğrudan ağız içinde gözlenebilmesine rağmen, kondilin fossadaki pozisyonu direkt olarak gözlenemez. Bu nedenle kondilin fossadaki optimal pozisyonu, eklem aralığı ölçümleriyle belirlenebilir (63). Anterior veya posterior kondiler pozisyonun, mandibulanın anteroposterior ve vertikal pozisyonu üzerinde doğrudan bir etkisi olabilir ve bu da fasiyal morfoloji üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabilir (15). Çalışmamızda hem sagittal hem de koronal kesitlerde eklem aralığı ölçümleri yapılmıştır. Eklem aralığı, sagittal kesitte anterior,

superior, posterior olarak; koronal kesitte ise medial, santral ve lateral olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre, sagittal eklem boşluğu ölçümleri yaş parametresinden, koronal eklem boşluğu ölçümleri cinsiyet parametresinden hiçbir grupta etkilenmemiştir. Yalnızca, koronal kesitte sol santral eklem boşluğu yaş grupları arasında anlamlı farklılık gösterirken, sagital kesitte sağda anterior eklem boşluğu, solda superior eklem boşluğu cinsiyetler arasında anlamlı farklılık göstermiştir. Hiçbir eklem boşluğu ölçümü, sagittal iskeletsel paternlere göre anlamlı farklılık göstermemiştir. Ayrıca koronal kesitteki hiçbir ölçüm sağ ve sol TME arasında anlamlı farklılık göstermezken, sagittal kesitte anterior eklem boşluğu ve superior eklem boşluğu sağ ve sol TME arasında farklılık göstermiştir. Dalili ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bizim çalışmamıza ek olarak posterior eklem boşluğu, koronal lateral eklem boşluğu ve koronal medial eklem boşluğunun da sağ ve sol TME arasında farklılık gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca superior eklem boşluğu dışındaki hiçbir eklem boşluğu ölçümünün cinsiyet parametresinde etkilenmediği sonucuna varmışlardır (63).

8. SONUÇ

- Farklı cinsiyet gruplarında, pole depresyonu hariç kondil osseoz değişiklikleri farklılık göstermemiştir. Sol kondilde pole depresyonu erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek oranda gözlenmiştir.
- Farklı yaş gruplarında düzleşme dışında kondil osseoz değişiklikleri farklılık göstermemiştir. Düzleşme her iki kondilde de 30 ve üstü yaş grubunda, 18-29 yaş arasında kıyasla daha yüksek oranda gözlenmiştir.
- Best-fit line metoduyla ölçtüğümüz tuberculum articulare inklinasyon açısı 30 yaş ve üzeri bireylerde, 18-29 yaş grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Top-roof line metoduyla ise sadece sol tarafta 30 yaş ve üzerinde daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak inklinasyon açısı ölçüm değerleri best-fit line metoduyla, top-roof line metoduna göre daha yüksek değerler çıkmıştır. İnklinasyon açısı her iki metodlada cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir.
- Anteroposterior çap ölçümleri 30 yaş ve üzeri bireylerde, 18-29 yaş aralığına göre daha yüksek değerler bulunmuştur. Bunun aksine mediolateral çap ölçümleri yaş grupları arasında farklılık göstermemiştir.
- Mediolateral çap ölçümleri erkeklerde, kadınlara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bunun aksine anteroposterior çap cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir.
- Tuberculum articulare yüksekliği yaş ve cinsiyet gruplarında farklılık göstermemiştir.
- Koronal eklem boşluğu ölçümleri yalnızca sol TME'de santral eklem boşluğu bakımından yaş parametreleri arasında farklılık göstermiştir. Artmış eklem aralığı 30 ve üstü yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık gözlenirken, normal ve azalmış eklem aralığı 18-29 yaş aralığında daha sık gözlenmiştir.
- Sagittal eklem boşluğu ölçümleri yalnızca sağ TME'de anterior eklem boşluğu ve superior eklem boşluğu bakımından cinsiyetler arasında farklılık göstermiştir. Anterior eklem boşluğunda, artmış ve azalmış eklem aralığı, erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık gözlenirken,

normal eklem aralığı kadınlarda daha sık gözlenmiştir. Superior eklem boşluğunda ise, artmış ve azalmış eklem aralığı erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık gözlenirken, normal eklem aralığı kadınlarda daha sık gözlenmiştir.

- Kondil osseoz değişiklikleri farklı ortodontik maloklüzyon gruplarında farklılık göstermemiştir. Yalnızca sol kondilde osteofit oluşumu bakımında anlamlı farklılık vardır ve en çok sınıf I'de bulunmuştur.
- İnklinasyon açısı sağ tarafta best-fit line metoduyla en yüksek sınıf II'de bulunurken, top-roof line metoduyla ve sol TME'de best-fit line metoduyla iskeletsel sınıflar arasında farklılık göstermemiştir.
- Tuberculum articulare yüksekliği solda iskeletsel sınıflar arasında farklılık göstermiştir ve en yüksek sınıf II'de bulunmuştur. Bunun aksine sağ tarafta sınıflar arasında yükseklik parametresi bakımında anlamlı bir farklılık yoktur.
- Anteroposterior çap ölçümleri sol kondilde sınıf III'de en yüksek bulunmuştur. Bunun aksine mediolateral çap ölçümleri farklı sınıflarda anlamlı farklılık göstermemiştir.
- Hiçbir eklem boşluğu ölçümü, farklı iskeletsel paternler arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.
- Sağ ve sol kondil arasında osseoz değişiklikler bakımından fark yoktur.
- İnklinasyon açısı değerleri her iki metodlada sol TME'de daha yüksek bulunmuştur.
- Tuberculum articulare yüksekliği sol TME'de daha yüksek bulunmuştur.
- Kondil anteroposterior ve mediolateral çapları sağ ve sol kondil arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.
- Koronal eklem boşluğu ölçümlerinde hiçbiri, sağ ve sol TME arasında anlamlı farklılık göstermezken, sagittal eklem boşluğu ölçümlerinde AS ve SS değerleri, sağ ve sol TME'ler arasında anlamlı farklılık göstermiştir.

Kondil osseoz değişikliklerinin yaşla birlikte artış göstermesi, eklem üzerindeki yaşla birlikte artan kuvvetlere karşı adaptif bir yanıt olarak düşünülebilir. İnklinasyon açısı yaşla birlikte artar ve daha düşük bir inklinasyon açısı temporomandibuler eklem bozuklukları açısından risk faktörü oluşturur. Çalışmamızda 30 yaş ve üzeri bireylerde

inklinasyon açısının daha yüksek çıkması, açının yaşla birlikte artış göstermesinden ve katılımcılarımızın asemptomatik TME hastaları olmasından dolayı normal düşünülebilir. Yaşla birlikte oklüzal değişiklikler artar ve daha büyük bir kondil oklüzal değişiklikler için daha stabil destek sağlar. Bu durum kondil çap ölçümlerinin yaşla birlikte artış göstermesini açıklayabilir. Sonuç olarak TME morfolojisinin daha iyi anlaşılması için, daha büyük örneklem gruplarında, daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. TME morfolojisinin daha iyi anlaşılması ve ortodontik maloklüzyonlarla, yaş ve cinsiyet gruplarıyla ilişkisinin değerlendirilmesi, klinikte ortodonti uzmanlarına tedavi planlamasında ve ortognatik cerrahi işlemler sırasında ağız, diş ve çene cerrahisi uzmanlarına temporomandibuler eklem bozukluklarının tanı ve tedavisine katkı sağlayabilir.

9. KAYNAKLAR

(1) M. V. L. de Oliveira, M. E. A. Andrade, W. O. Batista, and P. S. F. Campos, "Skin doses on the lens for temporomandibular joint exam in cone beam computed tomography," *Brazilian Arch. Biol. Technol.*, vol. 58, no. 6, pp. 886–890, 2015.

(2) J. Lomas, T. Gurgenci, C. Jackson, and D. Campbell, "Temporomandibular dysfunction," *Aust. J. Gen. Pract.*, vol. 47, no. 4, pp. 212–215, Apr. 2018.

(3) M. E. Bender, R. B. Lipin, and S. L. Goudy, "Development of the Pediatric Temporomandibular Joint," *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.*, vol. 30, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2018.

(4) A. Kurusu, M. Horiuchi, and K. Soma, "Relationship between occlusal force and mandibular condyle morphology," *Angle Orthod.*, vol. 79, no. 6, pp. 1063–1069, Nov. 2009.

(5) H. Ishibashi, Y. Takenoshita, K. Ishibashi, and M. Oka, "Age-related changes in the human mandibular condyle. A morphologic, radiologic, and histologic study," *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 53, no. 9, pp. 1016–1023, Sep. 1995.

(6) H. J. Blackwood, "Pathology of the temporomandibular joint.," *J. Am. Dent. Assoc.*, vol. 79, no. 1, pp. 118–124, Jul. 1969.

(7) D. Tamimi, E. Jalali, and D. Hatcher, "Temporomandibular Joint Imaging," *Radiologic Clinics of North America*, vol. 56, no. 1. W.B. Saunders, pp. 157–175, Jan. 01, 2018.

(8) F. Fatima, M. Fida, and A. Shaikh, "Reliability of overbite depth indicator (ODI) and anteroposterior dysplasia indicator (APDI) in the assessment of different vertical and agittal dental malocclusions: A receiver operating characteristic (ROC) analysis," *Dental Press J. Orthod.*, vol. 21, no. 5, pp. 75–81, Sep. 2016.

(9) S. PP and J. JR, "Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study," *Angle Orthod.*, vol. 55, no. 2, 1985.

(10) J. Song, M. Cheng, Y. Qian, and F. Chu, "Cone-beam CT evaluation of temporomandibular joint in permanent dentition according to Angle's classification," *Oral Radiol.*, vol. 36, no. 3, pp. 261–266, Jul. 2020.

(11) K. J. Noh, H. S. Baik, S. S. Han, W. Jang, and Y. J. Choi, “Differences in mandibular condyle and glenoid fossa morphology in relation to vertical and sagittal skeletal patterns: A cone-beam computed tomography study,” *Korean J. Orthod.*, vol. 51, no. 2, pp. 126–134, 2021.

(12) P. Santander *et al.*, “Comprehensive 3D analysis of condylar morphology in adults with different skeletal patterns – a cross-sectional study,” *Head Face Med.*, vol. 16, no. 1, Dec. 2020.

(13) Q. Ma, P. Bimal, L. Mei, S. Olliver, M. Farella, and H. Li, “Temporomandibular condylar morphology in diverse maxillary–mandibular skeletal patterns: A 3-dimensional cone-beam computed tomography study,” *J. Am. Dent. Assoc.*, vol. 149, no. 7, pp. 589–598, Jul. 2018.

(14) J. Chen, Y. Duan, T. Jingqiu, Y. Yuan, and Y. Lei, “Three-dimensional morphological features of temporomandibular joint in skeletal malocclusion Class III patients with different vertical skeletal facial types,” *J. Cent. South Univ. (Medical Sci.*, vol. 43, no. 6, pp. 625–630, Jun. 2018.

(15) M. Paknahad and S. Shahidi, “Association between condylar position and vertical skeletal craniofacial morphology: A cone beam computed tomography study,” *Int. Orthod.*, vol. 15, no. 4, pp. 740–751, Dec. 2017.

(16) M. Paknahad, S. Shahidi, and H. Abbaszade, “Zusammenhang zwischen Kondylenposition und sagittalen skelettalen Strukturmustern im Gesicht,” *J. Orofac. Orthop.*, vol. 77, no. 5, pp. 350–356, Sep. 2016.

(17) C. Zhang, “evaluation of condyle-fossa relationships ind adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography,” *Angle Orthodontist*, vol. 90, no. 2. Allen Press Inc., p. 316, Mar. 01, 2020.

(18) L. Â. Walewski, E. de S. Tolentino, F. C. Yamashita, L. C. V. Iwaki, and M. C. da Silva, “Cone beam computed tomography study of osteoarthritic alterations in the osseous components of temporomandibular joints in asymptomatic patients according to skeletal pattern, gender, and age,” *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.*, vol. 128, no. 1, pp. 70–77, Jul. 2019.

(19) M. R. Fraga, A. F. Rodrigues, L. Claudio Ribeiro, M. J. da Silva Campos, and R. W. F. Vitral, "Anteroposterior condylar position: A comparative study between subjects with normal occlusion and patients with Class I, Class II Division 1, and Class III malocclusions," *Med. Sci. Monit.*, vol. 19, pp. 903–907, Oct. 2013.

(20) H. Gorucu-Coskuner and S. Ciger, "Computed tomography assessment of temporomandibular joint position and dimensions in patients with class II division 1 and division 2 malocclusions," *J. Clin. Exp. Dent.*, vol. 9, no. 3, pp. e417–e423, 2017.

(21) S. Caruso, E. Storti, A. Nota, S. Ehsani, and R. Gatto, "Temporomandibular joint anatomy assessed by CBCT images," *BioMed Research International*, vol. 2017. Hindawi Limited, 2017.

(22) C. A. Lascala, J. Panella, and M. M. Marques, "Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom)," *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 33, no. 5, pp. 291–294, Sep. 2004.

(23) A.Atasever "Anatomi," İstanbul Tıp Kitapevleri; 2019.

(24) K. Arıncı, A. Elhan, "Anatomi 1. Cilt," Güneş Tıp Kitapevleri; 2016.

(25) B. Bordoni and M. Varacallo, *Anatomy, Head and Neck, Temporomandibular Joint*. StatPearls Publishing, 2019.

(26) "Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion - 7th Edition."

(27) B. Stegenga, L. G. M. de Bont, and G. Boering, "Osteoarthrosis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: A unifying concept," *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 47, no. 3, pp. 249–256, 1989.

(28) Y.Elif, "Farklı ortodontik iskeletsel sınıfların temporomandibular eklem ve servikal vertebra morfolojisi ile ilişkisinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde değerlendirilmesi." 2016.

(29) D. L. Stocum and W. E. Roberts, "Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint," *Current Osteoporosis Reports*, vol. 16, no. 4. Current Medicine Group LLC 1, pp. 360–368, Aug. 01, 2018.

(30) "Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion - 8th Edition."

(31) M.Ziad Al-Ani, J.Robin, M.Gray "Temporomandibular Disorders: A Problem-Based Approach,"2011.

(32) U. Şakul, B. Bilecenoğlu, “Baş Ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi” 2009.

(33) X. Alomar *et al.*, “Anatomy of the Temporomandibular Joint,” *Semin. Ultrasound, CT MRI*, vol. 28, no. 3, pp. 170–183, Jun. 2007.

(34) Y. Xu, J. M. Zhan, Y. H. Zheng, Y. Han, Z. G. Zhang, and C. Xi, “Computational synovial dynamics of a normal temporomandibular joint during jaw opening,” *J. Formos. Med. Assoc.*, vol. 112, no. 6, pp. 346–351, Jun. 2013.

(35) C. M. Bernal-Mañas, O. González-Sequeros, M. Moreno-Cascales, R. Sarria-Cabrera, and R. M. Latorre-Reviriego, “New anatomo-radiological findings of the lateral pterygoid muscle,” *Surg. Radiol. Anat.*, vol. 38, no. 9, pp. 1033–1043, Nov. 2016.

(36) G. Ulay, F. N. Pekiner, and K. Orhan, “Evaluation of the relationship between the degenerative changes and bone quality of mandibular condyle and articular eminence in temporomandibular disorders by cone beam computed tomography,” *Cranio - J. Craniomandib. Pract.*, 2020.

(37) M. L. Dos Anjos Pontual, J. S. L. Freire, J. M. N. Barbosa, M. A. G. Frazão, and A. Dos Anjos Pontual, “Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT,” *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 41, no. 1, pp. 24–29, Jan. 2012.

(38) M. Derwich, M. Mitus-Kenig, and E. Pawlowska, “Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature,” *Medicina (Lithuania)*, vol. 56, no. 5. MDPI AG, May 01, 2020.

(39) C. M. Tsai, F. Y. Wu, J. W. Chai, M. H. Chen, and C. T. Kao, “The advantage of cone-beam computerized tomography over panoramic radiography and temporomandibular joint quadruple radiography in assessing temporomandibular joint osseous degenerative changes,” *J. Dent. Sci.*, vol. 15, no. 2, pp. 153–162, Jun. 2020.

(40) A.Meryem, Ö.Melih, “Temporomandibuler eklemin kemiksel patolojilerinin konik ışınlı biligayarlı tomografi ile retrospektik olarak belirlenmesi.” 2016.

(41) D. Talmaceanu *et al.*, “Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: An update,” *Clujul Med.*, vol. 91, no. 3, pp. 280–287, 2018.

(42) A. K. Bag, “Imaging of the temporomandibular joint: An update,” *World J. Radiol.*, vol. 6, no. 8, p. 567, 2014.

(43) “A Review of the Imaging Modalities Available for TMD Diagnosis | Balkan Journal of Dental Medicine.” 2010.

(44) B. Krishnamoorthy, N. Mamatha, and V. Kumar, “TMJ imaging by CBCT: Current scenario,” *Ann. Maxillofac. Surg.*, vol. 3, no. 1, p. 80, 2013.

(45) M. A. Q. Al-Saleh, N. A. Alsufyani, H. Saltaji, J. L. Jaremko, and P. W. Major, “MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: A systematic review,” *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 45, no. 1. BioMed Central Ltd., 2016.

(46) Y. Zhou, J. P. Li, W. C. Lv, R. H. Ma, and G. Li, “Three-dimensional cBct images registration method for tMJ based on reconstructed condyle and skull base,” *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 47, no. 5, 2018.

(47) A. E. Manlove, G. Romeo, and S. R. Venugopalan, “Craniofacial Growth: Current Theories and Influence on Management,” *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, vol. 32, no. 2. W.B. Saunders, pp. 167–175, May 01, 2020.

(48) D. J. Ferguson, “Growth of the Face and Dental Arches,” in *McDonald and Avery Dentistry for the Child and Adolescent*, Elsevier Inc., 2011, pp. 510–524.

(49) S. Vucic, B. Dhamo, V. W. V. Jaddoe, E. B. Wolvius, and E. M. Ongkosuwito, “Dental development and craniofacial morphology in school-age children,” *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, vol. 156, no. 2, pp. 229-237.e4, Aug. 2019.

(50) Ü. M, “(Ortodonti-Anomaliler,Sefalometri,Etyoloji, Büyüme Gelişim ve Tanı-Bölüm 5: İskeletsel Anomaliler, 2 baskı s:111-127.).” 2021.

(51) Joshi, “Skeletal Malocclusion: A Developmental Disorder With a Life-Long Morbidity,” *J. Clin. Med. Res.*, vol. 6, no. 6, p. 399, 2014.

(52) M. S. Alhammadi, “Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions,” *J. Clin. Exp. Dent.*, vol. 11, no. 8, pp. e745–e753, 2019.

(53) J. M. Arieta-Miranda, M. Silva-Valencia, C. Flores-Mir, N. A. Paredes-Sampen, and L. E. Arriola-Guillen, “Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography,” *Prog. Orthod.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–9, Dec. 2013.

(54) C. Jong-Moon, P. Jae Hyun, T. Kiyoshi, M. Kyosuke "Evaluation of condyle-fossa relationships in adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography, " Mart.2020.

(55) M. Ahmed, A. Shaikh, and M. Fida, "Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern," *Dental Press J. Orthod.*, vol. 23, no. 5, pp. 75–81, Sep. 2018.

(56) M. R. de Freitas, M. A. C. dos Santos, K. M. S. de Freitas, G. Janson, D. S. de Freitas, and J. F. C. Henriques, "Cephalometric characterization of skeletal Class II, division 1 malocclusion in white Brazilian subjects," *J. Appl. Oral Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 198–203, Jun. 2005.

(57) "Etiology of Class II malocclusions," 1988.

(58) Y. Yasa and H. M. Akgül, "Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals," *Oral Radiol.*, vol. 34, no. 1, pp. 31–39, Jan. 2018.

(59) M. Kalladka, S. Quek, G. Heir, E. Eliav, M. Mupparapu, and A. Viswanath, "Temporomandibular joint osteoarthritis: Diagnosis and long-term Conservative management: A topic review," *Journal of Indian Prosthodontist Society*, vol. 14, no. 1. Medknow Publications, pp. 6–15, 2014.

(60) K. S. Nah, "Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: A CBCT study," *Imaging Sci. Dent.*, vol. 42, no. 4, pp. 249–253, 2012.

(61) F. Lobo, E. De Souza Tolentino, L. C. V. Iwaki, L. A. Walewski, W. M. Takeshita, and M. Chicarelli, "Imaginology tridimensional study of temporomandibular joint osseous components according to sagittal skeletal relationship, sex, and age," *J. Craniofac. Surg.*, vol. 30, no. 5, pp. 1462–1465, 2019.

(62) D. Ilgüy, M. Ilgüy, E. Fişekçioğlu, S. Dölekoğlu, and N. Ersan, "Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography," *Sci. World J.*, vol. 2014, 2014.

(63) Z. Dalili, N. Khaki, S. Kia, and F. Salamat, “Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography,” *Dent. Res. J. (Isfahan).*, vol. 9, no. 5, p. 607, 2012.

10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	**ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI**	Farklı Maloklüzyon Tiplerinde Temporomandibular Eklem ve Çevresindeki Yapılardaki Osseöz Değişiklikler ve Morfometrik Ölçümler			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Simge EŞME			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Sayfa 1

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
Değerlendirilen Belgeler	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	**Karar No:917**	**Tarih: 10/12/2020**		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna **"oybirliği"** ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bilge KAYA

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : E-10840098-772.02-2946 22/06/2021
Konu: Etik Kurulu Kararı

Sayın SİMGE EŞME

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 15.12.2020 tarihli E-10840098-772.02-65143 sayı no ile onay verilen "Farklı Maloklüzyon Tiplerinde Temporomandibular Eklem ve Çevresindeki Yapılardaki Osseoz Değişiklikler ve Morfometrik Ölçümler" isimli çalışmanız için aşağıda verilen değişikliler uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

- Ölçümleri yaptığınız hastanede gerekli programın olmaması sebebiyle etik kurul başvuru formunun amaç ve gerekçe bölümünde yer alan "Literatürde daha önce yapılan çalışmalar ya sagittal paterne odaklanmıştır, ya da çalışmayı belli bir iskeletsel paterne göre yapmışlardır. Yaptığımız araştırmalar sonucunda literatürde tüm iskeletsel maloklüyonları içeren kapsamlı bir çalışmaya rastlayamadık." cümlesinin "Literatürde yapılan çalışmalar genellikle belirli iskeletsel paterne göre yapılmıştır, bu nedenle literatürde TME morfolojisinin daha kapsamlı analizine ve farklı maloklüzyon tipleri ile ilişkisinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır." olarak değiştirilmesi isteği.
- Etik kurul başvuru formunun materyal ve metod bölümünde yer alan "vertikal iskeletsel sınıflamayla ilgili olan üçüncü paragrafın tamamen çıkarılması isteği. Bu doğrultuda, denekler direkt olarak sagittal iskeletsel sınıflamaya göre 30'ar kişilik üç gruba ayrılmış ve daha sonra her bir grupta temporomandibular eklem ve çevresindeki yapılar değerlendirilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys linkinden A8591E6BXA kodu ile dogrulayabilirsiniz.

Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi (Ana Yerleşke Rektörlük)
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No: 19, Kavacık Kavşağı, 34810 Beykoz,İstanbul
T: 444 85 44 F: 0212 531 75 55
E-Posta: bilgi@medipol.edu.tr İnternet Adresi: www.medipol.edu.tr
Kep Adresi: medipoluniversitesi@hs03.kep.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: Bilge KAYA
Tel: [redacted] **E-Posta**: [redacted]