

T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

DIYARBAKIR POPÜLASYONUNDA SINIF I SINIF II SINIF III BİREYLERDE KONDİLER MORFOMETRİNİN KONİK IŞINLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Dt. ESRA KÖKSOY ELMAS

DANIŞMAN

Dr. Ögr. Üyesi MEHMET DOĞRU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

2023

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

ESRA KÖKSOY ELMAS

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince hem klinik bilgisinden, hem de akademik bilgi birikimiyle bana yol gösterici olan değerli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üy. Mehmet Doğru'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini üzerimizden eksik etmeyen Prof. Dr. Seher Gündüz Arslan'a, Prof . Dr. Güvenç Başaran'a, Dr. Öğr. Üyesi Atılım Akkurt'a, Dr. Öğr. Üyesi Kamile Oruç'a,

Uzmanlık eğitimimin her anında yanımda olan ve tanıdığım günden beri bana her zaman destek olan değerli eşim Uzm. Dt. Saygın Elmas'a,

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti anabilim dalındaki, mesai arkadaşlarıma ve personellerimize,

Bu günlere gelmemde üzerimden emeğini, sevgisini ve tecrübelerini esirgemeyen aileme, annem Alime Köksoy'a, kardeşim Aybike Köksoy'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum…

İçindekiler

BEYAN ..... **i**

TEŞEKKÜR ..... **ii**

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **vii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**

RESİMLER LİSTESİ ..... **x**

Tablolar Listesi ..... **xii**

ÖZET ..... **xiii**

ABSTRACT ..... **xv**

1.GİRİŞ VE AMAÇ **1**

2.GENEL BİLGİLER **3**

2.1 Temporomandibular Eklem Embriyolojisi **3**

2.2 Temporomandibular Eklem Anatomisi **4**

2.3 Temporomandibular Eklem Sert Dokuları **5**

2.3.1 Glenoid Fossa ve Artiküler Eminens **5**

2.3.2 Mandibular Kondil **6**

2.4 Temporomandibular Eklem Yumuşak Dokuları **9**

2.4.1 Artiküler disk **9**

2.4.2 Retrodiskal Dokular **10**

2.4.3 Eklem Kapsülü **11**

2.4.4 Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı **12**

2.4.5 TME ligamentleri **12**

2.4.5.1 Fonksiyonel Ligamentler **13**

2.4.5.1.1 Kollateral Ligament 13
2.4.5.1.2 Kapsüler Ligament 13
2.4.5.1.3 Temporomandibular Ligament 13
2.4.5.2 Aksesuar Ligamentler 14
2.4.5.2.1 Sfenomandibular Ligament 14
2.4.5.2.2 Stilomandibular Ligament 14
2.4.6 TME Fonksiyonunda Etkili Kaslar 15
2.4.6.1 Temporal Kas 16
2.4.6.2 Masseter Kas 17
2.4.6.3 Medial Pterygoid Kas 18
2.4.6.4 Lateral Pterygoid Kas 19
2.4.6.5 Suprahyoid Kaslar 20
2.4.6.6 Digastrik Kas 20
2.4.6.7 Mylohyoid Kas 21
2.4.6.8 Geniohyoid Kas 21
2.4.6.9 Stylohyoid Kas 21
2.5 Temporomandibular Eklemin İnnervasyonu ve Vaskülarizasyonu 21
2.6 TME Venöz ve Lenfatik Drenajı 22
2.7 Temporomandibular Eklem Hareketlerinin Fizyolojisi 22
2.8 Kondil Konumları ve Kapanış 23
2.8.1 Statik Kapanış 24
2.8.2 Dinamik Kapanış 24
2.8.2.1 Anterior-Kanin Koruyuculu Kapanış 25
2.8.2.2 Tek Taraflı Dengelenmiş Kapanış (Grup Fonksiyon) 25
2.8.2.3 Çift Taraflı Dengelenmiş Kapanış 25
2.9 TME Rahatsızlıkları 25
2.9.1 Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar 26
2.9.1.1 Koruyucu Kontraksiyon 26
2.9.1.2 Lokal Kas Ağrısı 26
2.9.1.3 Miyofasiyal Ağrı 26

2.9.1.4 Miyospazm 26
2.9.1.5 Miyozit (Santral Aracılı Myalji) 27
2.9.2 TME Bozuklukları 27
2.9.2.1 Kondil–Disk Kompleksinde Düzensizlik 27
2.9.2.2 Eklem Yüzeylerinin Yapısal Uyumsuzluğu 28
2.9.2.3 TME'nin İnflamatuvar Hastalıkları 28
2.9.3 Kronik Mandibular Hipomobilite 29
2.9.3.1 Ankiloz 29
2.9.3.2 Kas Kontraktürü 29
2.9.3.3 Koronoid Engellemesi 29
2.9.4 Gelişimsel Rahatsızlıklar 29
2.10 Temporomandibular Eklemin Görüntülenmesi 30
2.10.1 Direk Radyografi Yöntemleri 31
2.10.1.1 Submentovertikal Projeksiyon 31
2.10.1.2 Lateral (Oblik) Transkraniyal Projeksiyon 31
2.10.1.3 Transmaksiller Projeksiyon 33
2.10.1.4 Transfarengeal Projeksiyon 34
2.10.1.5 Transorbital Projeksiyon 34
2.10.1.6 Reverse-Towne's Projeksiyon 35
2.10.1.7 Posteroanterior Radyografi 36
2.10.2 Panoramik Radyografi (Ortopantomograf) 36
2.10.4 Konvansiyonel Tomografi 37
2.10.5 Bilgisayarlı Tomografi 37
2.10.6 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi 38
2.10.7 Manyetik Rezonans Görüntüleme 40
2.10.8 Ultrasonografi 42
2.10.9 Artrografi 42
2.10.10 Nükleer Görüntüleme 43
2.11 Ortodontide Çenelerin Sagital Yönde İskeletsel İlişkilerinin Sınıflandırılması 44
3.GEREÇ VE YÖNTEM 46

3.1 Çalışma Grubunun Belirlenmesi.....46

3.3 Çalışmada Kullanılan CBCT Görüntülerinden Sefalometrik Röntgen Oluşturulması 47

3.4 Sefalometrik Radyografi Görüntülerinde Analizlerin Yapılması 53

3.5 CBCT Görüntülerinde Değerlendirilen Parametreler.....54

3.5.1 Koronal Kesitte Değerlendirilen Parametreler 54

3.5.2 Sagital Kesitte Değerlendirilen Parametreler.....55

3.5.3 Horizontal Kesitte Değerlendirilen Parametreler 56

3.6 İstatistiksel Analiz Metodu 57

4.BULGULAR 59

5.TARTIŞMA 74

6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....84

7.KAYNAKÇA 85

EKLER.....99

EK-1. Etik Kurul Raporu.....99

EK-2 Orijinallik Raporu 100

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CL I: Sınıf I

CL II: Sınıf II

CL III: Sınıf III

ML: Mediolateral

AP: Anteroposterior

TME: Temporomandibular Eklem

CBCT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

3B: Üç Boyutlu

2B: İki Boyutlu

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

USG: Ultrasonografi

DVT: Digital Volume Tomography

CCD: Charge Coupled Device

FPD: Flat Panel Detector

FOV: Field of View (görüntüleme alanı)

I: İyot

Ga: Galyum

Se: Selenyum

99m Tc: Teknesyum

IV: İntravenöz

S: Sella Noktası

N: Nasion Noktası

A: A noktası

B: B noktası

Go: Gonion Noktası

Gn: Gnathion Noktası

Sn: Saniye

kVp: Peak Kilovoltage

mA: Miliamper

mm: Milimetre

SNA: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açıdır. Üst çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler.

SNB: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açıdır Alt çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler.

ANB: Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açıdır. Alt ve üst çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkisini gösterir.

SNGoGn: GoGn ve SN doğruları arasındaki açıdır

SPECT: Single Photon Emission Computed Tomography

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Koronal Düzlemde Kondil Morfolojisi Sınıflandırması

Şekil 2: Sagital Düzlemde Kondil Morfolojisi Sınıflandırması

Şekil 3: Cinsiyete Göre Dağılım

Şekil 4: ML ve AP Değerlerinin Sağ ve Sol Ayrımında Dağılımı

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Temporomandibular Eklem Lateral Görünüm

Resim 2: Artiküler Tüberkül ve Mandibular Fossa Yandan Görünüm

Resim 3: Erişkin Mandibulasının Sol Arkadan Görünümü

Resim 4: Mandibula Lateral Görünüm

Resim 5: Mandibula Lateral Görünüm

Resim 6: Mandibula Medialden Görünüm

Resim 7*:* Çiğneme Kasları

Resim 8: Çiğneme Kasları

Resim 9 Çiğneme Kasları

Resim 10: Baş Bölgesi Lateralden Görünüm

Resim 11: Suprahyoid Kaslar Çiğneme Kasları

Resim 12: Mandibulanın Hafif ve İyice Açılmış Hali

Resim 13: Submentovertikal Projeksiyon

Resim 14: Lateral Transkranial Projeksiyon

Resim 15: Transmaksiller Projeksiyon

Resim 16: Transfarengeal Projeksiyon

Resim 17: Rewerse Towne's Projeksiyon

Resim 18: Orientation Sekmesinin Açılması

Resim 19: Frankfurt Düzlemine Göre Orientation

Resim 20: Midsagital Eksene Göre Orientation

Resim 21: İstenilen Radyografi İşaretlenmesi

Resim 22: İstenilen Yön İşaretlenmesi

Resim 23: 2B Sefalometrik Filmin Elde Edilmesi

Resim 24: Sefalometrik Filmde Noktaların İşaretlenmesi

Resim 25: Sefalometrik Analizin Yapılması

Resim 26: Koronal Kesitte Kondilin Değerlendirilmesi

Resim 27: Sagital Kesitte Kondil Değerlendirilmesi

Resim 28: Horizontal Kesitte Kondil Ölçümlerinin Yapılması

Tablolar Listesi

Tablo 1: Yaş Ortalaması Tablosu

Tablo 2: Frekans Dağılım Tablosu

Tablo 3: ML ve AP Değerleri Ortalaması

Tablo 4: ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıkla

Tablo 5: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum ile Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki

Tablo 6: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında ML Değerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar

Tablo 7: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında APDeğerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar

Tablo 8: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Sagital Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu

Tablo 9: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Koronal Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu

Tablo 10: Cinsiyet Ayrımında ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıklar

Tablo 11: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum ile Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki

Tablo 12: Sınıf Ayrımında ML Değerleri Bakımından Cinsiyetler Arasındaki Farklılıklar

ÖZET

Diyarbakır Populasyonunda Sınıf I Sınıf II Sınıf III Bireylerde Kondiler Morfometrinin Konik Işınlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı sagital düzlemde sınıf I (CL I), sınıf II (CL II), sınıf III (CL III) anomaliye sahip kadın ve erkeklerde kondil morfometrisini 3 boyutlu olarak incelemektir.
Çalışmanın materyali, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne tedavi amacıyla başvuran; sınıf I, sınıf II ve sınıf III iskeletsel anomaliye sahip çalışma kriterlerine uyan hastalardır. Çalışma; her bir anomaliden 30 tane olmak üzere toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek retrospektif incelenmesiyle yapılmıştır. Bu bireylere ait CBCT görüntüleri üzerinde sagital horizontal koronal kesitler alınarak kondil boyutları ölçülmüştür.

Koronal olarak kondil şekilleri yuvarlak, konveks, düz ve açılı ve miks olmak üzere 5 gruba ayrılarak incelenmiştir.

Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelenmiştir.

Horizontal olarak ise, mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlenmiştir. Bu kesit üzerinde kondil başının mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunluğu ölçülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları araştırılırken birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's' ve/veya Kolmogorov Smirnov Testlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p<0,05$ olması durumunda değişkenlerin normal dağılımdan gelmediği, $p>0,05$ olması durumunda ise değişkenlerin normal dağılımdan geldikleri incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre horizontal kesitte; CL II bireylerde sağ tarafta AP değeri CL III bireylere göre anlamlı derecede düşüktür. CL II kadınlarda AP değeri sağ tarafta sol tarafa göre

anlamlı derecede düşüktür. CL II kadınlarda ML değeri; CL III kadınlara göre anlamlı derecede düşüktür, AP değeri ise CL I kadınlara göre daha düşüktür. CL II kadınların ML değeri erkeklere göre anlamlı derecede düşüktür. CL I ve CL II erkeklerde AP değeri CL III erkeklere göre daha düşüktür.

Sagital kesitte ise; CL I bireylerin %30'u, CL II bireylerin %50'si ve CL III bireylerin %46,67'si sağ tarafı ovalken; CL I bireylerin %3,33'ü ve CL II bireylerin %10'unun sağ tarafı mikstir.

Koronal kesitte ise; erkeklerde CL I olanların %14,29'u, CL II olanların %61,54'ü ve CL III olanların %20,83'ü konveksken; CL I olanların %7,14'ü, CL II olanların %11,54'ü ve CL III olanların %8,33'ü açılıdır.

Yaptığımız bu çalışmanın sonucunda sagital anomalilerle kondil morfolojisinin de etkilendiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Temporomandibular eklem, kondil, morfoloji, sagital anomali, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Evaluation of Condylar Morphometry with Cone-Beam Tomography in Class I Class II Class III Individuals in Diyarbakir Population

The aim of this study is to examine the condyle morphometry in three dimensions in men and women with class I (CL I), class II (CL II), class III (CL III) anomalies in the sagittal plane.

The material of the study is the patients who applied to Dicle University Faculty of Dentistry for treatment and met the study criteria with class I class II class III skeletal anomalies. Study; A retrospective analysis of 90 individuals, 30 from each anomaly, selected from cone beam computed tomography (CBCT) images in the archive of Dicle University Oral Diagnosis and Radiology Department. Condyle dimensions were measured by taking sagittal horizontal coronal sections on the CBCT images of these individuals.

Coronal condyle shapes were divided into 5 groups as round, convex, straight and angled and mixed.

Condyle shapes were divided into 5 groups as oval in central sagittal section, bird's beak shape, diamond shape, curved finger shape and mixed shape.

Horizontally, in the measurement of mandibular condyle dimensions, the section in which the condyle of the side to be examined is seen the widest was determined on the horizontal images. The length of the condyle head in the mediolateral (ML) and anteroposterior (AP) directions was measured on this section.

The data obtained as a result of the study were analyzed with the IBM SPSS 21 package program. Shapiro Wilk's and/or Kolmogorov Smirnov Tests were used due to the number of units while investigating the normal distribution of the variables. While interpreting the results, 0.05 was used as the significance level; In the case of $p<0.05$, it was examined that the variables did not come from the normal distribution, and in the case of $p>0.05$, the variables came from the normal distribution.

According to the results of the study, in the horizontal section; AP value on the right side in CL II individuals is significantly lower than in CL III individuals. In CL II women, the AP value is significantly lower on the right side than on the left side. ML value in CL II women; CL III is

significantly lower than women, and the AP value is lower than CL I women. The ML value of CL II women is significantly lower than that of men. AP values in CL I and CL II men are lower than in CL III men.

In sagittal section; While 30% of CL I individuals, 50% of CL II individuals and 46.67% of CL III individuals have an oval right side; The right side of 3.33% of CL I individuals and 10% of CL II individuals is mixed.

In the coronal section; in men, 14.29% of those with CL I, 61.54% of those with CL II and 20.83% of those with CL III were convex; 7.14% of those with CL I, 11.54% of those with CL II and 8.33% of those with CL III are angled.

As a result of this study, it was seen that sagittal anomalies and condyle morphology were also affected.

Keywords: Temporomandibular joint, condyle, morphology, sagittal anomaly, cone beam computed tomography

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Temporomandibular eklem çiğneme, yutkunma, solunum ve konuşma sırasında görev alan karmaşık bir eklemdir. Temporomandibular eklem dış kulak yolunun önünde bulunan başın tek hareketli eklemidir. Eklemin sert doku bileşenlerini mandibular kondil, glenoid fossa ve artiküler eminensten oluştururken; yumuşak doku bileşenlerini artiküler disk, sinoviyal sıvı, retrodiskal doku, ligamentler ve çiğneme kasları oluşturur.

Büyüme bölgesi de olan mandibular kondil, çene gelişimine öncülük eder. Dolayısıyla indirekt olarak intermaksiller ilişkiyi kurar (1). Bu yüzden mandibular kondil morfolojisi, bireyin sagital düzlemdeki iskeletsel maloklüzyon ile ilişkili olabilir (2).

Mandibular kondil, çocukluktan erişkinliğe kadar sürekli uyaranlara yanıt verdiği için yeniden şekillenme sürecinden geçer. Yetişkinlikte bile mandibular kondil, sürekli olarak uyaranlara yanıt vererek şeklini günceller (3,4) Kondilin son şeklini alması, endokondral kemikleşmede kondrositlerin mitotik potansiyeline bağlıdır. Bu potansiyel, kondiler hiperplazideki gibi maksillomandibular asimetrilere de neden olabilir. (5).

Kondilin şeklini bireyin çiğneme ve beslenme alışkanlıkları, genetiği etkilemektedir. Bireyin beslenme ve çiğneme alışkanlıkları kondilin maruz kaldığı kuvvetleri değiştirdiğinden kondil şeklini de etkilemektedir. Kondilin son şekil ve hacmi, üst çene ile alt çene arasındaki ilişkiyle de bağlantılıdır (6,7). Bu nedenle kondilin şeklini bilmek anomalilerin tanı ve tedavisinde yol gösterici olacaktır. Temporomandibular eklem (TME) yapısının bir parçası olarak mandibular kondilin ortodontik ve ortognatik tedavilerden sonra uzun süreli tedavi sonuçlarının stabilitesinde de anahtar rol oynadığı düşünülmektedir (8,9).

TME yapılarının incelenmesinde farklı radyografik teknikler kullanılmaktadır. Bunlar arasında iki boyutlu olanlar süperpozisyonlara neden olduğundan ve farklı kesitlerde incelemeye izin vermediğinden patolojilerin görülmesini zorlaştırabilirler. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografilerle (CBCT) yüksek çözünürlüklü görüntüler (yani 0,4 ila 0,125 mm arasında değişen izotropik çözünürlükte) elde edilir. Ayrıca CBCT'ler kısa tarama süresi (10 – 70 saniye) ve azaltılmış radyasyon dozu sağlar (8). Bu sayede CBCT, kondiler morfoloji çalışmasında yararlı

olabilecek çok planlı görüntüleme ve üç boyutlu (3B) inceleme imkanı sağlar. Ayrıca CBCT ile 2 boyutlu sefalogramlar da elde edilebilir. Bu da hastanın ekstra radyasyon almasını engeller ve radyografi çekim giderlerinin azalması sağlar. CBCT den elde edilen 2 boyutlu görüntülerde geleneksel yöntemlerle elde edilenlere göre daha yüksek çözünürlükte olduğu için daha doğru değerlendirmeler yapılabilir.

Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, sagital intermaksiller ilişkisi CL I, CL II ve CL III olan Diyarbakırlı yetişkin kadın ve erkeklerde CBCT teknolojisini kullanarak mandibular kondilin morfometrisini belirlemektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Temporomandibular Eklem Embriyolojisi

Temporomandibular eklem (TME) gebeliğin 10. haftasından itibaren iki farklı blastermden gelişmeye başlar. Bu blastemler eklemin temporal kemik ve temporal kondil komponentini oluşturur (10,11) Temporal kemikteki artiküler fossa ise gebeliğin 10. ve 11. haftaları arasında kemikleşmeye başlar (12).

Artiküler fossa oluşumu önce zigomatik arkta bir çıkıntı olarak başlar, daha sonra medial-anterior yönde büyüme gösterir daha sonra artiküler eminensin gelişimi başlar (13). Kartilaj gelişimi kondilin tam merkezinde başlar (11). Eklem diski ise kondiler blastermin üzerindeki mezenkim hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşur (11).

Disk gelişimi anterior kısımda lateral pterygoid kas ile devam ederken posterior kısımda Meckel kartilajının orta kulakta bulunan malleusunu oluşturacak ligamentler ile devam eder (14). Temporomandibular eklem diskinin kan damarları ve sinir fibrilleri fetüste görülebilir fakat doğumdan sonra hızla ortadan kaybolur. Bu yapılar sadece eklem diskinin ataşmanlarında bulunurlar (15). Tipik fibrokartilaj yapı gebeliğin 19. ve 20. haftaları arasında oluşmaya başlar (16).

Eklem kapsülü gebeliğin 9. ve 11. haftaları arasında ince demetler halinde oluşur. 26. haftadan sonra sinoviyal yapı ve hücresel yapıları tamamen farklılaşır (16).

9. ve 10. haftalarda lateral pterigoid kasın süperior kısmı disk ve kapsüle tutunur, inferior kısmı kondile tutunur. Temporal ve masseter kasın fibrilleri eklem diskinin içinde görülebilir (15).

TME'nin alt eklem boşluğu 10. haftada, üst eklem boşluğu ise 12. haftada oluşmaya başlar. Bu boşluklarının oluşumu 14. haftadan sonra tamamlanır (15).

Gebeliğin 14. haftasındaki TME, erişkin bireye ait TME'nin tüm komponentlerini taşır (17)

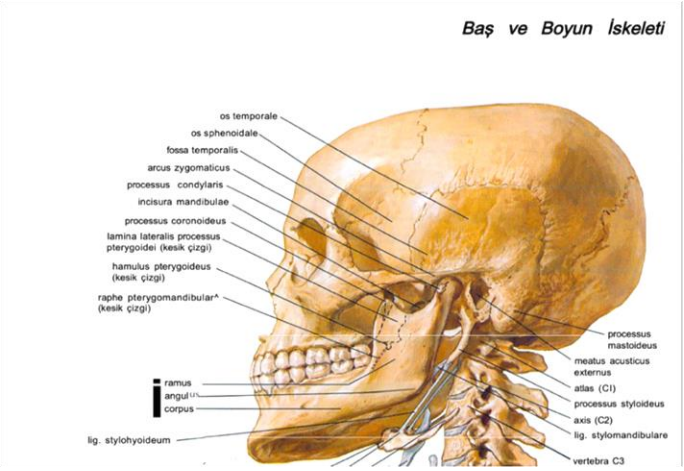
2.2 Temporomandibular Eklem Anatomisi

Temporomandibular eklem (TME), dış kulak yolunun ön kısmında, masseter bölgesinin arka üst bölümünde, mandibulanın prosessus kondilarisiyle temporal kemiğin fossa artikülarisi arasında, kafa iskeletinde tek hareketli olan eklemdir (18) (Resim 1)

Eklemin üst kemik bölümünü, temporal kemiğin skuamoz (pars squamosa) parçasındaki eklem çukuru (fossa mandibularis-glenoid kavite) ve eklem tüberkülü (tuberculum articulare-artiküler tüberkül) meydana getirir. Eklemin alt kemik kısmını ise mandibula kondili (condylus mandibularis) olusturur. Temporomandibular eklem boşluğu, fibrokartilaj eklem diski (discus articularis) tarafından ikiye ayrılır. Eklemi çevreleyen eklem kapsülü (capsula articularis) ile beraber eklemi destekleyen çeşitli ligamanlar vardır (19).

Temporomandibular eklem temporal kemiğin artiküler eminensi ile mandibula kondili arasında olup, bikonkav fibröz bir diske sahip, hareketli, sinoviyal bir eklemdir (20). Sağ ve sol TME, sinovyal eklemlerin bikondiler ve elipsoid çeşidini oluşturur (21). Artiküler disk, eklemi alt ve üst eklem boşluğu olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Kayma (translasyon) hareketini üst eklem boşluğuyla, menteşe (rotasyon) hareketini ise alt eklem boşluğuyla yapmaktadır. Bu nedenle TME ginglimoartriodal bir eklem olarak sınıflandırılır (12,22,23).

TME'yi oluşturan yapılar; kemikler, ligamentler, disk, kas grupları ve eklem kapsülüdür (20).



Resim 1: Temporomandibular eklem lateral görünüm (24)

2.3 Temporomandibular Eklem Sert Dokuları

2.3.1 Glenoid Fossa ve Artiküler Eminens

Glenoid fossanın yapısı incedir. Glenoid fossanın artiküler yüzeyinin mediolateral ekseni yaklaşık 23 mm, anteroposterior ekseni yaklaşık 19 mm'dir (25). Glenoid fossanın arkasında dış kulak yolu ve petrotimpanik fissür vardır, önünde ise artiküler emininsin posterioru bulunmaktadır (Resim 2). Artiküler fossa, lateral kısımda zigomatik tüberkülden postglenoid tüberküle kadardır. Fossanın üst kısmı beyin ile eklem kavitesini ayıran çok ince bir yapı olduğundan, cerrahi müdahalelerde perfore edilmemesine dikkat edilmelidir. Fossa ince fibröz tabakayla kaplıdır ve fonksiyon esnasında yüke maruz kalmamalıdır (12).

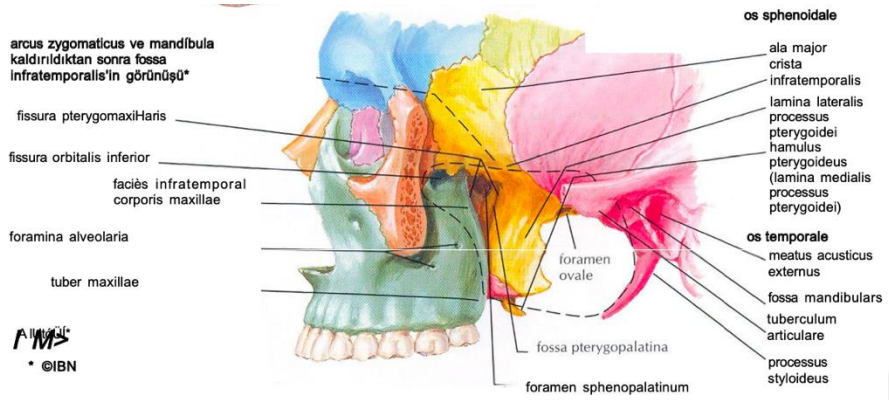
Artiküler eminens ise daha kalın bir yapıdadır. TME'nin fonksiyonel komponentlerinden en büyüğüdür (26). Artiküler eminens önce azalan eğime başlar, zigomatik tuberkülün transvers uzantısı olarak devam eder sonra tekrar artan bir eğimle sona erer. Azalan eğimin olduğu yer en kalın kısmıdır (27). Lateralden görünümü konveks, önden ve arkadan görünümü hafif konkavdır. Eklem yüzeyinin dikliği, çenenin ileri ve geri hareketlerinde kondil ve disk kompleksine mekanik bir engel olur ve kondil yolunun belirlenmesini sağlar (20, 21)

Artiküler eminensin eğimini; artiküler eminensin posterioru ile frankfort horizontal düzlem, palatal düzlem ya da oklüzal düzlem gibi herhangi bir horizontal düzlem arasında oluşan açı belirler (28). Kondiler hareket yolunu ve diskin kondil üzerindeki rotasyonunu da artiküler eminens belirler (29,30). Yetişkin bireylerde artiküler eminens eğiminin incelendiği çalışmalarda eğimin 34°'den 66°'ye kadar farklılık gösterdiği belirlenmiştir (28,29,31). Eğim miktarı 30° ile 60° arasında ise normal, 30°'nin altında ise düz, 60°'nin üstündeyse dik olarak ifade edilmiştir (28, 32).

Protüberensin çiğneme düzlemine göre eğimi, yaşa ve işleve göre değişir. Temporal kemiğin timpanik plakasına geçişte skuamotimpanik fissür, petrotimpanik fissür ve petroskuamöz fissür olarak 3 fissür bulunmaktadır. Disk deplasmanı olan bireylerde bu fissürler genellikle ossifiye olmuştur (25).

TME yi oluşturan yapıların işlev sırasında oluşan sıkıştırıcı yüklere bağlı şekillendiği hipotezi ortaya atılmış ve birçok deneysel çalışma ile desteklenmiştir (33, 34). TME yapılarının,

bireyin statik ve dinamik kapanışına bağlı olarak oluşan farklı kuvvetlerle değiştiği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (35).



Resim 2: Artiküler tüberkül ve mandibular fossa yandan görünüm (24)

2.3.2 Mandibular Kondil

Mandibula kondili, mandibulanın kraniumla eklem oluşturan, mandibula ramusuna ince boyun kısmıyla bağlı olan kemik yapısıdır (20,36) (Resim 3). Kondilin önden görünümünde medial ve lateral olarak iki kısmı bulunmaktadır. Genellikle medial kısım lateral kısımdan daha belirgindir. Kondil boyutları yetişkin bireylerde mediolateral yönde ortalama 15-20 mm uzunluğunda, anteroposterior yönde ise 8-10 mm uzunluğundadır (21,36). Kondil sagital düzlemde frontal düzleme oranla belirgin olarak daha konvekstir. Mandibula kondili baş ve boyun kısmı olarak iki kısımdan meydana gelir.

Kondilin uzun ekseni, frontal düzlemle yaklaşık olarak 30° açıyla mediale ve posteriora yönelim gösterir (36). Kondil başının üst ön yüzeyi eklem yüzeyidir. Kondil yapı olarak artiküler eminens ve glenoid fossaya uyumludur. İnsanda kondil şekli ve boyutu bireysel farklılıklar göstermektedir.

Çocukluk döneminde mandibular kondilin boyutunda ve şeklinde önemli değişiklikler olur. Bu değişiklikler patolojik durumlarda çok daha fazla görülebilir. Kondiller dışbükey, düz, açılı ve

yuvarlak şekillerde görülebilir (37). Gençlerde daha yuvarlak olarak görülen kondiller, yaş arttıkça farklı şekillerde de görülebilir (38).

Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde kondil, ortalama 0,8-1,3 mm posteriora ve ortalama 9,0-10,7 mm superiora yer değiştirir. Kondilin dikey yöndeki konum değişikliği, yatay yöne kıyasla 8-9 kat daha fazladır. Bireyler arasında kondilerde morfolojik ve morfometrik olarak büyük değişiklikler görülür (39).

Radyograflarda kondilin kortikal sınırları çocuklarda belirgin olarak izlenmez. Yetişkin bireylerde sağlıklı bir eklemde kondilin kortikal sınırları belirgin olarak izlenir (36).

Kondilin medialinde ve lateralinde ligamantlerin tutunması için tüberküller bulunur. Kondilin eklem yüzeyi, fibroelastik bir doku ile örtülüdür. Fibroelastik doku, fibroblastlar ve çok sayıda kondrosit içeren kalın yapıdır. Kondili çevreleyen fibrokartilaj doku ise fonksiyonel stres altında kendini yenileme yeteneğine sahiptir. (26).

Artiküler kartilajı; kondrosit hücreleri, kollajen fiber yapıda olan interselüler matriks, su ve fibröz olmayan madde (ground substance) meydana getirir. Ground substance ve dokular arası sıvıda bir yapı meydana getiren kollegen fiberler sayesinde yapı baskı kuvvetlerine karşı direnç gösterir. Temporomandibular eklemin artiküler kartilajının kollajen fiber oranı diğer sinoviyal eklemlere kıyasla daha fazladır (26).

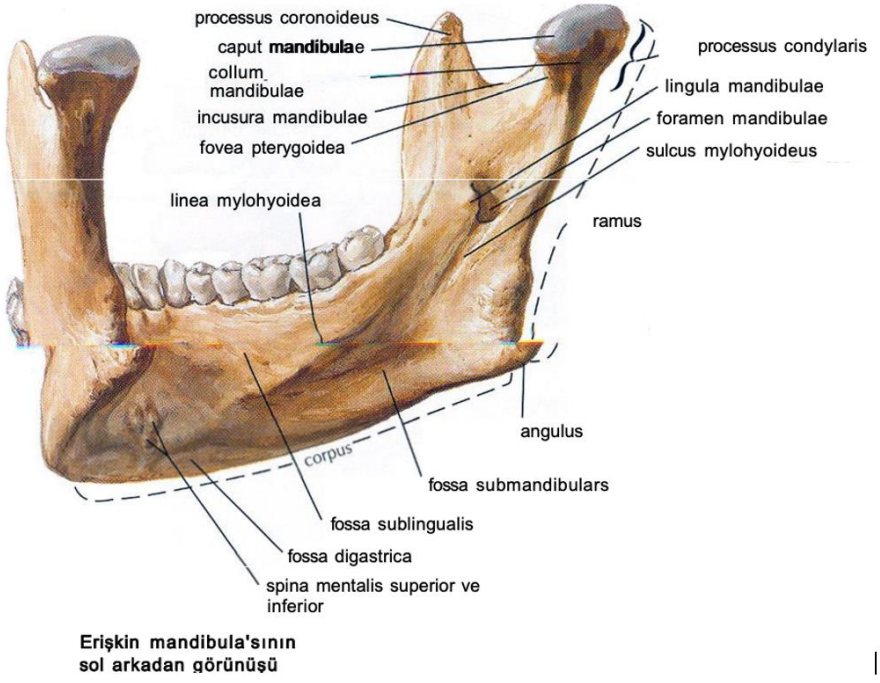
Gençlerde hiyalin kıkırdak, subkondral kemik ile fibrokartilaj yapının en alt katmanı arasında bulunmaktadır. Bu hiyalin kıkırdak kondili daha dayanıklı duruma getirerek kondili aşırı yüklere adapte olmasını sağlar. (11)

Yaşlanan bireylerde ise sadece kıkırdak kalıntıları kalmaktadır. Kalıntıların dışındaki diğer dokular ise kalsifiye olmaktadır. Bu durum yüzünden travmadan kaynaklanan aşırı yüklemeler dejeneratif eklem hastalıklarına sebep olabilmektedirler (27).

Eklemin artikülasyon yüzeylerini farklı oranlarda proteoglikan, kondrosit, oksitalan lifler esnek lifler içeren yoğun bir bağ dokusu çevreler. Ekstrasellüler proteinlerin bileşimleri ve geometrik dizilimleri fibröz kıkırdağın karakterini belirler (35,40). Yapı olarak fazla oranda su bulunduran kıkırdaklar baskılayıcı yükleri daha rahat tolere edebilirler.

TME'de daha az olan fonksiyonel ihtiyaçlarda tip I kollajen seviyesinde artma görülürken tip II'de azalma görülür. Tip II kollajen ağında yüksek molekül ağırlıklı kondroitin sülfat bulunur.

Aşırı yüklemeler sonucunda TME'de hareket kısıtlılığı ortaya çıkar. Kuvvetler değişmediğinde bile çiğneme sisteminde, hareketin azalması (hipomobilite) sonucu kıkırdak dokuda meydana gelen kuvvet artmaktadır. Bu değişim; gelen kuvvetlerin genişliğine, sıklığına, yönüne ve süresine bağlı olarak değişir. Flygare ve ark.'na göre; bu tip etkilere uğramamış benzer kondillerin kemik hacimleri (%15, %40), aşındırıcı etkilere uğrayan eklemlerdeki trabeküler kemik oranı (%21) ve toplam kemik miktarına (%54) göre oldukça azdır (41).



Resim 3 Erişkin mandibulasının sol arkadan görünümü (24)

2.4 Temporomandibular Eklem Yumuşak Dokuları

2.4.1 Artiküler disk

Artiküler disk; kondilin baş kısmı, glenoid fossa ve artiküler eminens arasındadır.Fibröz yapıya sahiptir ve TME'nin fonksiyonel ilişkileri sebebiyle bikonkavdır.(Resim 4).

Eklem diski damar ve sinir içermez, yüksek oranda bağ dokudan oluşur, bu sayede baskı kuvvetlerine adapte olabilir. (42,43).

Artiküler disk sagital düzlemde kalınlıklarına göre; posterior (pars posterior), anterior (pars menisküs) ve santral kısım (pars grasilis, intermediate zone) olmak üzere üç bölüme ayrılır. İnce ve yoğun yapıdaki nispeten fazla kuvvete maruz kalan kısım ortadaki bölümdür. Arka kısım, ön kısıma göre daha kalındır. Sağlıklı eklemlerde diskin orta kısmında kondilin eklem yüzeyi bulunmaktadır. Disk koronal düzlemde lateral ve medial kutup olarak gözlenir ve hilal şeklindedir. Genelde disk medialde daha kalındır (42,44,45).

Mandibula sentrik ilişki sırasında, artiküler eminensin inen eğimi ile eklem diskinin ortasının superior kısmı temas halindeyken, kondilin dışbükey eklem yüzeyi de inferior kısımda temastadır. Eklem diski posterior, anterior, lateral ve medialden eklem kapsülüyle birleşiktir.

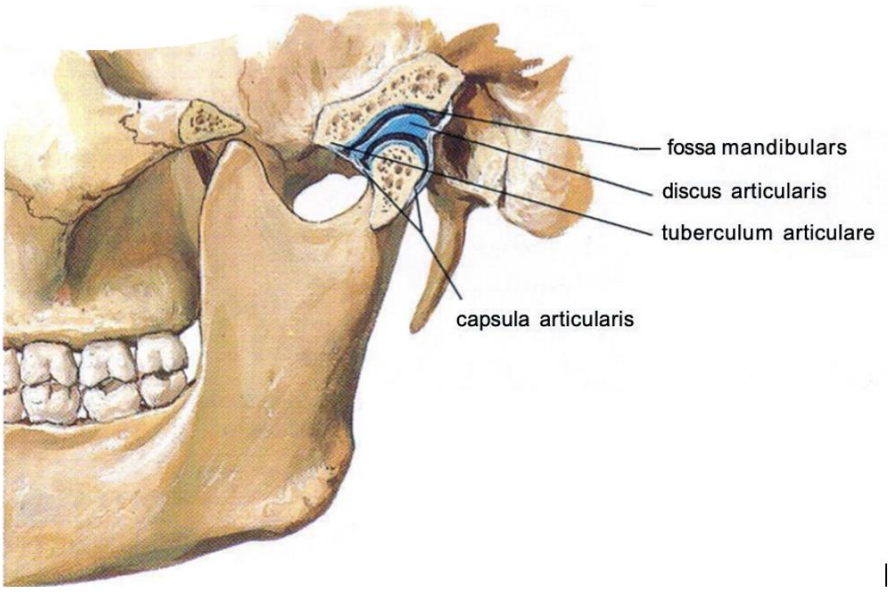
Eklem diskine medialden tutunan lateral pterigoid kasın üst karnı, kondilin fonksiyonu sırasında diski sabit tutar. (26).

Artiküler disk ve kollateral ligamentler eklem boşluğunu ikiye ayrır. Bu yapılar disk ve glenoid fossa arasındaolan üst eklem boşluğu ve kondil ile disk arasında olan alt eklem boşluğudur. Bu boşluklar sinoviyal membranla kaplıdır. Boşlukların iç kısımları özel endotel hücreleri ile çevrelidir ve bunlar sinoviyal membranı (membrana synovia) oluşturur. Bu membranın görevi sinoviyal sıvının üretimidir.

Sinoviya, müsin miktarı fazla olan renk ve akıcılığıyla yumurta akına benzeyen bir sıvıdır. Mandibular eklemde, sinoviyal sıvı miktarı fazla değildir ve yapı olarak polisakkarit proteinlerden ve plazma diyalizattan meydana gelir. Damar bulundurmayan eklemin artiküler yüzeyleri ve disk,

ihtiyaçlarını sinoviyal sıvı ile giderirler. Sinoviyal sıvı eklemin çalışması esnasında yüzeyle arasında sürtünmeyi azaltır (44,46).

Eklem diskinin ilk görevi kayma hareketi sırasındaki sürtünmeyi azaltmak ve yük gelen noktalarda gerekli kayganlığı arttırmaktır. Eklem diski fibrokartilaj yapıdadır ve ekstraselüler matriks, tip I kollajen ve tip II kollajenden meydana gelmektedir. (35). Eklem diskinin fazla kuvvete maruz kalan bölgelerinde kollajen demetleri daha kalın bir yapıdadır. Diskin içerisinde kollajen demetlerin yanısıra az miktarda elastik liflerde bulunur. Kollejen liflerle elastik lifler paralel olarak bulunurlar (12,26). İçerdiği lifler sayesinde esnek olan eklem diski, eklem hareketleri sırasında deforme olmaz (35).



Resim 4: Mandibula lateral görünüm (24)

2.4.2 Retrodiskal Dokular

Diskin arka kısmında yer alan, yoğun damar-sinir ağına sahip retrodiskal dokular,posterior ataçman, bilaminar zone ya da retrodiskal lamina olarak adlandırılır.

Retrodiskal dokuların üst kısmı elastik lifler içerir ve timpanik yüzeye tutunur. Mandibula hareket ederken gerilir. Bu yapı hem diskin gereğinden fazla öne kaymasına engel olur, hem de diskin geri dönmesine yardımcı olarak disk deplasmanını engeller. Kollajen liflerce zengin olan ve elastik özelliği bulunmayan kısım inferior kısmıdır. Kondilin artiküler yüzeyinin posterioru ile disk arasında bağlantı kurarak artiküler diskin aşırı rotasyonunu engel olur. Bu laminalar, eklem kapsülünün arkasındaki gevşek konnektif dokularla birbirinden ayrılır (47).

Retrodiskal doku sinoviyal sıvı yapımında görevlidir. Arka kısmında venöz pleksusla birleşiktir. Kondil öne doğru geldiğinde venöz pleksus kanla dolarken, kondil eski yerine ulaştığında venöz pleksusa yapılan basınçla kan tekrar geri döner (44,48,49).

2.4.3 Eklem Kapsülü

Bu yapı eklemi dışarıdan çevreler ve ince fibroelastik bir yapıdır. Bu fibroelastik yapı çok fazla damar ve sinir ağına sahip bağ dokudan oluşmuştur. Eklem kapsülü; glenoid fossanın lateral kısmına medialde tutunur. Zigomatik tüberkül, postglenoid tüberküle glenoid fossanın lateral duvarına ise lateralde tutunur. Petrotimpanik fissüre arka kısımda yapışarak posterior bilaminar bölgenin üst tabakası ile birleşir. Kondilin boyun kısmında periosta inferior kısmıyla yapışır. (50).

Eklem diski kapsüle anterior ve posteriorda elastik fibriller sayesinde tutunur. Elastik fibriller damardan ve sinirden zengin gevşek yapıdadır. Disk, mandibula hareket ederken kapsül ve mandibula kondilinin birlikte çalışmasını sağlar. Ön kısımda lateral pterigoid kas, kapsülün orta-ön kısmında eklem diskine ve mandibula kondile yapışır (27).

Eklem kapsülünün iç yüzeyi sinoviyal membranle örtülüdür. Sinoviyal hücreler damar bulunmayan kıkırdak yapıyı besleyen ve sürtünmeyi azaltan sinoviyal sıvıyı üretir (19).

Kapsül aynı zamanda propriyosepsiyonda etkilidir. Propriyosepsiyon; hareketlerin kinetiği ve uzaydaki pozisyonu ile ilgili duyusal geri bildirim mekanizmasıdır (15).

2.4.4 Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı

Eklem kapsülünün içini çevreleyen sinoviyal membran; yumuşak yapıda, ince ve çok fazla oranda sinir ve damar ağına sahip olan bir yapıdır. Fakat bu yapıda epitel hiç bulunmaz. Kapsülünde bulunan sinoviyal hücrelerde fagositik ve sekretuar özellikler bulunur. Bunlar aynı zamanda hyaluronik asit üretiminde de görev alırlar (26).

Hyaluronik asit, sinoviyal sıvının içinde fazla oranda bulunur. Bu sıvının içeriği plazma proteinlerindeki gibi protein bulundurmaktadır. Fakat toplam protein içeriğine bakıldığında diğer dokulara oranla daha düşüktür. Sinoviyal sıvı, fazla miktarda albumin ve az miktarda da alfa2-globulin içerir.

Sağlıklı mandibular eklemde çok fazla oranda sinoviyal sıvı bulunmamalıdır. Sıvının hacmi genellikle 2 ml den az olmalıdır. Sinoviyal sıvı; lubrikasyonda, kalıntıların fagositozunda ve beslenmede görevlidir (26).

2.4.5 TME ligamentleri

TME ligamentlerinin, kondil ve disk hareketlerini sınırlandıran görevleri bulunmaktadır ve bunlar kollajen bağ dokusu fiberlerinden meydana gelmiştir. Eklem kapsülüyle beraber hareketleri kısıtlarlar, Eklem hareketlerinde aktif rol oynamazlar, eklemi stabil olmasını sağlayarak hareketlere kılavuzluk etmektedirler.

Uzun süren basınç veya travma ligament boyunun uzamasına sebep olarak eklemin işleyişinin bozulmasına sebep olabilir. Ligamentler elastik yapıya sahip değildirler (12,51).

Temporomandibular eklem ligamentleri ‘fonksiyonel ligamentler’ ve ‘aksesuar ligamentler’ şeklinde 2 ana başlık olarak incelenebilir.

Fonksiyonel ligamenler; kollateral ligament, kapsüler ligament ve temporomandibular ligamenttir.

Aksesuar ligamentler; stilomandibular ligament, sfenomandibular ligamenttir.

2.4.5.1 Fonksiyonel Ligamentler

2.4.5.1.1 Kollateral Ligament

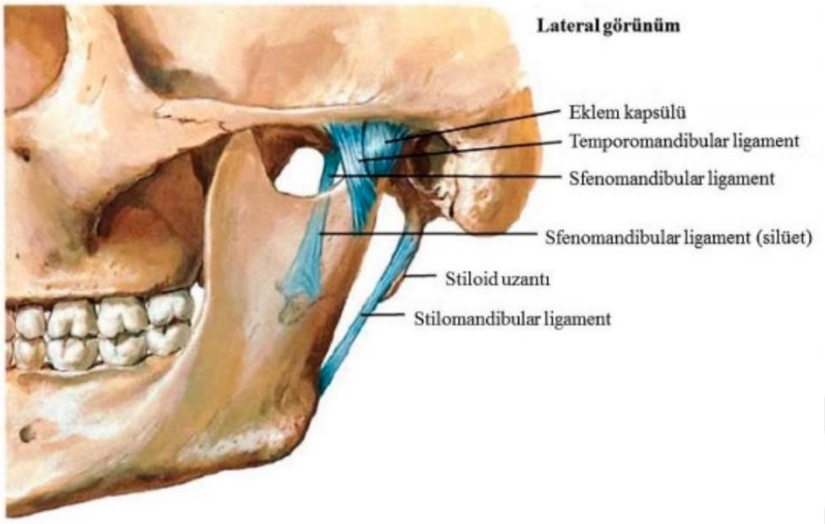
Artiküler diskin medial ve lateral kenarlarını mandibula kondiliyle birleştirir. Bu yan bağlar 2 tanedir. Bunlara diskal ligament adı verilir. Lateralde olan diskin lateral kenarını kondilin lateral ucuna bağlar. Medialde olan ise diskin medial kenarını kondilin medial ucuna bağlar. Kollateral ligamentler mediolateral yönde eklemi alt ve üst olarak iki eklem boşluğuna ayırır. Bu ligamentler diskin kondille beraber hareket etmesini sağlar ve bu ligamentlerin esneme kapasiteleri sınırlıdır (12,26).

2.4.5.1.2 Kapsüler Ligament

Üst kısımda temporal kemik ile başlayarak altta kondilin boyun kısmına yapışır. Eklem boşluğunu sararak, disk ve kondile destek olur. Ayrıca içerisinde sinoviyal sıvı intiva eder. Temporomandibular ligament tarafından da lateralden desteklenir. Eklem diskine medial ve lateralden, anterior ve posterior ligamentle birleşecek şekilde tutunur (52,53).

2.4.5.1.3 Temporomandibular Ligament

Rotasyon yaparak hareket eden kondilin lateral hareketlerini sınırlandırarak sadece bu hareketi yapmasını sağlar. Bu yapı medial ve lateral kısımdan meydana gelir. Üst kısımda zigomatik arkın arka dış bölgesiyle beraber artiküler tüberkülün alt dış kısmına yapışan lateral ligament, alt kısımda ise kondil boynunun dış arka tarafına tutunur (Resim 5). Medial ligament ise artiküler tüberkül ile başlayıp lateral bantın tutunduğu kısmın medialinde devam ederk horizontal olarak posteriora doğru devam eder. Sonrasında kondilin lateral kutbuyla beraber diskin arkasına yapışır. Bu yapı diskin arkaya doğru olan hareketini sınırlandırark retrodiskal laminayı korur (19,26,52).



Resim 5: Mandibula lateral görünüm (24)

2.4.5.2 Aksesuar Ligamentler

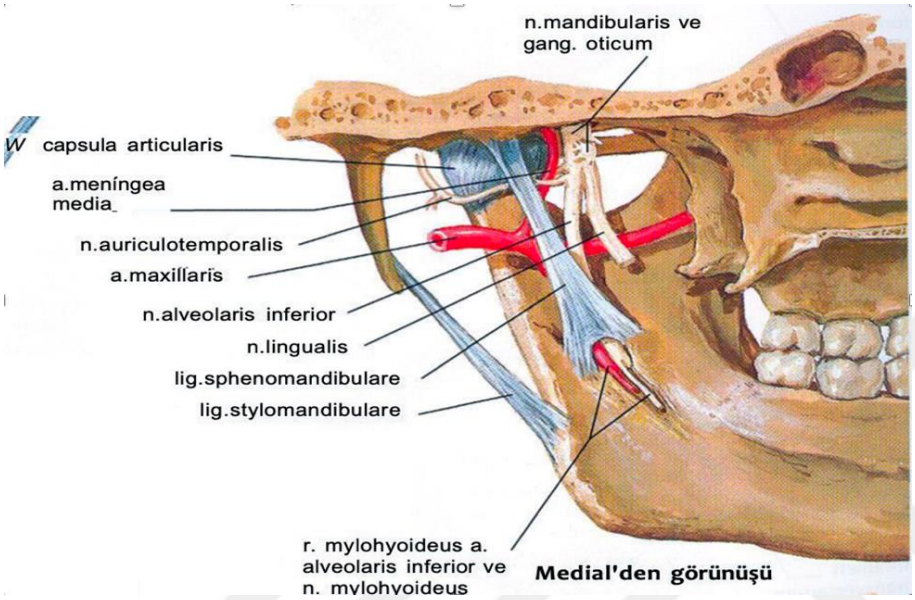
2.4.5.2.1 Sfenomandibular Ligament

Sfenomandibuler ligament sfenoid kemiğin spinasından başlar, aşağı laterale doğru lingula mandibulaya doğru uzanır ve fonksiyon esnasında mandibular kanaldan çıkan damar-sinir yapılarına fazla basınç gelmesine engel olur (44,54) (Resim 6). Sfenomandibular ligament petrotimpanik fissürden geçter ve sonra anterior malleous ligamenti oluşturur. TME hastalıklarının otolojik semptomlarının birçoğu anterior malleous ligamentiyle ile açıklanır (55).

2.4.5.2.2 Stilomandibular Ligament

Temporal kemikteki stiloid çıkıntısı ve angulus mandibulanın postero-medial bölümü arasında bulunur (Resim 6). Parotis bezi kapsülünün kendi üzerine kalınlaşması ile oluşur. Mandibulanın öne hareketi sırasında gerilerek retrodiskal laminanın superiorunun aşırı gerilmesini

önler ve mandibula açıldığında gevşer (44,56). Eagle Sendromu, stilomandibular ligament kalsifikasyonu sonucu ortaya çıkar ve yutkunmada batma hissiyle beraber boyun hareketlerinde ağrı belirtileri verir (57).

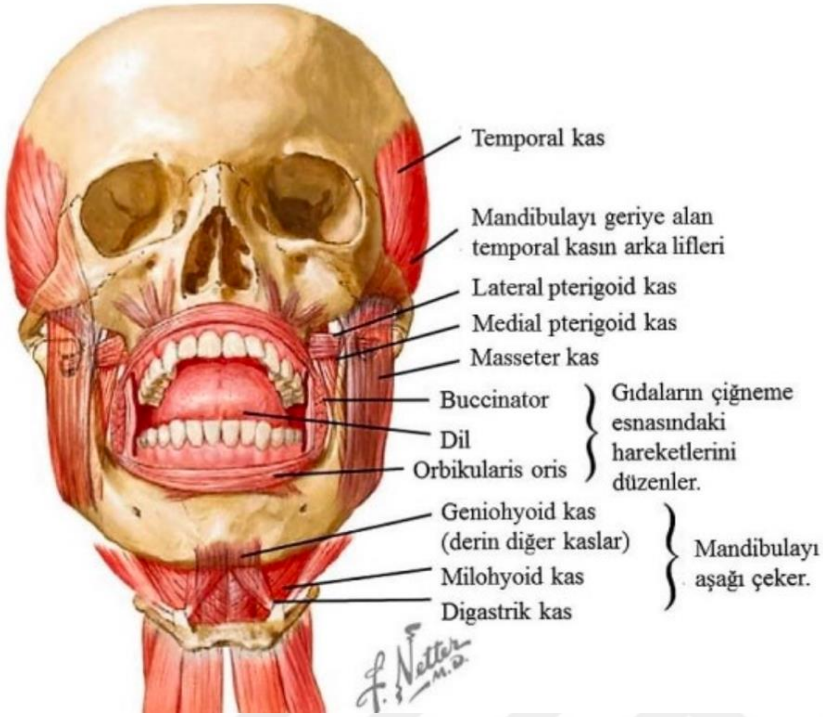


Resim 6: Mandibula medialden görünüm (24)

2.4.6 TME Fonksiyonunda Etkili Kaslar

Çiğneme kasları kendi aralarında ve TME'nin diğer bileşenleriyle beraber senkronize şekilde çalışarak mandibulanın hareketlerini sağlamaktadırlar. Bunlardan çeneyi kapatan kaslar masseter, temporal, medial pterigoid kaslardır, çeneyi açan kaslar ise lateral pterigoid kastır (Resim 7).

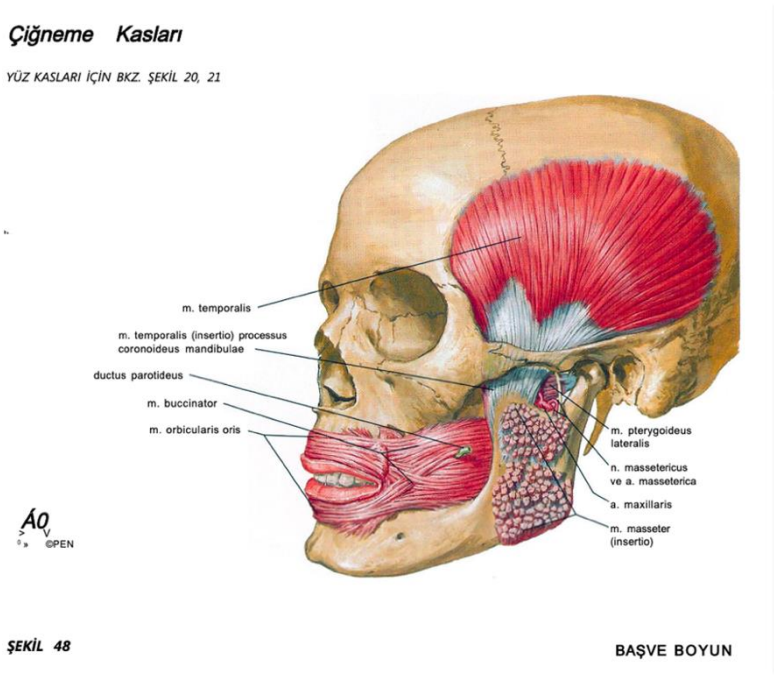
Bununla beraber yer çekimi etkisi olmasına ve çiğneme kaslarından olmamasına rağmen hyoid üstü kaslar da mandibulanın açılması sırasında çalışırlar. Bunlar; mandibulanın aşağı hareketini, hyoid kemiğin ise yukarı doğru hareket etmesini sağlar ve yutkunma fonksiyonunda da görev alırlar (21,44,54,55) (Resim 7).



Resim 7: Çiğneme kasları (24)

2.4.6.1 Temporal Kas

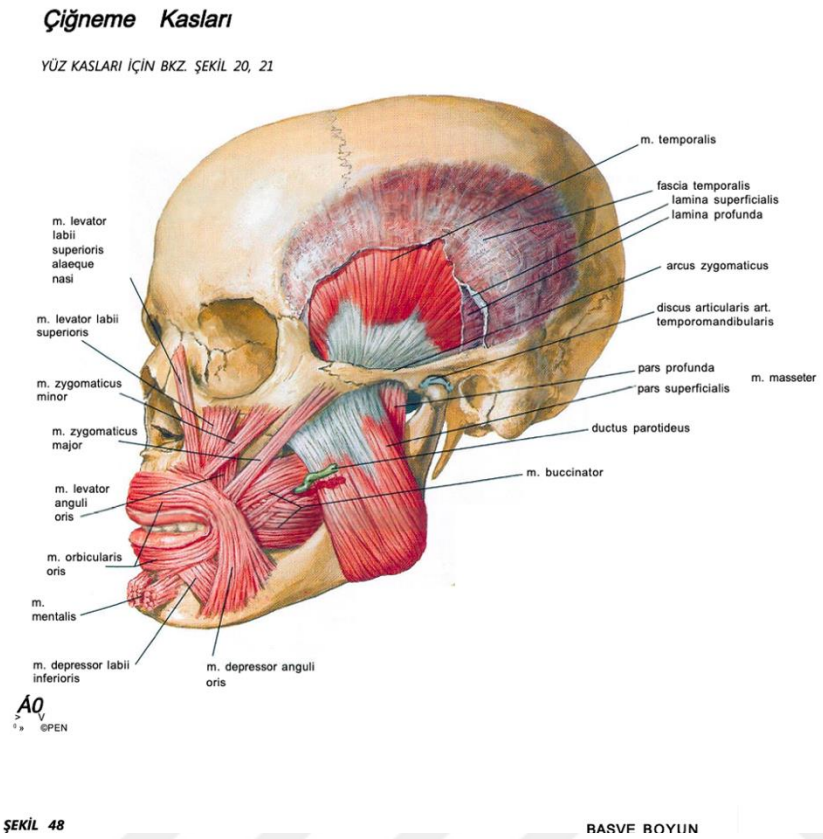
Temporal kas, yelpaze şeklinde olan ve liflerin yönüne bağlı olarak ön, medial ve arka olarak üç bölümü bulunan bir kastır. Kafatası üzerindeki temporal fossanın lateral yüzeyinden başlar sonra zigomatik arktan geçerek koronoid proçese tutunur (Resim 8). Temporal kasın tamamı kasıldığında, alt çeneyi yukarı kaldırır. Sadece ön kısım kasıldığında ise mandibula dikey doğrultuda hareket eder, sadece medial kısım kasıldığında ise alt çene yukarı geri yönde hareket eder. Kasın arka kısmı kasıldığında da mandibula geriye hareket eder (24,54,58).



Resim 8: Çiğneme kasları (24)

2.4.6.2 Masseter Kas

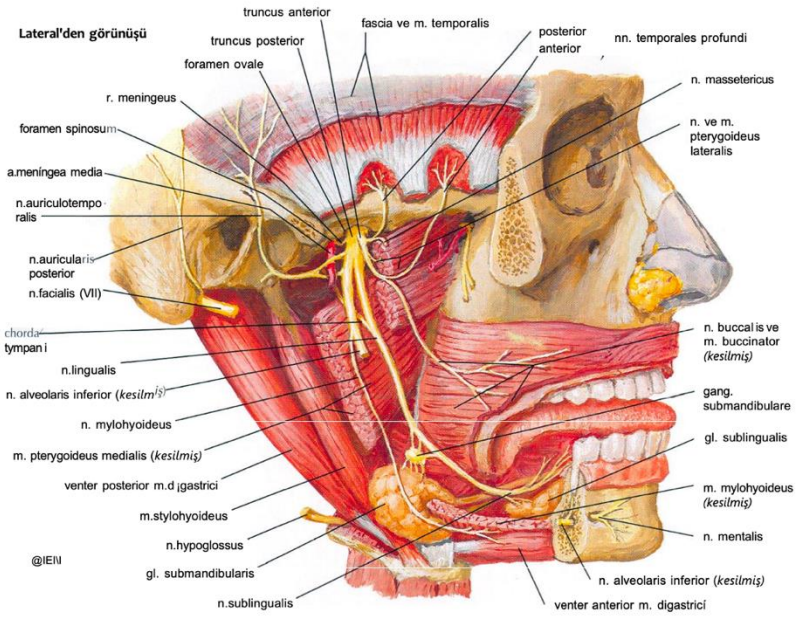
Dikdörtgen şeklinde kalın ve güçlü bir kastır. Bu kasın ana görevi, çift taraflı kasılarak mandibulayı yukarı doğru kaldırıp çiğneme için gerekli olan kuvveti sağlamaktır. Tek taraflı kasıldığında ise mandibulayı lateral yönde hareket ettirir. Mandibula ramusunun dış yüzeyinin hemen hemen tamamını kaplar. Derin ve yüzeyel olmak üzere iki kısımdan oluşur (Resim 9). Derin kısım, mandibulanın retrüzyonunu sağlar ve zigomatik arktan başlar, koronoid çıkıntıyla beraber ramusun üst sınırına tutunur. Yüzeysel kısım ise mandibulanın protrüzyonunu sağlar ve zigomatik arktan başlar, ramusun arkasıyla beraber alt yarısına tutunur (3,24,58,59).



Resim 9: Çiğneme kasları (24)

2.4.6.3 Medial Pterygoid Kas

Pterigoid fossadan başlayan bu kas aşağı, geri, dışa doğru uzanır ve angulus mandibulanın medialindeki tüberositas pterigoideada sona erer (Resim 7, Resim 10). Çift taraflı kasıldığı zaman mandibulayı kaldırır ve protrüzyon yaptırır. Tek taraflı kasıldığı zaman ise mandibulanın medioprotruziv pozisyona gelmesini sağlar (21,60,61).



Resim 10: Baş bölgesi lateralden görünüm (24)

2.4.6.4 Lateral Pterygoid Kas

Kalın, kısa ve konik bir kastır. İnfratemporalis'in ön duvarından başlar mandibulanın kondiline kadar horizontal olarak uzanır (Resim 7). Birbirinden ayrı, farklı yönlerde çalışan iki bölümden oluşur.

İnferior lateral pterygoid kas; tek taraflı kasıldığı zaman kondilin medioprotruziv hareketiyle beraber mandibulanın zıt yönde hareketini sağlar. Bilateral kasıldığı zaman ise kondiller deplase olarak artiküler eminense doğru geriye doğru gelir ve mandibula protrüzyonuna sebep olur. Diğer depresör kaslarla birlikte çalıştığı zaman mandibulanın deplasmanını ve ağzın açılmasını sağlar (21,44).

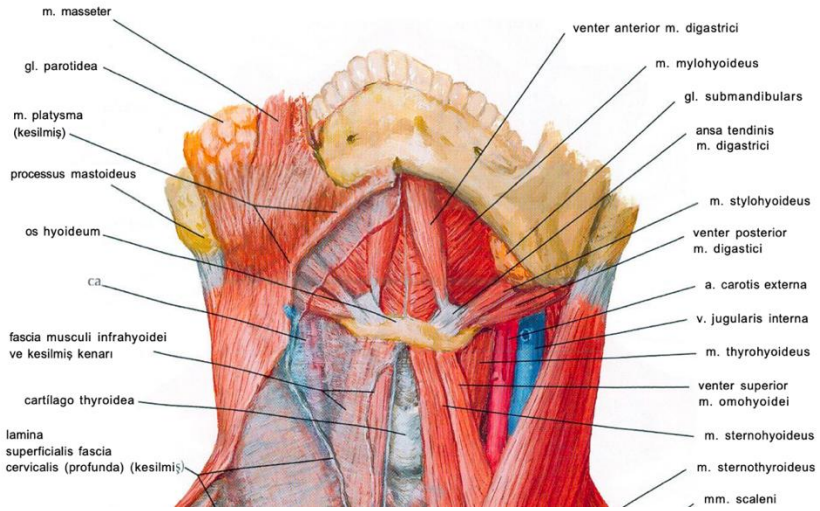
Süperior lateral pterygoid kas, Sfenoid kanadın inferior yüzeyinden başlar ve artiküler kapsül, disk ve kondil boynuna yapışır. Superior lateral pterygoid kas çoğunlukla kapanışta aktif

haldedir. Alt lateral pterygoid kas ağız açma esnasında aktif olur ancak üst lateral pterygoid kas bu esnada aktif değildir (44,60).

Mandibulanın fonksiyonunu sağlayan çiğneme kasılarına digastrik kas, supra ve infrahyoid kaslar da yardımcı olur. Posterior boyun kasları ve sternokleidomastoid kas da kafatasının stabilitesine yardım eder. Dolaylı olarak da mandibula hareketlerine yardımcı olur. Tüm baş boyun kasları hassas ve dinamik bir denge içerisinde çalışırlar (62).

2.4.6.5 Suprahyoid Kaslar

Lateral pterigoid kas ile birlikte çeneyi açan kaslardır. Bunlar; digastrik kas, mylohyoid kası, geniohyoid kas ve stilohyoid kaslardır (63) (Resim 11).



Resim 11: Suprahyoid kaslar Çiğneme kasları (24)

2.4.6.6 Digastrik Kas

Asıl görevi yutkunma olan bu kas çiğnemede de etkilidir. İki karınlı olan kasın önde olanı mandibulanın iç kısmında, en alt bölümün üstündedir. Orta hattaki digastrik fossadan başlayarak geri ve alt kısma doğru uzanır sonra arka karınla beraber hyoid kemiğe yapışır (Resim 11). Kasın arka karnıise mastoid çıkıntının medialinden başlayarak ön, aşağı ve medial doğrultuda devam

eder. Ardından ön kısımla beraber tendon meydana getirerek birleşirek hiyoid kemiğe yapışır (15,52).

2.4.6.7 Mylohyoid Kas

Hyoid kemik ile başlayan bu kas mandibulanın arkasındaki linea mylohyoideaya kadar gelir. Hyoid kemiği ve ağız tabanını yukarı kaldırır ayrıca alt çeneyi de aşağıya çeker (15) (Resim 11).

2.4.6.8 Geniohyoid Kas

Hyoid kemikten başlar ve mandibular simfizin iç tarafındaki genial tüberküllere kadar uzanır. Hyoid kemiği yukarı doğru alarak alt çeneyi aşağıya doğru çeker (15).

2.4.6.9 Stylohyoid Kas

Hyoid kemikten başlar ve temporal kemiğin styloid çıkıntısına kadar gelir. Hyoid kemiği ve ağız tabanını yukarı çeker (15,52) (Resim 11).

2.5 Temporomandibular Eklemin İnnervasyonu ve Vaskülarizasyonu

TME'nin motor ve duyusal innervasyonunu trigeminal (V) sinir yapmaktadır. Genel olarak trigeminal sinirin mandibular dalından ayrılan aurikulotemporal sinir tarafından innervasyon sağlanır. Buna ek olarak anterior kısmın innervasyonunda masseterik sinir ile beraber derin temporal sinirin dalları innerve eder. Bunlar vazomotor ve vazosensitif görevlerini yaparken sinoviyal sıvı üretiminde de görev alırlar (20).

TME posterior kısımda eksternal karotid arterden gelen maksiller ve süperfasiyal temporal arter ile beslenirken anterior kısımda masseterik arterle beslenir. Ekleme lateral kısımdan A. temporalis süperficialis, medial kısımdan ise A. maxillaris'in dalları kan desteği sağlar. Venöz boşaltım V. temporalis süperficialis ve plexus pterygoideus ile yapılır (64).

Büyüme ve gelişim çağında TME kapsülü ve disk bağlarının çok fazla damar yapısı varken, erişkinlerde bu yapılar bulunmaz (20).

2.6 TME Venöz ve Lenfatik Drenajı

Venöz dolaşım, eklem kapsülü ve retrodiskal lamina arasındaki superfisiyal temporal ven, maksiller pleksus ve pterigoid pleksus tarafından yapılır. Öne doğru olan hareketler esnasında retrodiskal dokunun gerilir ve venöz pleksus kanla dolar. Geriye hareketler sırasında ise retrodiskal dokunun sıkışır ve venöz pleksus boşalır (44,65,66).

2.7 Temporomandibular Eklem Hareketlerinin Fizyolojisi

Temporomandibular eklemin temelde rotasyon ve translasyon olarak iki farklı hareketi vardır. Ağız açılması rotasyon ile başlar, bunu translasyon hareketi takip eder (Resim 12). Kondilin, ağız açılırken yaptığı rotasyon sayesinde disk sürekli kondilin daha posterior bölgesine yerleşir. Sağ ve sol kondili rotasyon ekseni horizontal olarak birleştirir. Sadece rotasyon hareketi yaklaşık olarak 2,5 cm'dir.

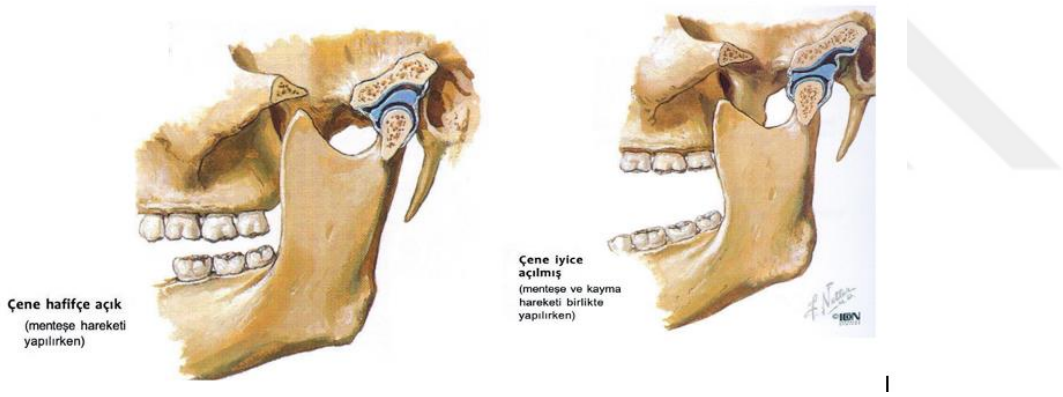
Eklemin translasyonu esnasında disk pasif olarak öne doğru gelir. Translasyon hareketi üst eklemin komponentleri olan temporal fossa ve disk arasındadır. (26).

Tüm fonksiyonlar sırasında kondil, disk ve artiküler eminensin pozisyonları çiğneme kaslarının fonksiyonlarıyla belirlenir.

Ligamentler eklemi hareket ettiremez, yük miktarıyla ilişkili olarak gerilip uzayabilirler (51,52). Lateral pterigoid kas mandibulanın açılma hareketini başlatır. Daha sonra digastrik, geniohyoid ve mylohyoid kaslar tarafından mandibula aşağı yöne çekilir. Bu hareketler esnasında hyoid kemik infrahyoid kaslar tarafından stabil tutulur. (67,68). Çene kapatılması ise masseter kas, temporal kas, medial pterigoid kas ve lateral pterigoid kasın üst başı tarafından gerçekleştirilir.

Mandibulanın kapatılmasında lateral pterigoid kasın alt karnı görev almaz. Çene kapatılırken önce artiküler eminens üzerinde kondil ve disk öne ve aşağı yöne kayar ve çene protrüze olur. Sonra kondil kaslarla arka yöne doğru çekilir ve diğer yapılar diskin arka yöndeki hareketine kılavuz olarak kapanma hareketi bittiğinde önedoğru gelmesini önlerler. Daha sonra mandibulanın depresyonu ve retraksiyonuyla mandibula yükselir. Ağız kapalı durumdayken dış kulak yolunun kemik duvarı mandibulanın posteriora gitmesini engeller (67,69).

Retrüzyon, çeneyi serbest dinlenmedeki durumundan daha gerisine getirmektir. Retrüzyon masseterin derin karnı ve temporal kas sayesinde olur (19). Lateral pterigoid kasın kasılmasıyla da protrüzyon meydana gelir. Protrüzyon hareketi ise disk ve kondilin artiküler eminensin önüne-aşağısına doğru kaymasını sağlar. Bu hareketler pterigoid kaslar tarafından desteklenir. Ayrıca masseter kas ve temporal kaslar mandibulayı yukarı doğru çeker (26).



Resim 12: Mandibulanın hafif ve iyice açılmış hali (24)

2.8 Kondil Konumları ve Kapanış

Kondilin 4 temel konumu şöyle sıralanabilir: 1) sentrik, 2) alışkanlığa bağlı, 3) tedavi edici, 4) adapte olmuş. Bu konumların sadece sentrik konum kapanış tarafından belirlenme zorunluluğu yoktur.

Eklemin en rahat olduğu durumda kondil sentrik konumdadır. Bu olması gereken konumdan sapmalarla sık karşılaşılabilineceği için, Dawson adapte olmuş kondil konumu terimini

tanımlamıştır. Kondil konumu terimi, olması gereken konumda olmayan kondilin alışılabilinecek sınırlar içinde oluşan fossa-disk-kondil ilişkisi olarak tanımlanabilir (70).

2.8.1 Statik Kapanış

Kondil konumu kapanışla ilgili değildir. Alt ve üst dişleri birbirleriyle olan ilişkisi oklüzyon olarak tanımlanır fakat mandibula hareketi olmadan meydana gelen çeneler arası ilişki statik kapanıştır (25).

Statik kapanış; sentrik kapanış, alışkanlık kapanışı, maksimum kapanış olmak üzere üç başlıkta incelenebilir. Kondiller sentrik konumunda iken sentrik kapanış oluşur. Bu kapanışta tek noktada temas (erken temas) gözlenirken aynı zamanda birçok noktada olan maksimum temasda gözlenebilir.

Alışkanlık kapanışı, bireyin en sık kullandığı statik kapanışı olarak tanımlanabilir ve alışkanlığa bağlı olan kondilin konumunu da belirlemektedir. Alışkanlığa bağlı kapanış ve sentrik kapanış aynı olduğunda; alışkanlığa bağlı kondil konumu neredeyse sentrik kondil konumu ile aynıdır.

Maksimum kapanış ise en fazla temasın bulunduğu statik kapanıştır. Tedavi sırasında hedeflenen temas sayısı, hangi kapanış kavramından yararlanıldığına bağlıdır (25).

2.8.2 Dinamik Kapanış

Dinamik kapanış terimi, mandibulanın hareketleri esnasında meydana gelen tüm diş temaslarını kapsar. Bu sebepten dolayı artikülasyon terimi artık pek tercih edilmemektedir. Dinamik kapanış üç önemli temel kavramı içinde barındırır:

2.8.2.1 Anterior-Kanin Koruyuculu Kapanış

Kesici ve kanin dişler temas ettiğinde diğer bütün dişlerin teması ortadan kalkar. Anterior/kanin rehberliği, klinik ve laboratuvar ortamında en basit elde edilebilen kapanıştır.

2.8.2.2 Tek Taraflı Dengelenmiş Kapanış (Grup Fonksiyon)

Laterale hareket eden taraftaki dişlerin rehberliği sayesinde karşı tarafta kapanışın ortadan kalkmasıyla meydana gelir. Genç yetişkinlerin genelinde tek taraflı dengelenmiş kapanış görülür. Bununla beraber bunların hemen hemen yarısı 1,5 mm'lik lateral hareketi sonrasında çalışmayan tarafta dengeleyici temaslar yaparlar. Tek taraflı dengelenmiş kapanış gözlemlenmeyenlerde ise dengeleyici temaslar 3 mm'lik ağız açıklığından sonra görülür.

2.8.2.3 Çift Taraflı Dengelenmiş Kapanış

Laterale hareket esnasında tüm dişler temastadır. Bu kapanış doğal diş yapısı ile zor oluşur. Bununla beraber bazı bireylerde dengeleyici temaslar sayesinde eklemler korunabilmektedir (25).

2.9 TME Rahatsızlıkları

Temporomandibular rahatsızlıklar; eklemin kendisini, çiğneme kaslarını ve çevre dokuları etkileyen pek çok klinik problemi içeren bir terimdir. Ağrı, kısıtlı ağız açıklığı ve fonksiyon esnasında meydana gelen eklem sesi en sık gözlenen semptomlar arasındadır (71).

Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi ve Uluslararası Baş Ağrısı Derneği'nin beraber hazırladığı sınıflamada sonra Okeson değişiklikler yaparak TME eklem rahatsızlıklarını aşağıdaki 4 ana başlık altında toplamıştır (44):

I. Çiğneme kaslarına ait rahatsızlıklar

II. Temporomandibular eklem bozuklukları

III. Kronik mandibular hipomobilite

IV. Gelişimsel rahatsızlıklar

2.9.1 Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar

Akut miyofasiyal bozukluklar olarak da bilinen koruyucu kontraksiyon, lokal kas ağrısı ve miyofasiyal ağrı ile klinikte sıkça karşılaşılmaktadır. Kronik miyofasiyal bozukluklar olarak da bilinen miyospazm ve santral kaynaklı miyaljiyle ise daha nadir karşılaşılmaktadır (72).

2.9.1.1 Koruyucu Kontraksiyon

Hastanın anamnezinde çiğneme sisteminde değişiklik (ağzın uzun süreli açık kalması, dental travma vb.) olduğu gözlenir. Geçici ve basit bir durumdur. Ağrı sadece fonksiyon sırasında oluşmaktadır (73).

2.9.1.2 Lokal Kas Ağrısı

Uzamış koruyucu kas kasılmasına verilen ilk cevaptır. Ayrıca travma ve emosyonel stres sonrasında da oluşabilir. Ağrı fonksiyon ile artmakta ve kas güçsüzlüğü gözlemlenir (62).

2.9.1.3 Miyofasiyal Ağrı

Kaslarda bulunan tetik noktalarından başlayan ağrı sonra spazm santral etkisinden dolayı uzak noktalarda da gözlenebilmektedir. Kaslardaki tetik noktalarının palpasyonuyla uzak bölgelerdeki ağrı artar. Tetik noktalarının oluşumu tam olarak açıklanamamıştır (73).

2.9.1.4 Miyospazm

İstemsiz ve ani tonik kas kasılması olarak tanımlanabilir. İlgili kasın boyu kısalmıştır ayrıca palpasyonda şiddetli ağrı gözlenir. Hastada kas güçsüzlüğü, fonksiyon sırasında ve dinlenme esnasında ağrı gözlenir (57,73).

2.9.1.5 Miyozit (Santral Aracılı Myalji)

Santral sinir sistemini sebebiyle etkileri periferal kas dokularında hissedilen kronik, yaygın ve sürekli olan kas ağrılarıdır. Miyozitte de palpasyonda ilgili kasta ağrı ve belirgin güç kaybı gözlemlenir (57,72).

2.9.2 TME Bozuklukları

Genellikle disfonksiyon ile karakterize temporomandibular eklem rahatsızlıkları, kondil disk arasındaki ilişkinin değişmesiyle meydana gelmektedir. Disfonksiyon semptomları ise mandibulanın hareketi esnasında eklemden gelen klik sesiyle beraber eklemi yakalamasıdır (62). Bunlar; kondil-disk kompleksinde düzensizlik, eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu ve TME'in inflamatuvar hastalıkları olmak üzere 3 ana başlık altında incelenir.

2.9.2.1 Kondil–Disk Kompleksinde Düzensizlik

Artiküler disk normal rotasyonunu yapamadığı zaman kondil-disk kompleksinde bozukluklar meydana gelir. Diskal kollateral ligamanlarda ve inferior retrodiskal laminada uzama olduğu zaman ve diskin posterior kenarı inceldiği zaman diskte fonksiyon kaybı görülebilir.
Disk deplasmanında; diskin önde, kondilin arkada konumlanmasıyla normal olmayan kondil disk ilişkisi sebebiyle mandibulanın açma kapama hareketi esnasında 'klik' sesi işitilir.

Disk deplasmanı ilerleyip 'redüksiyonlu disk dislokasyonuna' dönüşür. Disk, ağız kapalıyken kondilin önünde yer alıp ağız açıkken normal konumuna gelmesi redüksiyonlu disk dislokasyonudur. Bu durumda eklem diskinin posterior sınırı oldukça incelmiştir. Ağız açma kapama esnasında kondil diski hala yakalayabiliyordur ve bu durumda belirgin deviasyon gözlenir. Redüksiyonsuz disk deplasmanında disk redükte olmadığından, her durumda disk kondilin önündedir. Hasta çenesinin kitlenir ve ağız açıklığı azalır. Ağız açma esnasında etkilenmiş ekleme doğru kayma görülür (57,62,73,74).

2.9.2.2 Eklem Yüzeylerinin Yapısal Uyumsuzluğu

Eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu şekil değişiklikleri; adezyonlar, sublüksasyon ve spontan dislokasyon olmak üzere 4 ana başlıkta toplanabilir.

Uzun süreli disfonksiyon sonrasında; diskte, kondilde ve artiküler fossada morfolojik değişiklikler gözlenir. Eklem yüzeyleri pürüzsüz olmazlar.

Adezyon sonucunda eklem yüzeyleri geri dönüşümsüz olarak olarak sabitlenir ve hasta ağız açma kısıtlılığından şikâyetçidir. Adezyonlar, 'disk-kondil' arasında ve 'disk-fossa' arasında görülebilir.

Sublüksasyon olduğunda ise, hasta ağzını fazla açtığı zaman çenesinin çıktığından bahseder. Disk deplasmanına kıyasla çok fazla deviasyon görülür.

Spontan dislokasyon ani gelişir. Hasta ağzını kapatamaz (57,74).

2.9.2.3 TME'nin İnflamatuvar Hastalıkları

Temporomandibular eklemin enflamatuar rahatsızlıkları fonksiyon ile beraber artan, sürekli ağrı ile karakterizedir. Etkilenen yapılara göre sinovit, kapsulit, retrodiskit ve artrit olarak sınıflandırılır.

Sinovit ve kapsülitin klinik olarak ayırt edilemez. Sürekli ağrı ve ağız açıklığında kısıtlılık gözlenir (57).

Retrodiskit, mandibulaya gelen ani travma sonrasında retrodiskal dokuların iltihaplanmasıdır. Hareket esnasında artan ağrı ile ağız açıklığında kısıtlılık gözlenir (73).

Artritler; osteoartrit, osteoartroz ve poliartritis olarak 3 ana başlıkta sınıflandırılmıştır. Osteoartrit; artiküler yüzeylerinin değişikliğe uğradığı, destrüktif olan süreçtir. Osteoartroz; reperatif ve dejeneratif olaylar arasındaki dengenin bozulmasıyla meydana gelen artiküler kartilajın ekstraselüler matriks bileşeninin progresif yıkımıdır. Poliartritis ise; romatoid artrit, psöriatik artrit ve travmatik artrit gibi eklem yüzeylerinin inflame olduğu bir grup hastalığı tanımıdır (62,73)

Bunun dışında temporal tendinitis ve stilomandibular ligament iltihabı gibi eklem ile ilgili yapıların iltihabi rahatsızlıkları da bulunmaktadır (62).

2.9.3 Kronik Mandibular Hipomobilite

2.9.3.1 Ankiloz

Eklem yüzeylerinin adezyonudur. Fibröz veya kemiksel adezyonlar sonucunda olabilir. Ağız açıklığında Kısıtlılık Gözlenir **(**73,74).

2.9.3.2 Kas Kontraktürü

Kasın kasılabileceği en fazla noktaya kadar kasılmasından sonra gevşeyememesi durumudur. Miyostatik kasılma olduğunda, hasta kas gerilebilirliğinin izin verdiği kadar ağzını açmaya alışmıştır ve o noktadan sonra ağrı hisseder. Miyofibrotik kasılmada ise kas içinde veya kas ile kas kılıfı arasında adezyon gözlenir. Sıklıkla travma veya miyozit sonrasında meydana gelir. Hasta ağzını daha fazla açıp açamayacağını bilemez. Hasta ağrı hissetmez (73).

2.9.3.3 Koronoid Engellemesi

Açma hareketi esansında koronoid çok uzunsa veya fibrozis varsa; koronoid zigomatik çıkıntı, maksillanın arka lateral yüzeyinin arasından öne ve aşağıya doğru hareket edemez. Bu durumda eklem hareketi kısıtlanır (73).

2.9.4 Gelişimsel Rahatsızlıklar

Agenezis, hipoplazi, hiperplazi, neoplazi, bifid kondil gibi konjenital ve gelişimsel kemik hastalıklarıyla beraber, hipotrofi, hipertrofi, neoplazi gibi konjenital ve gelişimsel kas hastalıkları da bu sınıflamadadır (62).

2.10 Temporomandibular Eklemin Görüntülenmesi

TME hastalıklarında hastanın anamnezi ve klinik bulgularla beraber hastalığın tanı ve tedavisinde kullanılabilecek en faydalı görüntüleme yöntemi seçilerek radyografik muayene de yapılmalıdır. Radyolojik değerlendirme, hastalığın teşhis edilmesinde etkili olan en az dozda radyasyon veren teknik ile yapılmalı ve kar zarar hesabında hastaya zararından çok yararı olması gözetilmelidir. Görüntüleme tekniği seçilirken; hastanın anamnezi, klinik muayenesi, ön tanı, daha önce uygulanan tetkikler, bu tetkiklerin yapılma tarihi ve sonuçları, yöntemin maliyeti, hastanın alacağı radyasyon dozu, tedavi planı ve tedaviden beklenen sonuç dikkate alınmalıdır (28,32).

TME'nin radyolojik olarak değerlendirilmesindeki amaçlar; eklemi oluşturan sert ve yumuşak dokulardaki patolojik değişikliklerin incelenmesi, dokular arasındaki ilişkinin ve bunların bütünlüğünün izlenmesi, temporomandibular eklem patolojilerinin derecesinin ve prognozunun belirlenmesi olarak sıralanabilir. (75).

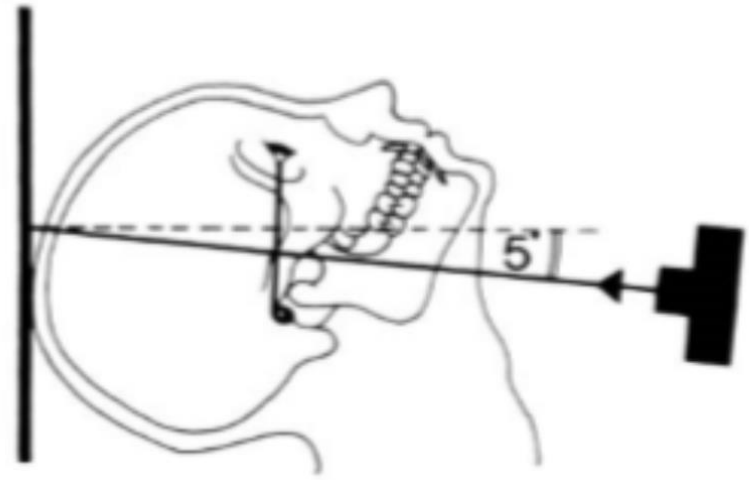
TME'nin değerlendirilmesinde; konvansiyonel radyografiler, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografi (USG), artrografi ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) gibi çeşitli görüntüleme yöntemi kullanılmaktadır. Kullanılan görüntüleme yöntemi ve değerlendirme şekli sonuçlar üzerinde etkilidir (28,32).

TME'nin sert doku bileşenlerinin görüntülenmesinde; direkt grafiler ve panoramik radyografi, tomografiler kullanılır. Yumuşak doku bileşenlerinin değerlendirilmesinde ise MRG, artrografi, US ve nükleer görüntüleme kullanılır. (76).

2.10.1 Direk Radyografi Yöntemleri

2.10.1.1 Submentovertikal Projeksiyon

Bu yöntem mandibular kondillerin uyumunu teşhis etmede kullanılır. Submentovertikal projeksiyon; kondil ve mandibular ramus kırıkları, hiperplazi ve hipoplaziler, özellikle zigomatik ark fraktürlerini görüntülemede oldukça başarılıdır. Bu yöntem kondilin baş kısmının eğiminin değerlendirilmesinde ve kafatabanı incelemelerinde kullanılabilir. Baş geriye doğru atılır. Film, hastanın kafatasında verteks noktasına yerleştirilir ve bu esnada sagital eksen filme diktir. X ışını çene altından vertikal eksende verilerek oluşturulur (77,78) (Resim 13).

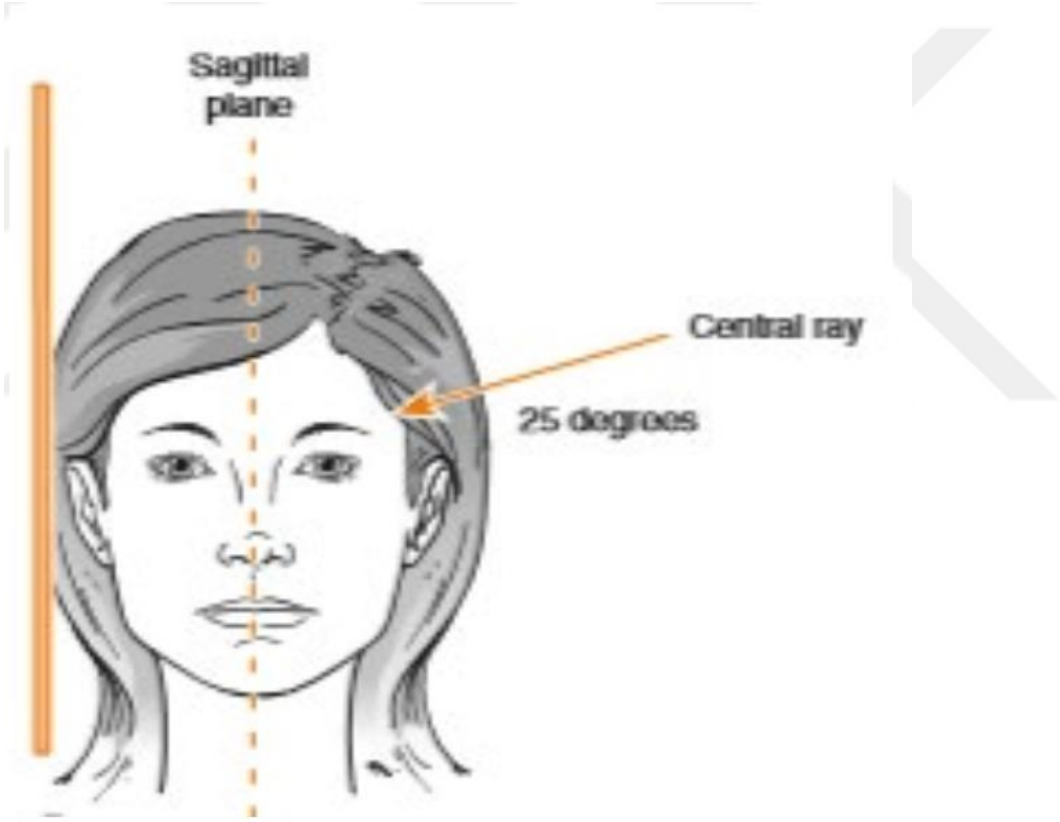


Resim 13: Submentovertikal Projeksiyon (79)

2.10.1.2 Lateral (Oblik) Transkraniyal Projeksiyon

Bu yöntemle, eklemin laterale deplase kondil kırıkları ve ağız açıkken kondil hareketlerinin sınırları değerlendirilir (54). İlk olarak hasta fotöye yerleştirilir. Hastanın başı; infraorbital düzlemi yere paralel, sagital düzlemi yere 90˚ olacak şekilde ayarlanır. İncelenmek istenen kondilin baş kısmı kaseti ortalayacak ve kaset hastanın sagital düzlemine paralel olacak biçimde

konumlandırılır. X ışını, karşı taraftan ve dış kulak yolunun 5 cm üst, 1,5 cm arkasından +25 derecelik açıyla görüntüsü istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir (Resim 14). Ağız açık ve kapalı durumdayken görüntü alınır. Eklem boşluğu ile kondilin baş kısmının ilişkisi ağız kapalıyken incelenirken; kondilin baş kısmının tüberkülüm artikülareyle olan ilişkisi ağız açıkken incelenir (77). Ağız kapalı durumda alınan lateral oblik transkraniyal projeksiyona aynı zamanda Schüller projeksiyonu olarak da adlandırılmaktadır (80).



Resim 14: Lateral Transkranial Projeksiyon (81)

2.10.1.3 Transmaksiller Projeksiyon

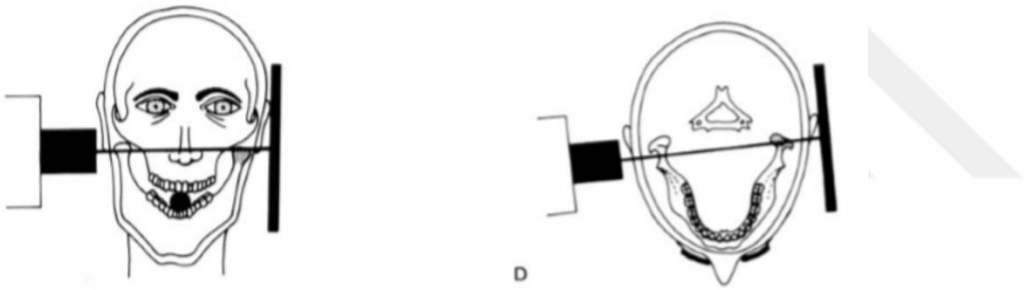
Oblik infraorbital veya transantral projeksiyon olarak da isimlendirilir. Hastanın başı stabilize edilir, ağız olabildiğince açtırılır. X ışını, horizontal düzleme yukarıdan 10° açı ile gönderilir (80) (Resim 15). Hastanın ağzını aşırı şekilde açması sağlanır ve kondilin fossanın dışına doğru kaymasına sebep olunur. Kondil, tüberkülüm artikülarenin en uç bölümüne ulaşmazsa eklemin alt kısmındaki sert kemik yapı kondil üzerine süperpoze olur bu da kondil net izlenmesine engel olur (62). Yöntem doğru uygulandığında ise kondilin süperior subartiküler bölümüyle beraber medial ve lateral kutuplarının net görüntüsü incelenir (82).



Resim 15: Transmaksiller Projeksiyon (79)

2.10.1.4 Transfarengeal Projeksiyon

Bu projeksiyon yöntemi ile mandibular kondilin gerçeğe daha yakın lateral görünümü elde edilir. Süperpozisyonları önlemek için, ağız açık pozisyonda uygulanır. Kondildeki dejeneratif değişikliklerde ve kondil boynundaki fraktürlerin tespitinde kullanılabilir. Hastanın İnfraorbital düzlemi yere paralel, sagital düzlemi yerle 90°'lik açı yapacak şekilde konumlanrılır. Kaset, hastanın sagital düzlemine paralel, görüntüsü istenen kondilin baş kısmı ise kasetin ortasına denk gelecek şekilde şekilde konumlandırılır. Merkezi ışın; incelenmek istenen tarafın karşısından olacak şekilde, insisura mandibularis kısmından, aşağıdan yukarıya ve önden arkaya 5°-10° açı ile incelenecek olan kondil başından çıkacak şekilde gönderilir (77) (Resim 16).



Resim 16: Transfarengeal Projeksiyon (79)

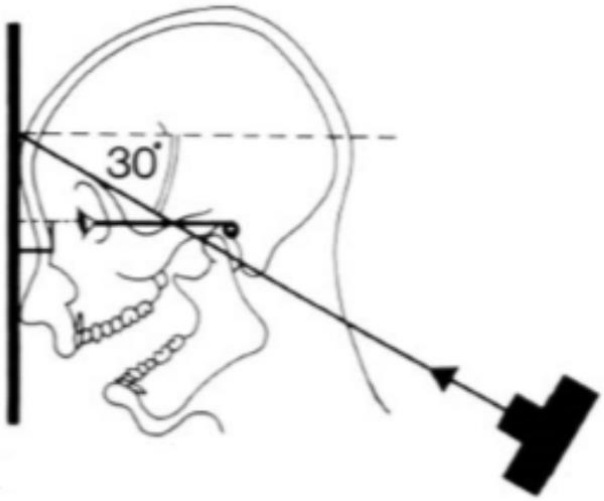
2.10.1.5 Transorbital Projeksiyon

Bu yöntem ile eklem ön arka yönde görüntülenir. Ayrıca kondili farklı açılardan görüntüleyebilmek amacıyla da transkraniyal görüntüleme tekniği ile beraber de kullanılabilir. Bu teknikte; orbitomeatal çizgi yere paralel olarak konumlandırılır. X-ışın demeti hastanın ön cephesinden orbita ile 30 derece açı yapacak şekilde istenen TME bölgesine doğru konumlandırılır. Kaset, hastanın omzunda yere dik ve ramusun arka kenarı da kasete dik olacak şekilde konumlandırılır. Hasta ağzını maksimum açar ya da mandibulayı öne doğru alması istenir. Bu

yöntemle kondil başının önden görüntüsü oluşturulur. Bu teknikle tüberkülüm artikülarenin mediolateral kısmı, mandibular kondil incelenebilir. Eklem boşlukları bu teknik kullanılarak incelenemez (77). Bu teknik; göz lensini radyasyona maruz bıraktığından güncel olarak kullanılmamaktadır (83).

2.10.1.6 Reverse-Towne's Projeksiyon

Bu teknik mandibular kondilin görüntülenmesinde kullanılır. Bu projeksiyon yöntemi aynı zamanda mediale doğru yer değiştirmiş kondil içinde kullanılabilir. Radyografide, maksiller antrumun arka-yan kısmı da gözlenir. Hasta yüzünü filme doğru döner, alnını ve burnunu filme değdirir. Hastanın sagital düzlemiyle beraber orbitomeatal hat filme dik şekilde ayarlanır. Kaset masa üzerindedir ya da film tutucu raylar üzerindedir. Merkezi ışın; arkadan öne, aşağıdan yukarı olacak şekilde 20°-30° açıyla, kondilleri birleştiren düzlem ile hastanın sagital düzleminin kesiştiği noktadan olacak şekilde verilir **(**77) (Resim 17).



Resim 17: Rewerse Towne's Projeksiyon (79)

2.10.1.7 Posteroanterior Radyografi

Hastanın başı sefalostat aracılığıyla stabilize edilir ve sonra ağız olabildiğince açtırılır. Horizontal düzleme yukarıdan 10° açı ile X-ışın demeti yönlendirilir. Bu teknikte; kondilin artiküler eminensin altında konumlayarak, mandibular yer değiştirmenin belirlenmesi istenir (84). Ayrıca bu teknik komşu kemik yapıların süperpozisyonundan dolayı eklem ile ilgili çok az bilgi verir. Bu nedenle daha çok fasiyal asimetri hastalarında takip amaçlı istenir (85).

2.10.2 Panoramik Radyografi (Ortopantomograf)

Panoramik radyografi, diş hekimliğinde rutin kullanımda genellikle en çok tercih edilen görüntüleme yöntemlerindendir. Çalışma prensibi ile tomografi tekniğine benzer ve tek bir film üzerinde tüm dişleri ve çeneleri, orbitanın 1/3 üst kısmına kadar maksiller bölgeyi, maksiller sinüsleri, mandibulayı ve TME'yi bir arada gösterir (36). Panoramik radyografiyle aynı zamanda her iki TME karşılıklı olarak değerlendirilebilmektedir. Bu teknik; kondillerdeki erozyon, osteofit, düzleşme gibi osteoartritik değişiklikler, fraktürler, boyut ve şekil anomalileri, dejeneratif ve enflamatuar durumlar, maksiller tümörler, metastazlar ve ankiloz gibi kemik değişiklikleri değerlendirmede kullanılabilir. Ama görüntülerde süperpozisyon ve distorsiyon oluşumundan dolayı kafa kaidesi, zigomatik ark ve artiküler tüberkül net bir şekilde gözlenmez (86). Hintze ve ark. (87) TME morfolojisini; panoramik radyografi, sagital skenografi ve sagital cross-sectional spiral tomografi gibi farklı görüntüleme yöntemleriyle değerlendirdikleri çalışmada, distorsiyon nedeniyle eklem şekillerinin panoramik radyografilerde düzgün olarak değerlendirilemeyeceğini belirtmişlerdir.

Günümüzde yeni nesil panoramik cihazlarındaki güncel programlar ile sağ ve sol TME'nin ağız açık ve kapalı konumdayken görüntüsü tek bir filme kaydedilebilir.Fakat bu işlemde eklem tek bir

planda görüntülendiğinden dolayı glenoid fossa ve artiküler eminens hakkında yeterli bilgi elde edilemez (86).

2.10.3 Kinetik X-Işını Görüntüleme (Dijital Floroskopi)

Bu teknik; TME'nin dinamik olarak görüntülenmesini sağlar, standart radyografik sistemlerin geliştirilmiş şeklidir. Bozulmanın minimum ve doğruluk oranının maksimum olması için video kamera bulunur. Monitör üzerinde görüntünün anında oluşması, uygun pozun incelenebilmesi, ince detayların değerlendirilebilmesi ve çok iyi çözünürlüğünün olması bu yöntemin avantajları arasındadır. Dezavantajı ise görüntü yoğunluğunun küçük alanlarda oluşmasıdır (88).

2.10.4 Konvansiyonel Tomografi

Eklemi, çevresinde olan anatomik yapıların süperpozisyonu olmadan çok sayıda ince kesitlerle görüntülendiği radyografik bir yöntemdir. Görüntü X ışını kaynağı ve filmin beraber hareket etmesiyle meydana gelir (89,90). Kondile dik çok sayıda kesit oluşur. Bu da bu yöntemi kemikle ilgili değişikliklerin belirlenmesinde transkraniyal ve panoramik radyografiden daha üstün kılar. Maliyetinin fazla olması, radyasyon dozunun fazla olması, yumuşak doku incelenememesi ve teşhis için kazandırdığı bilginin diğer tekniklere kıyasla daha az olması bu tekniğin dezavantajları olarak sayılabilir. Günümüzde artık konvansiyonel tomografiden çok BT veya CBCT kullanılmaktadır (76,91).

2.10.5 Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı Tomografi, 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir. Teknik vücudun belirli bir bölgesinden geçen X-ışınlarının atenüasyon miktarlarının dedektörlerle ölçülmesiyle bilgisayar yardımıyla görüntüye dönüştürülmesidir. BT ile incelenmek istenen yapılar ince kesitler halinde aksiyal, sagital ve koronal düzlemlerde incelenebilir. Bu yöntemle sert ve yumuşak dokular (kemik veya yumuşak doku pencereleri) değerlendirilebilir. Bu görüntüleme tekniğinde direkt radyografilerde görülen; bozulma, süperpozisyon ve geleneksel tomografide

görüntü tabakası dışındaki yapıların bulanıklaşması gibi durumlar gözlenmez. Bununla beraber BT sayesinde orjinal verilerden üç boyutlu rekonstrükte görüntüler de elde edilebilir (36).

BT, TME sert doku elemanlarının değerlendirilmesi için oldukça yaralı bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknik sayesinde; dejeneratif değişiklikler, fraktürler, erozyonlar, osteofitler, ankiloz, konjenital anomaliler ayrıntılı olarak incelenebilir. Bununla beraber yumuşak dokular da bu teknikle değerlendirilebildiğinden neoplazmların çevre yumuşak dokudan ayrılması ve tümör invazyonu da incelenebilir (92).

BT cihazının yüksek fiyatlı olması, hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarının fazla olması, işlem süresinin uzun olması, hastaya maliyetinin yüksek olması tekniğin dezavantajları olarak sayılabilir (76,93,94).

2.10.6 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, ilk olarak anjiografide kullanılması için 1982 yılında geliştirilmiştir. Ancak daha sonra mamografi, radyoterapi ve maksillofasiyal görüntülemede de kullanılmaya başlanmıştır (95). CBCT, diş hekimliği radyolojisine ilk olarak NewTom QR-DVT 9000 (NIM s.r.l, Verona, Italy) ile 1998 yılında tanıtılmıştır. Bu yöntem aynı zamanda Digital Volume Tomography (DVT) olarak da adlandırılmaktadır (96).

CBCT sistemleri, konvansiyonel BT cihazlarının birtakım eksikliklerini gidermek için geliştirilmişlerdir. Bu teknik hem dedektör kaynaklı görüntülemesiyle farklıdır hem de veri sağlayan özelliklerin farklılığı ile BT'den ayrılır. BT'de X-ışını kaynağı yüksek verimle dönen anot jeneratörüdür fakat CBCT'de dental panoramik cihazlarına benzer düşük enerjili anot tüpü kullanılır. Bu teknikle, BT'ye oranla oldukça düşük radyasyonla görüntü elde edilir (86).

CBCT, iki boyutlu dedektör üzerine üç boyutlu konik X-ışını demetinin yönlendirilmesiyle çalışır. Ayakta, oturur ya da yatar pozisyondaki hastanın başı gantri boşluğuna stabilize edilir ve hastanın başı etrafında X-ışını kaynağıyla dedektör beraber eş zamanlı olarak dönerek 360° tarama yapar. Bu görüntüleme sisteminin en önemli özelliği tek rotasyonel tarama sayesinde multiplanar projeksiyonlar oluşturmasıdır (86).

CBCT cihazlarında, hasta dokuları tarafından absorbe edilmeyen X-ışınlarını kaydetmesiyle görüntüyü oluşturan Charge Coupled Device (CCD) ve Flat Panel Detector (FPD) sistemleri gibi dedektör sistemleri kullanılır (97). CCD detektörlerle alınan görüntülerde FPD'lerle alınan görüntülere kıyasla daha fazla görüntü kirliliği oluşur. FPD ise daha az radyasyonla, daha yüksek çözünürlüklü görüntüler oluşur. Ayrıca bu dedektör sistemini kullanan CBCT cihazlarında metal artefaktı ve hareket artefaktı diğerine göre daha az meydana gelir. Bu sebeplerden dental CBCT cihazlarında genellikle FPD'ler tercih edilir (98).

CBCT cihazı ile tarama esnasında her bir rotasyonel adım için radyografik bir projeksiyon gibi, kullanılan cihazın özelliğine göre değişen 150-600 adet dijital projeksiyon verisi oluşur. Bunlar ham veri olarak adlandırılır ve farklı algoritmaların kullanıldığı bilgisayar programları sayesinde üç boyutlu hacimsel veri setlerine dönüştürülür. Projeksiyon verileri ne kadar fazla olursa, o görüntüden o kadar fazla ayrıntılı bilgi ve o kadar daha fazla çözünürlük elde edilir. Fakat bu durum da daha uzun ışınlama ve daha fazla radyasyon gerektirir. Oluşturulan projeksiyon verilerinden; aksiyal, sagital, koronal, oblik, panoramik kesitler ve üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri elde edilebilir (86,99).

Rekonstrüksiyon, iki boyutlu ham veriden üç boyutlu hacimsel görüntü, yani kesitsel görüntü elde edilmesi işlemidir. Elde edilen veriler genellikle bilgisayarda oluşturulur ve görüntünün işlenmesi için ikinci bir bilgisayara ethernet bağlantısı ile aktarılır (95).

Bu teknikte incelenmek istenen alana 'görüntüleme alanı (Field of View-FOV)' adı verilir. Küçük FOV alanlarının seçilmesi; daha düşük radyasyon dozuyla, yüksek çözünürlükte ve daha detaylı görüntülerin elde edilmesini sağlar. CBCT cihazları, BT'ye kıyasla 4 kat daha dar görüntüleme alanları oluşturulabilir (98). TME görüntülemesi için farklı FOV seçenekleri vardır. Uygun alanı seçmek hem teşhis için faydalıdır hem de radyasyon dozunun azalmasında yardımcı olur. Aynı hastada iki TME'yi ayrı ayrı görüntülendiğinde, geniş FOV alanı sayesinde tek seferde görüntülemeye kıyasla daha düşük radyasyon kullanıldığı saptanmıştır (100).

Dijital hacimsel verinin en küçük birimi voksel olarak adlandırılır. Konvansiyonel BT'de vokseller anizotropik şekildeyken (dikdörtgenler prizması şeklinde), CBCT de ise üç eksende de boyutları eşit büyüklükte ve izotropiktir (küp şeklinde). Bu nedenle çok kesitli BT'nin rezolüsyonundan daha iyi bir rezolüsyon sağlanır (86).

CBCT kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir; dentomaksillofasiyal görüntülemeler, cerrahide kist ve tümörlerin boyutlarının ve çevre anatomik yapılarla ilişkisinin belirlenmesi, gömülü dişlerin pozisyon ve lokalizasyonlarının incelenmesi, implantolojide alveoler kretleri kalitatif ve kantitatif açıdan değerlendirmesi, implant yerleştirilecek alanda çevre anatomik yapılara mesafenin ölçülmesi, sinüs lift operasyonu değerlendirilmesi, dudak damak yarığı olan hastalarının tedavi planlaması, sefalometrik analizler ile birlikte ortodontik tedavinin gidişatını değerlendirmesi, endodontide kök kanal şekillerinin incelenmesi, periapikal lezyonların değerlendirilmesi, kırık alet lokalizasyonunun değerlendirilmesi, kök rezorpsiyonları, kök kırıklarının incelenmesi, periodontolojide kemik defektleri incelenmesi ve periodontal sert dokuların değerlendirilmesi. Bununla beraber CBCT ile kraniyofasiyal fraktürler, TME, sinüsler ve temporal kemik de incelenebilir (8,36,93).

Bu teknik TME'nin kemik bileşenlerinin morfolojisiyle beraber patolojilerinin de ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlar. Farklı düzlemlerde eklemin incelenmesi sayesinde dejenerasyonlar saptanabilir. CBCT ile TME'nin mineralize dokularında oluşan osteofit, erozyon, kist gibi osteoartritik patolojiler ayrıca; fraktürler, kondiler kemik yapı değişiklikleri, ankiloz, gelişimsel anomaliler, patolojik değişiklikler, kondil pozisyonu da değerlendirilebilir (36,85).

CBCT sert dokuları değerlendirmede daha etkin olmakla birlikte, yumuşak dokuları değerlendirmede eksik kalmaktadır. Bu durum da TME'nin yumuşak doku bileşenlerini değerlendirmeye ve disk pozisyonu, perforasyonu ve deplasmanlarını incelenememesine neden olmaktadır (76,86).

2.10.7 Manyetik Rezonans Görüntüleme

Bu teknikle güçlü manyetik alan ve radyofrekans dalgalarının manyetik bir düzlemde dokuya yollanması ve geri gelen sinyallerin görüntüye dönüştürülerek, oluşan kesitsel görüntülerin üç boyutlu incelenmesini sağlar. Bu teknik, vücudun non-invaziv incelenmesinde kullanılan bir görüntüleme tekniğidir (36). Dokularda bulunan hidrojen iyonlarının, güçlü manyetik alanda uygun dizilim göstermesi ve uyarılmaya hazır hale gelmesiyle görüntü oluşur. Radyofrekans enerjisi, incelenmek istenen bölgeye doğru gönderilir ve bu enerjiyi alan protonlar, enerjinin miktarına göre yerleşir. Ardından radyofrekans enerjisi kesilir, bununla beraber protonlar eski

konumuna geri dönerek aldığı enerjiyi geri verir. Böylece radyofrekans enerjisi bir alıcı tarafından sinyale dönüştürülüp sinyal farklılıkları ile görüntü oluşturulur (86,101).

MRG'de gri alanların ifade ettiği şey inceleme protokolüne göre farklılık gösterir. Beyaz-açık alanlar artmış sinyal alanlara sahip hiperintens bölgeleri işaret ederken, koyu-siyah alanlar sinyalin az olduğu veya olmadığı hipointens bölgeleri işaret eder (86,101).

Bu teknikte T1 ve T2 ağırlıklı iki farklı ana sekans kullanılır. T1 ağırlıklı görüntülerde hem puls süresi kısadır hem de yanıt alma süresi kısadır. T2 ağırlıklı görüntülerde ise puls ve yanıt alma süreleri diğerine kıyasla daha uzundur. T1 ağırlıklı sekanslar çok iyi yumuşak doku kontrastı ve uzaysal rezolüsyon sağladığından anatomik inceleme için daha faydalıdır. T2 ağırlıklı sekanslarda patolojik sinyal intensite farklılıkları daha kolay ayırt edilmektedir (102).

MRG'nin yumuşak doku kontrast rezolüsyonu mükemmel olduğunu için TME'nin yumuşak doku elemanlarının çok daha iyi incelenmesini sağlar. T1 ağırlıklı görüntülerde; zigomatik proçes, artiküler eminens ve kondil yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Lateral pterygoid kas ve bilaminar zon ise orta sinyal intensitesine sahip olurken, eklem diski düşük sinyal intensitesine sahiptir. Efüzyon, T2 ağırlıklı MRG'de yüksek sinyal intensitesinde gözlenir (86,94).

MRG'nin avantajları şu şekilde sıralanabilir; iyonize radyasyon olmadan üç boyutlu görüntülemeye imkan vermesi, non-invaziv olması, ağız açık-kapalı konumlarda eklem ile birlikte diskin de görüntülenebilmesi, yumuşak dokular ve sert dokuların beraber değerlendirilmesi, değişik doku yoğunluklarına sahip yapıların incelenebilmesi. Dezavantajları; yüksek maliyetli olması, görüntülerin elde edilme ve değerlendirilme sürelerinin fazla olmasıdır. Ayrıca değerlendirme için deneyim ve bilgi gerektirir (103). Bununla beraber bu teknik; kapalı alan fobisi olan bireylerde, kalp pili taşıyan hastalarda, metalik ya da MRG ile uyumlu olmayan protez kullanan, sabit durmada güçlük çeken bireylerde kullanılmamalıdır (36,102,104).

Birçok otorite tarafından TME görüntülemede en ideal teknik olarak kabul edilen bu yöntem, kemik kontürleri ve kortikal sınır hakkında bilgi verir fakat sert dokunun ayrıntıları konvansiyonel tomografi veya BT kadar ayrıntılı incelenemez (102,105).

2.10.8 Ultrasonografi

Ultrasonografi, fizyolojik olarak insanın duyabileceğinden çok daha yüksek frekansta olan ses dalgalarını kullanarak görüntü oluşturan bir tekniktir. Kolay uygulanabilir, uygun fiyatlı, non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir (106,107). Diagnostik radyolojide sıklıkla 3-7,5 MHz'lik (megahertz) ultrasonografi kullanılır (86). Bu tekniğin en büyük avantajı ağzın açılıp kapatılması sırasında eş zamanlı olarak artiküler diskin de incelenebilmesidir. Bu hareketin görüntülenmesi diskin konumu ile ilgili statik incelemeden daha çok bilgi verir (108). Bu yöntem normal disk konumu, disk-kondil ilişkisi ve TME'deki efüzyonun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır. Özellikle de klinik olarak ağrılı eklem hastalıklarının incelenip değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır. Ayrıca mandibular hareketlerde kondiler sınırın izlenebilmesinde de kullanılabilir (75).

Bu teknik, TME'nin sert ve yumuşak dokularının dinamik görüntülemesinde kullanılabilir, fakat kemik yapıların incelenmesi sınırlıdır. Ses dalgalarının doğrultusunda bulunan sert dokulara çarpmasının ardından sapma göstermeleriyle anormal yansımaların olması değerlendirmelerin ayrıntılı olmasını engeller (75). Ayrıca görüntülemenin güvenirliği çok değildir ve uygulayıcıya göre değişmektedir (109).

US kondildeki yapısal değişikliklerin incelenmesinde MRG'ye kıyasla daha düşük spesifiteye sahiptir. Eklemin içsel düzensizliklerini, medial ve anteromedial disk deplasmanının tespitinde yeterli ayrıntılara sahip görüntüler vermez (94,110).

Diagnostik olarak yeterliliği uygun olan US, emin olunamayan bazı klinik durumlarda ön teşhis amacıyla kullanılabilir. Bu teknikle TME'de kaliteli görüntü ancak yüksek çözünürlüğü olan transduserlerin kullanımıyla beraber dinamik ve statik US'nin uygulanmasıyla oluşturulur. (76,110).

2.10.9 Artrografi

Bu teknik artiküler diskin indirekt yolla görüntüsünü oluşturur. Eklem boşluklarına floroskopi altında kontrast madde verilir ardından ağız açık ve kapalı konumdayken transkranial görüntüleme tekniğiyle ya da tomografi çekilerek görüntü elde edilir (36,89).

Artrografi; eklem diski perforasyonu ve kapsül adezyonunu en iyi gösteren tekniktir. Eklem içi bozuklukların erken dönemde teşhis edilmesinde kullanılır. Aynı zamanda minör disk perforasyonlarını gösterebilen tek tekniktir. Artrografinin en önemli avantajı, videofloroskopi ile TME hareketlerinin incelenmesini sağlamasıdır (89,94).

Artrografinin dezavantajları; invaziv bir yöntem olması, işlem sırasında ve sonrasında ağrıya sebep olması, hastanın kontrast maddeye karşı alerji riskinin olması, radyasyona maruz kalması ve enfeksiyon gelişme riskinin olması olarak sayılabilir. Günümüzde MRG artrografinin yerine daha çok kullanılmaktadır (76,94).

2.10.10 Nükleer Görüntüleme

Radyonüklit görüntüleme tekniği, fonksiyonel olan bir tekniktir. Biyokimyasal farklılıklarla oluşan fizyolojik değişimin tespitini sağlar. Gama ışınlarını absorbe eden izotoplardan; iyot (I), galyum (Ga) ve selenyum (Se) nükleer görüntülemede kullanılır. Fakat sıklıkla tercih edilen izotop olan teknesyum (99m Tc) kimyasal olarak farklı yapılarda kullanıldığı zaman tüm dokuların incelenebilmesine olanak verir (76,93). 99mTc'un intravenöz (IV) enjeksiyonundan sonra radyoaktif madde, artmış kemik aktivitesi olan alanlarda artar. (20,89,90). Sintilasyon kristalleri içeren kameralar enjeksiyondan sonra yansıyan florosensi ve gama ışınlarını saptar. Bu ışınlar sinyalleri belirler ve büyüten foton güçlendirici tüpe yönlendirilir. Böylece görüntü oluşmuş olur. Nükleer görüntülemede sintilasyon kristalleri kullanıldığı için bu tekniğe aynı zamanda sintigrafi de denilmektedir (36).

Sintigrafi ile kemikte %10'luk metabolik aktivite değişiklikleri bile saptanırken, direk radyografilerde bu oran %30-50 oranlarına kadar çıkar (97). Diğer görüntüleme yöntemlerinde sadece şekil değişiklikleri izlenirken, sintigrafide anatomik değişiklikler ortaya çıkmadan önce metabolik değişiklikler tespit edilebilir (108). Bu yüzden sintigrafi TME hastalıklarını erken evrede teşhisi için kullanılabilir. Ayrıca sintigrafi ile kemik rezorpsiyonları, deformiteler, osteoartrit, kondiler hiperplazi, metastatik lezyonlar ve TME'de oluşan enflamatuar reaksiyonlar da gözlemlenebilir (97).

Hastanın etrafında kameralar 360 derece dönerek görüntüler alır sonra elde edilen ham görüntüler bilgisayarda işlenerek üç boyutlu hale getirilirse buna tek foton ışımasının bilgisayarlı tomografisi (single photon emission computed tomography- SPECT) denir (36). SPECT; TME'nin çok küçük bir eklem olması, kafa tabanı ve paranasal sinüslere yakın pozisyonundan dolayı TME görüntülenmesinde kullanılabilir (111). SPECT süperpozisyonlar olmadığından daha ayrıntılı görüntü sağlar ve planar kemik sintigrafisine sensitivitesi çok daha yüksektir (112).

Nükleer görüntüleme yüksek sensiviteye sahiptir fakat spesifitesi düşüktür. Bu yöntemde; squamoz hücreli karsinom, kondrosarkom, osteomyelit, metastatik hastalıklar, Paget hastalığı, kistler, hiperparatirodizm gibi metabolik hastalıkların yanısıra fibröz displazi, kemik greftleri, farklı kemik ve yumuşak doku hastalıkları da aynı görüntüyü oluşturabilir. Bu sebepten ötürü görüntüleme sonuçları klinik bulgularla beraber incelenmelidir (76).

2.11 Ortodontide Çenelerin Sagital Yönde İskeletsel İlişkilerinin Sınıflandırılması

Alt çenenin dinlenme halinden kapanış durumuna geçmesi ve alt ve üst dişlerin 'tüberkül-fissür' ilişkisine oklüzyon adı verilir. Alt ve üst dişlerin, diş kavislerinin ve çenelerin aralarında olan anormal ilişkilerine de maloklüzyon (anormal oklüzyon) adı verilir. Angle ortodontinin esasının oklüzyona dayandığını savunmuştur (113).

Maloklüzyonlar; büyüme ve gelişimin halen sürdüğü zamanlarda diş-çene-yüz sistemindeki sert ve yumuşak dokuları etkiler. Bu dokuların büyüme ve gelişiminde değişikliklere neden olurlar. Bu yüzden ortodontide maloklüzyon, dişsel bozukluklarla beraber iskeletsel yapıları da ilgilendiren uyumsuzlukları da kapsamaktadır. Maloklüzyon oluşumunda genetik ve çevresel faktörler rol alır (114). Genetik dışında etiyolojisinde bulunan en büyük etken toplumdaki farklı beslenme düzenleridir (115). Teknolojinin gelişmesinin ardından işlenmiş yiyeceklerin daha çok tüketilmesi sonrasında yumuşak doku ve buna bağlı olarak değişen çiğneme fonksiyonunda azalma olur. Bu durum, çapraşıklığın yanı sıra iskeletsel yapıların da gelişimini kötü etkiler ve dokular yeterince gelişemez (116).

Maloklüzyonların değerlendirmesi ve ortodontik problemlerin saptanabilmesi için ortodontide çeşitli sınıflamalar yapılmıştır. İlk temel maloklüzyon sınıflaması 1899 yılında Edward H. Angle

tarafından ortaya koyulmuştur. Angle sınıflaması, sagital yönde diş diziliminin karşılıklı ilişkisi esaslıdır. Angle, sınıflamasının çeneler arası ilişkiyi gösterdiğini düşünmüştür fakat iskeletsel ilişkinin ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir (117).

Sagital yönde maksilla ve mandibulanın üç tip ilişkisi görülür. Steiner, sagital yönde alt ve üst çenenin birbirleriyle olan ilişkisini saptama da ANB açısını kullanmaktadır. ANB açısı iskeletsel ilişkiyi saptamakta kullanılan en yaygın ölçümdür (118). Bu açı, SNA ve SNB açılarının farkıdır. SNA açısı, üst çenenin kafa kaidesine göre olan sagital pozisyonunu gösterir. SNB açısı ise alt çene apikal kaidesinin kafa kaidesine göre olan sagital yön pozisyonunu belirtir. ANB açısı ise, üst ve alt çenelerin apikal kaidelerinin birbiriyle olan sagital yöndeki ilişkilerini ve konumlarını gösterir. Bu yüzden ANB açısı, ne sadece üst ne de sadece alt çenenin tek olarak sagital yön konumu hakkında bir veri sağlamaz (119). ANB açısının ortalama yaklaşık değeri 2 derecedir; standart sapması ise ±2 derecedir. Yani ANB açısının normal dağılım aralığı 0-4 derece arasındadır. Bu duruma göre;

ANB açı değeri 0- 4 derece arasındaysa İskeletsel CL I,

ANB açı değeri 4 dereceden büyük ise İskeletsel CL II,

ANB açı değeri 0 dereceden küçükse İskeletsel CL III olarak sınıflandırılır (120).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Bu çalışmada kullanılan materyal, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne tedavi amacıyla başvuran, CL I, CL II ve CL III iskeletsel anomaliye sahip çalışma kriterlerine uyan hastalardır. Çalışma; her bir anomaliden 30 birey olmak üzere toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek retrospektif incelenmesiyle yapılmıştır. Bu bireylere ait CBCT görüntüleri üzerinde sagital, horizontal ve koronal kesitler alınarak kondil boyutları ölçülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan materyal Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji kliniğinin arşivindeki CBCT lerden seçilerek oluşturulmuştur. Çalışmamıza dahil edilecek CBCT ler standardize edebilmek için aşağıdaki kriterlere göre seçilmiştir.

Araştırmaya dahil olma kriterleri

- 18-25 yaş arası genç erişkin bireyler olması,
- Vertikal boyutunun normal olması (SNGoGn açısı 28-32) şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil olmama kriterleri ise;

- Konjenital maksillofasial bir anomaliye sahip olunması,
- TME' de dejeneratif hastalıkların radyolojik bulgusuna rastlanması,
- TME' de gelişimsel hastalıkların radyolojik bulgusu olması,
- TME' de neoplazik hastalık gözlemlenmesi,
- TME de kondil hiperplazisi, mandibular deviasyon, alt dental orta hat değişikliği, kontralateral posterior çapraz kapanış, oklüzal düzlem eğikliği ve ipsilateral açık kapanış ile ilişkili mandibular asimetri ile örtüşen klinik özelliklerin olması şeklinde belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında her anomaliden 30 birey olacak şekilde sagital iskeletsel CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir. Çalışmamızdaki bireylerin 58'i kadın 32'si erkektir.

Çalışma için, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan, çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair 24.11.2021 tarihli ve 2021-56 protokol numaralı etik kurul kararı alınmıştır (Ek1).

3.2 Çalışmada Kullanılan CBCT Cihazı, Çekim Parametreleri ve Hasta Pozisyonlandırılması

CBCT görüntüleri, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nde bulunan i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) cihazı ile oluşturulan kayıtlardaki arşivden alınmıştır. Cihazın değerleri 120 kVp ve 5 mA ayarlanmıştır ve voksel kalınlıkları 0.3 mm olacak şekildedir. Görüntüleme 9.6 saniyede, hastanın çevresinde bir tur dönmesiyle tamamlanır. Görüntüleme sırasında hasta cihaza 90° açıyla yerleştirilir ve hastanın başı Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde ayarlanıp dişler sentrik okluzyondayken kayıt alınmıştır.

Her bir bireyin başı, her bir form ve kondiler boyut değerlendirmesinin tüm bireyler için aynı seviyede gerçekleştirildiğinden emin olmak için üç referans noktası (bilateral infraorbital, Galli kret ve Frankfort düzlemi) göz önünde bulundurularak tanısal görüntüde konumlandırıldı. Bu planlar CBCT'de başın doğal pozisyonunu simüle etmemizi sağladı;

- Koronal düzlem ayarlaması için bilateral Infraorbital düzlem,
- Dikey düzlem ayarlaması için Galli'nin kret düzlemi,
- Sagital düzlem ayarlaması için Frankfurt Düzlem yere paralel sekilde kullanıldı.

3.3 Çalışmada Kullanılan CBCT Görüntülerinden Sefalometrik Röntgen Oluşturulması

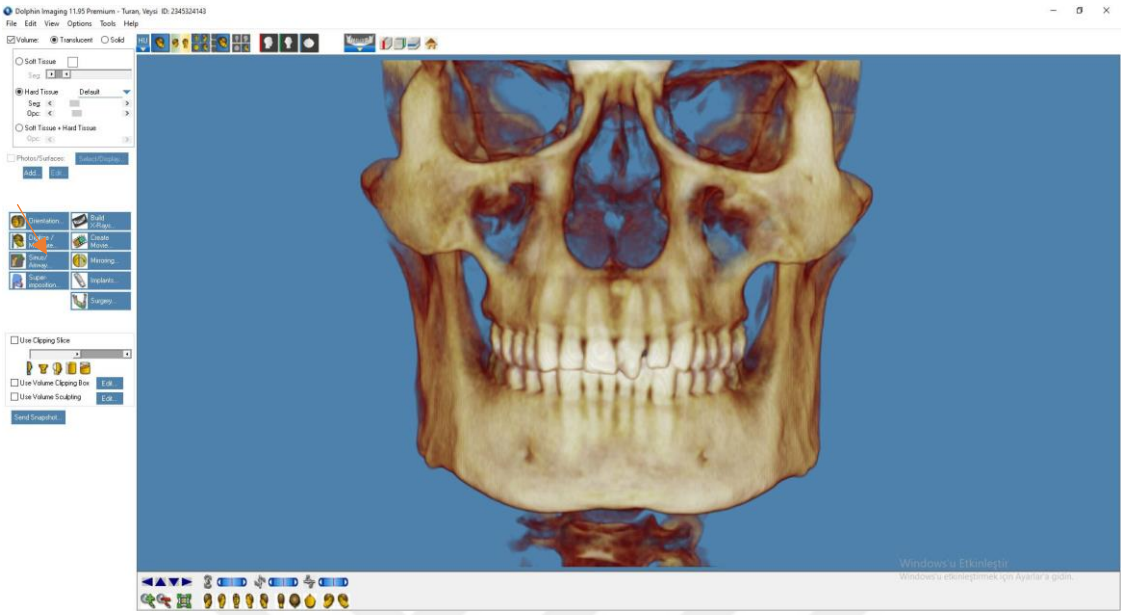
Çalışmamızda kullanılan, 3B CBCT görüntü kayıtlarının ve CBCT kayıtlarından oluşturulan 2B filmlerin sefalometrik analizleri Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) programı kullanılarak yapılmıştır. CBCT' den elde dilen görüntüler ilk önce DICOM formatında kaydedilip sonra Dolphin 3D programına aktarılmıştır. Ardından

perspektif projeksiyon formatındaki 2B sefalometrik röntgenlerin oluşturulmasında da bu program kullanışmıştır.

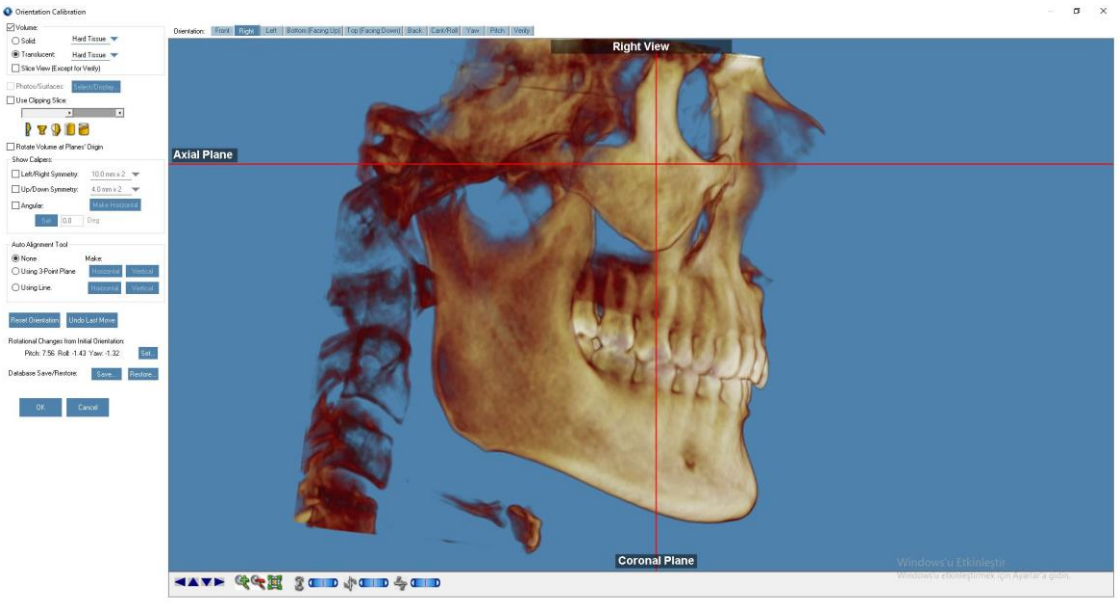
DICOM formatında Dolphin 3D programına aktarılan veriler; hastaların adı, soyadı ve protokol numarası olacak şekilde kaydedilmiştir. Böylelikle ne zaman istenirse hastalara ait röntgen kayıtları ve sefalometrik analiz sonuçları incelenebilmektedir.

Dolphin 3D programına yapılan veri yüklemesinin ardından, sefalometrik film elde edebilmek için;

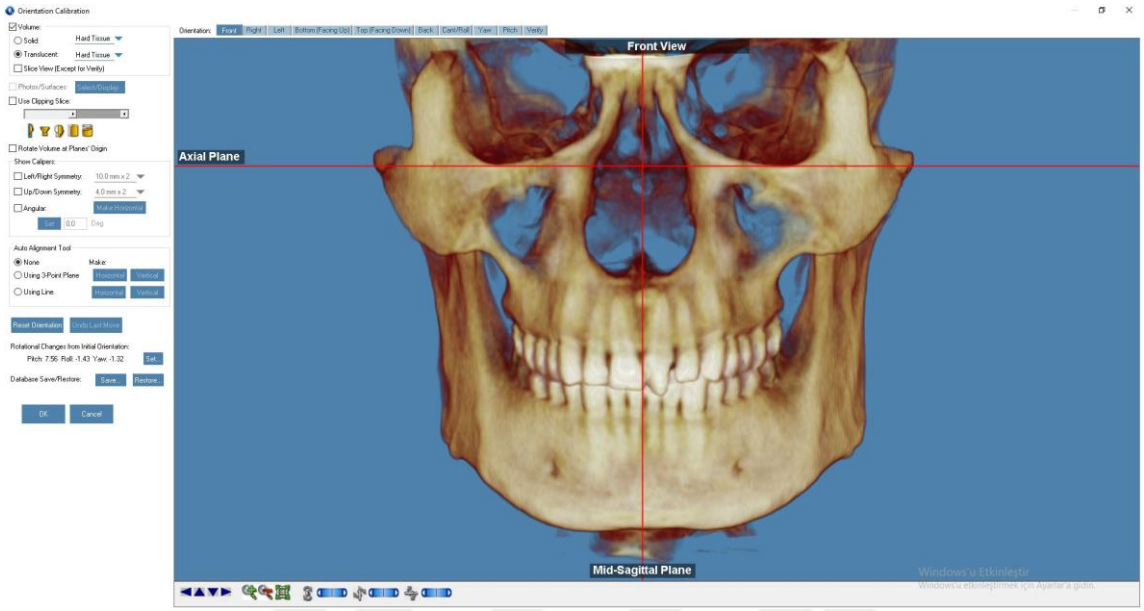
- İlk olarak ana ekranda yer alan 'orientation' sekmesi açılmıştır (Resim 18). CBCT görüntülerinin midsagital, koronal ve Frankfurt horizontal düzleme göre oryantasyonları yapılmıştır (Resim 19, Resim 20).
- Daha sonra radyografi seçeneklerinden lateral sefalometri seçilmiştir (Resim 21).
- İstenilen radyografinin yönü seçilerek sefalometrik film elde edilmiştir (Resim 22, Resim 23).
- Bu görüntülerde analizde kullanılacak olan iskeletsel noktalar işaretlenmiştir (Resim 24).
- İşaretlenen noktalarla analiz yapılmıştır. (Resim 25).



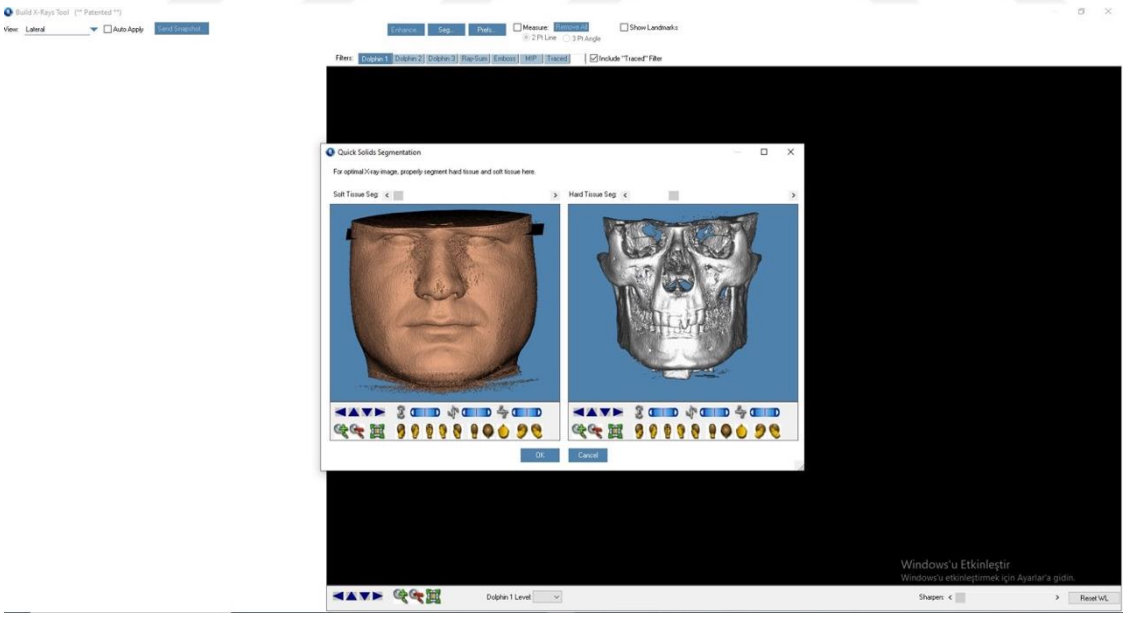
Resim 18: Orientation sekmesinin açılması



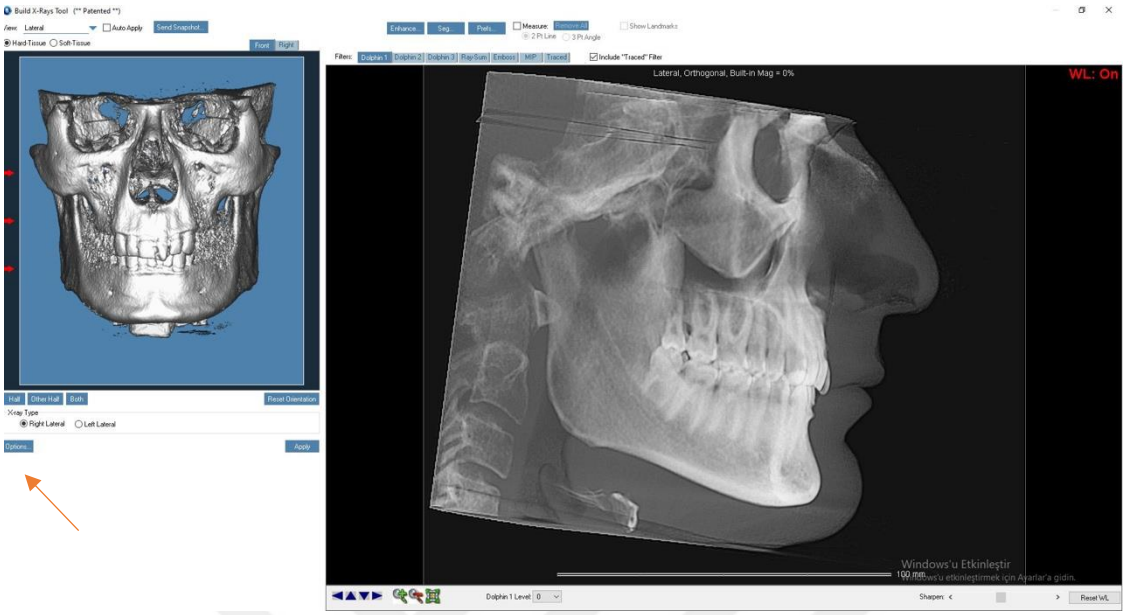
Resim 19: Frankfurt düzlemine göre orientation



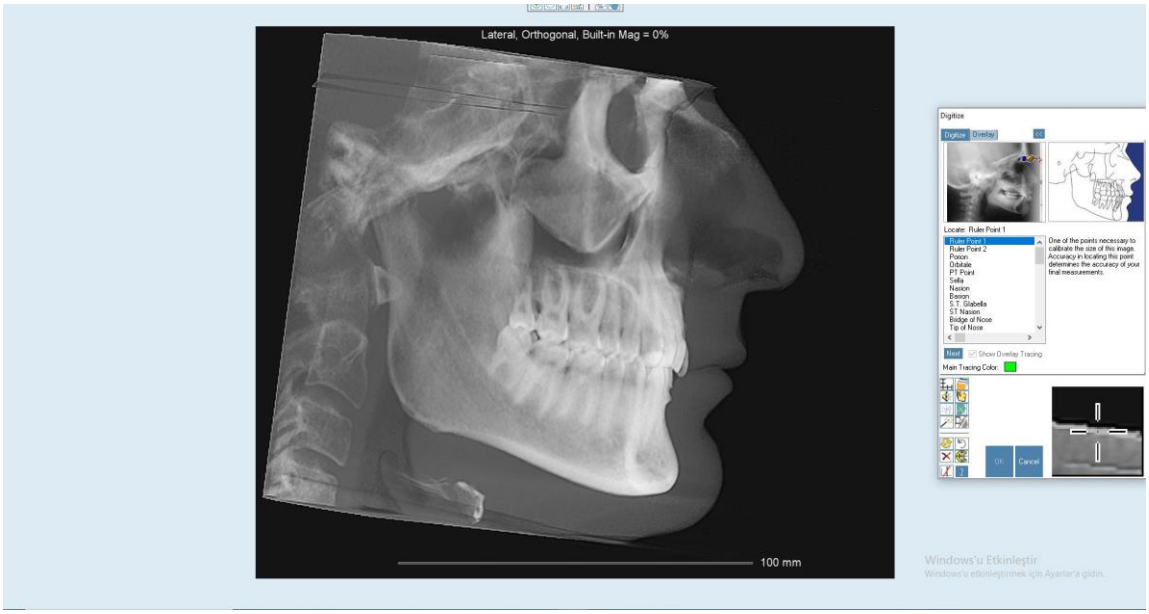
Resim 20: Midsagital eksene göre orientation



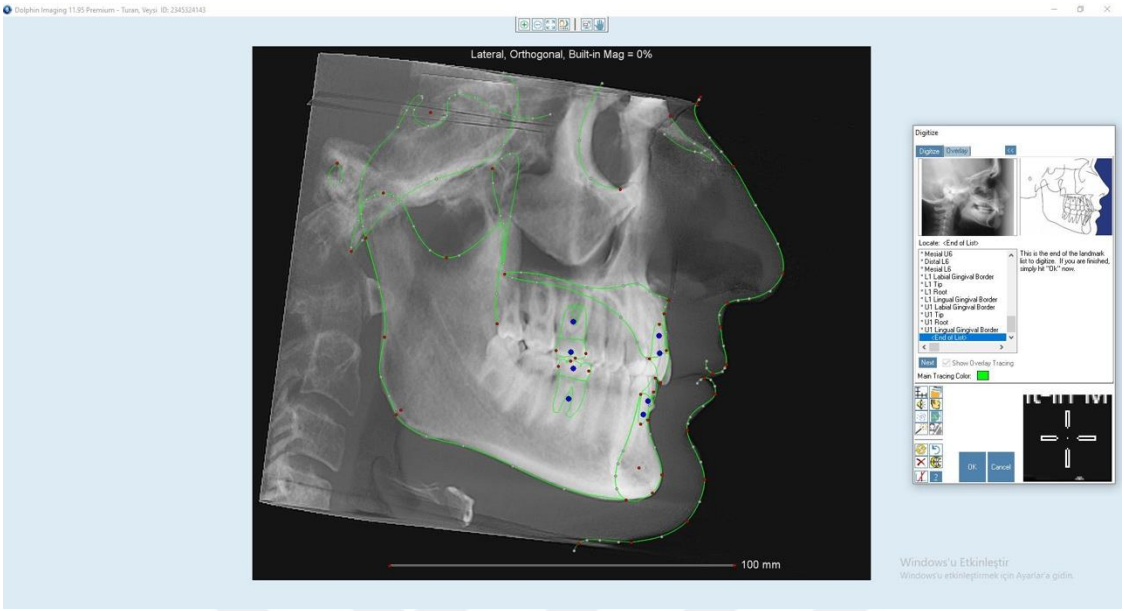
Resim 21: İstenilen radyografi işaretlenmesi



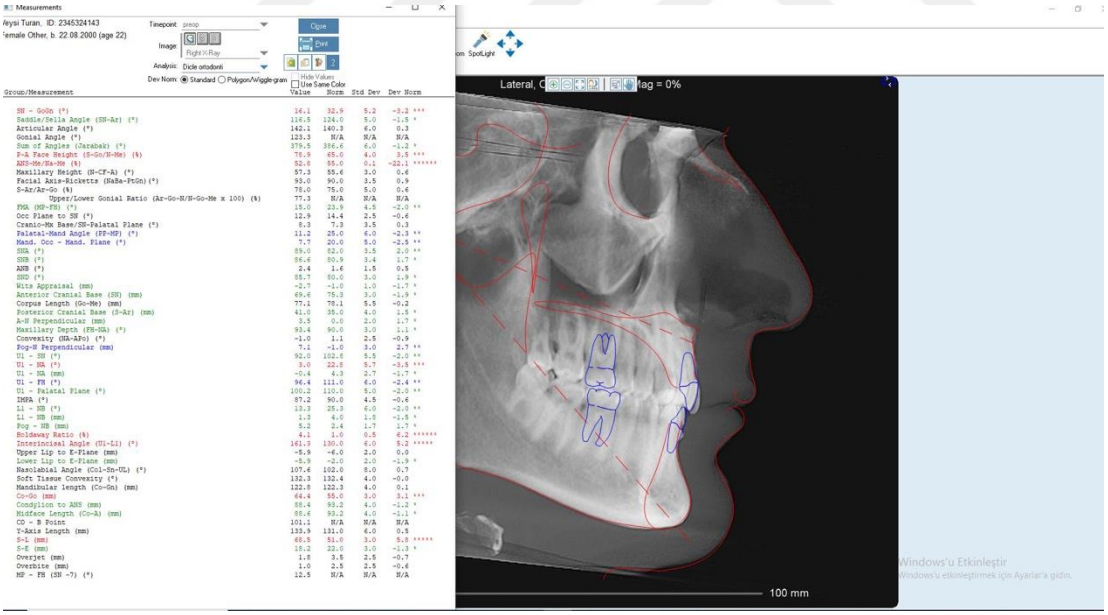
Resim 22: İstenilen yön işaretlenmesi



Resim 23: 2B sefalometrik filmin elde edilmesi



Resim 24: Sefalometrik filmde noktaların işaretlenmesi



Resim 25: Sefalometrik analizin yapılması

3.4 Sefalometrik Radyografi Görüntülerinde Analizlerin Yapılması

Araştırma kapsamına alınan yetişkin bireylerin, daha önceden elde edilmiş CBCT verilerinden oluşturulan lateral sefalometrik radyografi görüntüleri, çenelerin sagital ve vertikal yönde iskeletsel ilişkilerinin sınıflandırılması amacıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirme yazılım programında noktalar ve çizgiler kullanılırak, açısal ve oran ölçümleriyle yapılmıştır (Resim 24, Resim 25).

Sefalometrik analizde kullanılan iskeletsel noktalar

- **Sella noktası (S):** Sella tursikanın geometrik merkezidir.
- **Nasion noktası (N):** Frontal kemik ve nazal kemiğin birleşimi olan sutura frontanasalis'in en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.
- **A noktası (A):** Maksillanın en ileri noktası ve prosthion (üst orta kesici dişler arasındaki alveol kretinin orta oksal düzlemde en aşağı ve en ön noktası) noktaları arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktasıdır.
- **B noktası (B):** Mandibulada infradentale ile alt çene ucunun en ileri noktası arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
- **Gonion noktası (Go):** Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesişme noktasının kemik üzerindeki izdüşümüdür.
- **Gnathion (Gn):** Mandibula simfizin dış konturu üzerindeki en ileri ve en alt noktasıdır.

Sefalometrik analizde sagital yönde kullanılan açısal ölçümler

- **SNA:** Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açıdır. Üst çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler.

- **SNB:** Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açıdır Alt çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler.

- **ANB:** Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açıdır. Alt ve üst çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkisini gösterir.

- **SNGoGn:** GoGn ve SN doğruları arasındaki açıdır. Vertikal yön gelişimi hakkında bilgi verir. İskeletsel vertikal yön sınıflaması bu açıya göre yapılır. Normal değeri 28-32 derecedir. Artması gelişimin vertikal yöne kaydığına (high angle olgular), azalması gelişimin horizontal yöne kaydığına (low angle olgular) işarettir.

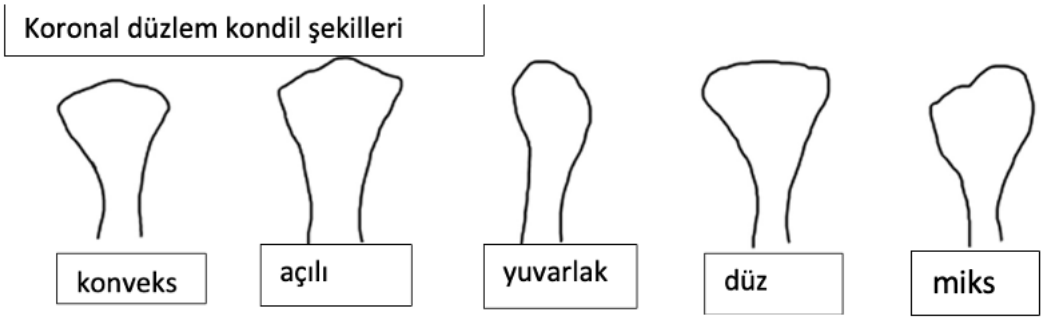
Sagital yön değerlendirilmesi Steiner analizine göre ANB açısı kullanılarak 3 ana grupta incelendi

- ANB açısı 0-4 derece arasında olanlar CL I
- ANB açısı 4 dereceden büyük olanlar CL II
- ANB açısı 4 dereceden küçük olanlar CL III olarak sagital yön anomalileri sınıflandırılmıştır.

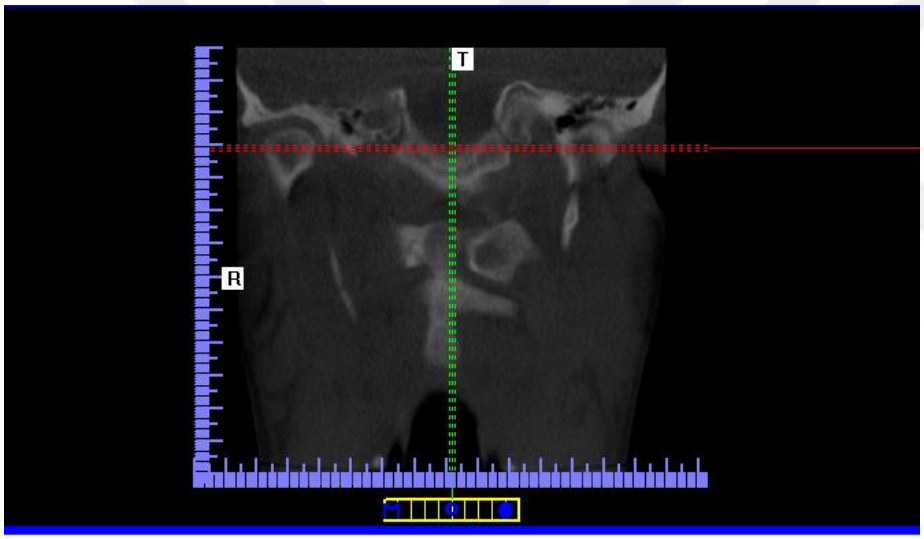
3.5 CBCT Görüntülerinde Değerlendirilen Parametreler

3.5.1 Koronal Kesitte Değerlendirilen Parametreler

Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü horizontal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapıldı (Resim 26). Kondil şekilleri merkezi koronal kesitte yuvarlak, konveks, düz, açılı ve miks olm üzere 5 gruba ayrılarak incelendi (Şekil 1).



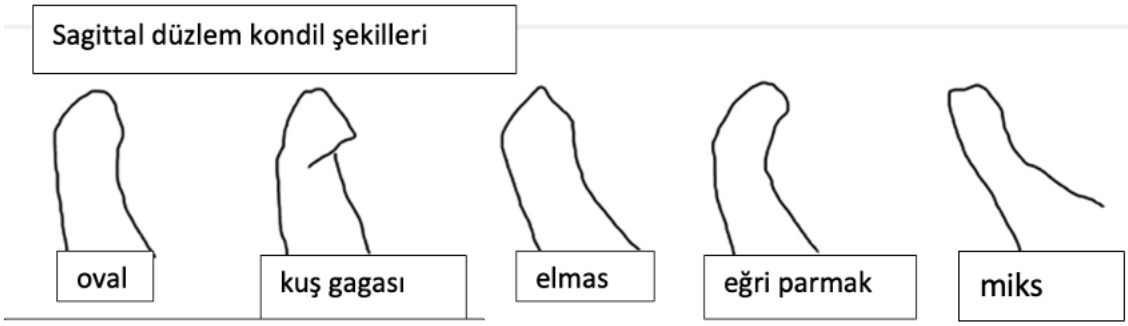
Şekil 1: Koronal düzlemde kondil morfolojisi sınıflandırması (121)



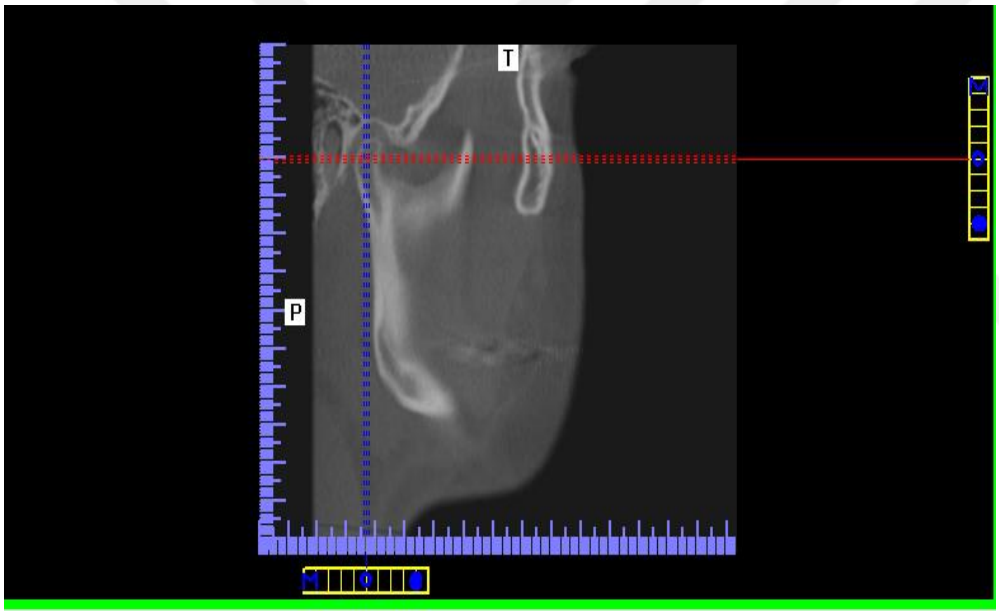
Resim 26: Koronal kesitte kondilin değerlendirilmesi

3.5.2 Sagital Kesitte Değerlendirilen Parametreler

Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü aksiyal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapıldı (Resim 27). Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelendi (Şekil 2).



Şekil 2: Sagital düzlemde kondil morfolojisi sınıflandırması (121)

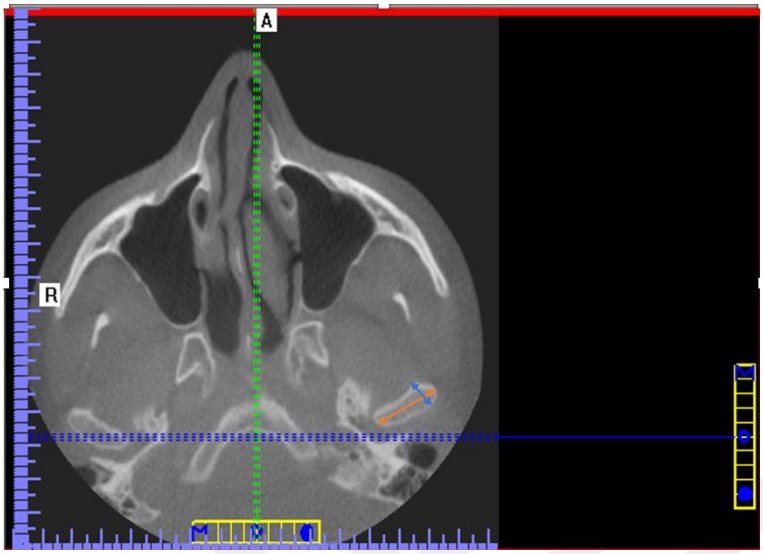


Resim 27: Sagital kesitte kondil değerlendirilmesi

3.5.3 Horizontal Kesitte Değerlendirilen Parametreler

Mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlendi (Resim 28). Bu kesit üzerinde kondil başının

mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunluğu ölçüldü.



Resim 28: Horizontal kesitte kondil ölçümlerinin yapılması

3.6 İstatistiksel Analiz Metodu

Bu çalışmada elde edilen veriler Lisanslı IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları araştırılırken birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's' ve/veya Kolmogorov Smirnov Testlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p<0,05$ olması durumunda değişkenlerin normal dağılımdan gelmediği, $p>0,05$ olması durumunda ise değişkenlerin normal dağılımdan geldikleri incelenmiştir.

Nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkiler incelenirken Ki-Kare analizi uygulanmıştır. RxC tablolarda Monte Carlo Simülasyonu yardımıyla Pearson Ki-Kare analizi uygulanmıştır. (*Gözelerdeki beklenen değerin %20'si 5'den küçük olduğu için Monte Carlo Simülasyonu yardımı ile ki kare analizi yapılmıştır.)

Bağımlı değişkenlerin kategorileri arasındaki uyumu ölçmek amacıyla Kappa Uyum analizinden yararlanılmıştır. Kappa değeri 1'e yaklaştıkça uyumun yüksek olduğu belirtilmiştir.

Gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken değişkenlerin normal dağılımdan gelmemesi durumunda Mann Whitney U Testi ve/veya Kruskal Wallis H Testlerinden yararlanılmıştır. İkiden

fazla gruplu karşılaştırmalar için anlamlı farklılıkların görülmesi durumunda Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile aralarında farklılık olan gruplar belirlenmiştir.

Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p<0,05$ olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu, $p>0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir.

4.BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 90 bireyin %64,44'ü kadın %35,56'sı erkek bireylerden oluşmaktadır (Şekil 3). Çalışmaya katılanlar %33'er oranla CL I, CL II ve CL III bireylerdir. Çalışmaya dahil edilen 90 bireyin 58'i kadın, 32'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Çalışmadaki tüm kadınların yaş ortalaması 23,05 iken; CL I olanların 22,91 CLII olanların 22,88 CL III olanların 23,38'dir. Erkekler ise toplam yaş ortalaması 21,81 iken; CL I olanlarda 21,28 CL II olanlarda 22,30 CL III olanlarda 21,58'dir. Çalışmadaki tüm bireylerin ortalaması 22,61 iken; CL I olanların 22,53 CL II olanların 22,63 CL III olanların 22,66'dır.

	Sınıf İlişkisi	n	Yaş Ortalaması	Standart Sapma
Kadın	**CL I**	**23**	**22,91**	**2,31**
	CL II	**17**	**22,88**	**2,71**
	CL III	**18**	**23,38**	**1,78**
	Toplam	**58**	**23,05**	**2,26**
Erkek	**CL I**	**7**	**21,28**	**3,49**
	CL II	**13**	**22,30**	**2,17**
	CL III	**12**	**21,58**	**2,71**
	Toplam	**32**	**21,81**	**2,64**
Toplam	**CL I**	**30**	**22,53**	**2,66**
	CL II	**30**	**22,63**	**2,47**
	CL III	**30**	**22,66**	**2,33**
	Toplam	**90**	**22,61**	**2,46**

Tablo 1: Yaş Ortalaması Tablosu

n: Birey Sayısı

		n	%
Sınıf İlişkisi	**CL I**	30	33,33
	CL II	30	33,33
	CL III	30	33,33
	Toplam	90	100
Sagital Sol	**Eğri parmak**	33	36,67
	Elmas	10	11,11
	Kuş gagası	15	16,67
	Oval	30	33,33
	Miks	2	2,22
	Toplam	90	100
Sagital Sağ	**Eğri parmak**	28	31,11
	Elmas	8	8,89
	Kuş gagası	12	13,33
	Oval	38	42,22
	Miks	4	4,44
	Toplam	90	100
Koronal Sol	**Düz**	19	21,11
	Açılı	15	16,67
	Konveks	29	32,22
	Yuvarlak	11	12,22
	Miks	16	17,78
	Toplam	90	100
Koronal Sağ	**Düz**	24	26,67
	Açılı	11	12,22
	Konveks	27	30
	Yuvarlak	12	13,33
	Miks	16	17,78
	Toplam	90	100
Cinsiyet	**Kadın**	58	64,44
	Erkek	32	35,56
	Toplam	90	100

Tablo 2: Frekans Dağılım Tablosu

n: Birey Sayısı

%: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı

Çalışmamızda sagital kesitte sol tarafta %36,67'si eğri parmak, %33,33'ü oval olarak gözlenirken sağ tarafta ise %42,22'si oval, %31,11'i eğri parmak olarak gözlenmiştir (Tablo 2)

Koronal kesitte ise sol tarafta %32,22'si konveks, %21,11'i düz iken sağ tarafta %30'u konveks, %26,67'si düzdür (Tablo 2)

Cinsiyete göre %64,44 oranında kadın ve %35,56 oranında erkek bulunmaktadır (Tablo 2).

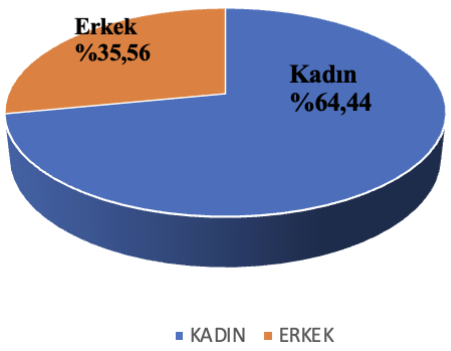
	n	Mean	Median	Min	Max	Sd
ML Sol	90	18,02	18,24	12,05	23,26	2,14
ML Sağ	90	18,35	18,54	12,62	22,56	1,96
AP Sol	90	8,17	8,08	6,18	10,65	0,93
AP Sağ	90	7,66	7,59	4,24	10,87	1,09

Tablo 3: ML ve AP değerleri ortalaması

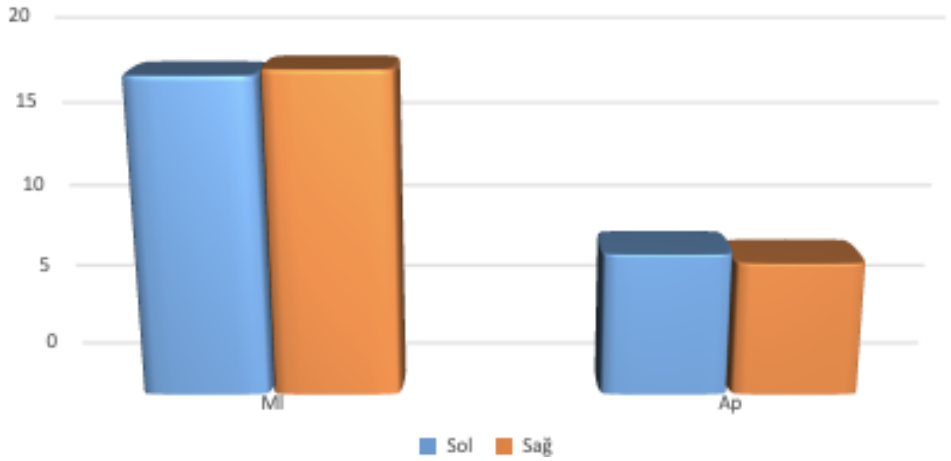
n: Birey Sayısı

ML değerinin sol tarafta ortalaması 18,02 iken, sağ tarafta 18,35'tir.

AP değerinin sol tarafta ortalaması 8,17 iken, sağ tarafta 7,66'dır.



Şekil 3: Cinsiyete Göre Dağılım



Şekil 4: ML ve AP değerlerinin Sağ ve Sol Ayrımında Dağılımı

		Sınıf İlişkisi						Kruskal Wallis H Testi		
		n	**Mean**	**Median**	**Min**	**Max**	**Sd**	**Mean Rank**	**H**	**p**
ML	**CL I**	30	17,97	18,24	12,49	22,14	2,23	44,8	4,444	0,108
Sol	**CL II**	30	17,52	17,43	13,98	23,26	2,27	38,77		
	CL III	30	18,55	18,54	12,05	22,15	1,84	52,93		
	Toplam	90	18,02	18,24	12,05	23,26	2,14			
ML	**CL I**	30	18,04	18,24	12,62	22,56	2,39	42,65	4,671	0,097
Sağ	**CL II**	30	18	18,22	13,8	21,66	1,73	40,07		
	CL III	30	19	18,9	15,07	22,25	1,53	53,78		
	Toplam	90	18,35	18,54	12,62	22,56	1,96			
AP	**CL I**	30	8,11	8,12	6,18	10,48	0,97	44,92	5,875	0,053
Sol	**CL II**	30	7,97	7,67	6,24	10,65	1,01	37,63		
	CL III	30	8,42	8,25	6,93	9,93	0,75	53,95		
	Toplam	90	8,17	8,08	6,18	10,65	0,93			
AP	**CL I**	30	7,82	7,71	5,92	10,63	0,97	49,1	8,19	**0,017**
Sağ	**CL II**	30	7,21	7,31	4,24	10,32	1,19	34,57		
	CL III	30	7,95	7,88	6,01	10,87	1	52,83		
	Toplam	90	7,66	7,59	4,24	10,87	1,09	CII- CIII		

Tablo 4: ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıklar

n: Birey Sayısı

Sağ tarafda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (p>0,05). Yine aynı şekilde sol tarafta da iskeletsel sagital anomalilerle ML değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 4).

Sol tarafta AP değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında anlamlı bir ilişki gözlenmezken, sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p<0,05). CL II bireylerde sağ taraftaki AP değerleri CL III bireylerinkine göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 4).

		Sınıf İlişkisi								**Ki Kare Testi**	
		CL I		**CL II**		**CL III**		**Toplam**			
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**Ki Kare**	**p**
Sagital Sol	**Eğri parmak**	11	36,67	13	43,33	9	30	33	36,67	*	0,531
	Elmas	5	16,67	1	3,33	4	13,33	10	11,11		
	Kuş gagası	3	10	4	13,33	8	26,67	15	16,67		
	Oval	10	33,33	11	36,67	9	30	30	33,33		
	Miks	1	3,33	1	3,33	0	0	2	2,22		
	Toplam	30	100	30	100	30	100	90	100		
Sagital Sağ	**Eğri parmak**	10	33,33	10	33,33	8	26,67	28	31,11	*	**0,048**
	Elmas	5	16,67	2	6,67	1	3,33	8	8,89		
	Kuş gagası	5	16,67	0	0	7	23,33	12	13,33		
	Oval	9	30	15	50	14	46,67	38	42,22		
	Miks	1	3,33	3	10	0	0	4	4,44		
	Toplam	30	100	30	100	30	100	90	100		
Koronal Sol	**Düz**	7	23,33	7	23,33	5	16,67	19	21,11	7,525	0,481
	Açılı	4	13,33	6	20	5	16,67	15	16,67		
	Konveks	7	23,33	13	43,33	9	30	29	32,22		
	Yuvarlak	4	13,33	2	6,67	5	16,67	11	12,22		
	Miks	8	26,67	2	6,67	6	20	16	17,78		
	Toplam	30	100	30	100	30	100	90	100		
Koronal Sağ	**Düz**	8	26,67	9	30	7	23,33	24	26,67	*	0,927
	Açılı	3	10	4	13,33	4	13,33	11	12,22		
	Konveks	10	33,33	10	33,33	7	23,33	27	30		
	Yuvarlak	4	13,33	2	6,67	6	20	12	13,33		
	Miks	5	16,67	5	16,67	6	20	16	17,78		
	Toplam	30	100	30	100	30	100	90	100		
Cinsiyet	**Kadın**	23	76,67	17	56,67	18	60	58	64,44	3,006	0,222
	Erkek	7	23,33	13	43,33	12	40	32	35,56		
	Toplam	30	100	30	100	30	100	90	100		

Tablo 5: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum İle Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki

n: Birey Sayısı

%: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı

Sagital kesitte sol tarafta iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). CL I bireylerin %30'u, CL II bireylerin %50'si ve CLI II bireylerin %46,67'si sağ tarafta sagital kesitte ovalken; CL I bireylerin %3,33'ü ve CLII bireylerin %10'unun sağ tarafta sagital kesitte mikstir (Tablo 5).

Koronal kesitte; sol taraf kondili ile iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Yine aynı şekilde sağ tarafta da iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 5).

Çalışmamızda cinsiyet ile iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo5).

			ML						Mann Whitney U Testi		
			n	Mean	Median	Min	Max	Sd	Mean Rank	z	p
CL I	**Kadın**	**Sol**	23	17,76	18,24	12,49	22,14	2,11	22,89	-0,308	0,758
		Sağ	23	17,84	17,93	12,62	21,12	2,22	24,11		
		Toplam	46	17,8	18,09	12,49	22,14	2,15			
	Erkek	**Sol**	7	18,68	18,73	15,3	22,01	2,6	7	-0,447	0,655
		Sağ	7	18,71	19,13	15,32	22,56	2,98	8		
		Toplam	14	18,7	18,93	15,3	22,56	2,69			
CL II	**Kadın**	**Sol**	17	17,01	16,67	14,15	19,72	1,72	16,35	-0,672	0,502
		Sağ	17	17,5	18,16	13,8	19,92	1,75	18,65		
		Toplam	34	17,25	17,66	13,8	19,92	1,73			
	Erkek	**Sol**	13	18,2	18,52	13,98	23,26	2,76	12,73	-0,513	0,608
		Sağ	13	18,66	18,57	16,18	21,66	1,54	14,27		
		Toplam	26	18,43	18,56	13,98	23,26	2,2			
CL III	**Kadın**	**Sol**	18	18,2	18,18	12,05	20,65	1,82	15,44	-1,74	0,082
		Sağ	18	19,18	19,38	17,36	22,25	1,38	21,56		
		Toplam	36	18,69	18,52	12,05	22,25	1,67			
	Erkek	**Sol**	12	19,08	19,29	15,6	22,15	1,82	13,25	-0,52	0,603
		Sağ	12	18,72	18,8	15,07	21,06	1,76	11,75		
		Toplam	24	18,9	18,9	15,07	22,15	1,76			

Tablo 6: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında ML Değerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar

n: Birey Sayısı

CL I kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Yine aynı şekilde CL II kadınlarda da ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Benzer şekilde CL III kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6).

CL I erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Aynı şekilde CL II erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Benzer şekilde CL III erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6).

			AP						Mann Whitney U Testi		
			n	Mean	Median	Min	Max	Sd	Mean Rank	z	p
CL I	**Kadın**	**Sol**	23	8,25	8,16	6,18	10,48	0,96	25,57	-1,044	0,297
		Sağ	23	7,97	7,87	6,42	10,63	0,97	21,43		
		Toplam	46	8,11	8,02	6,18	10,63	0,96			
	Erkek	**Sol**	7	7,68	7,82	6,18	8,81	0,96	8,43	-0,831	0,406
		Sağ	7	7,32	7,41	5,92	8,44	0,88	6,57		
		Toplam	14	7,5	7,47	5,92	8,81	0,91			
CL II	**Kadın**	**Sol**	17	8,01	7,62	6,24	10,65	1,1	20,97	-2,033	**0,042**
		Sağ	17	7,26	7,12	4,24	10,32	1,27	14,03		
		Toplam	34	7,63	7,44	4,24	10,65	1,23			
	Erkek	**Sol**	13	7,93	7,79	6,85	10,19	0,91	16,08	-1,718	0,086
		Sağ	13	7,14	7,35	5,16	9,04	1,12	10,92		
		Toplam	26	7,54	7,43	5,16	10,19	1,08			
CL III	**Kadın**	**Sol**	18	8,28	8,09	7,42	9,93	0,63	21,69	-1,82	0,069
		Sağ	18	7,87	7,76	6,01	10,87	1,1	15,31		
		Toplam	36	8,07	8,02	6,01	10,87	0,91			
	Erkek	**Sol**	12	8,63	8,79	6,93	9,9	0,9	14,67	-1,501	0,133
		Sağ	12	8,07	8,25	6,8	9,31	0,85	10,33		
		Toplam	24	8,35	8,48	6,8	9,9	0,9			

Tablo 7: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında AP Değerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar

n: Birey Sayısı

CL I kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). Yine aynı şekilde CL I erkeklerde de sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7).

CL II kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05). CLII kadınlarda sağ taraftaki AP değeri sol taraftakine göre anlamlı derecede düşüktür.CL II erkeklerde ise AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7).

CL III kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). CL III erkeklerde de benzer şekilde AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7).

				Sagital Sağ												Kappa Testi	
				Eğri parmak		Elmas		Kuş gagası		Oval		Miks		Toplam			
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Kappa	p
CL I	Kadın	Sagital Sol	Eğri parmak	5	71,4	2	50	1	25	1	14,3	0	0	9	39,1	0,531	**0,001**
			Elmas	1	14,3	2	50	0	0	1	14,3	0	0	4	17,4		
			Kuş gagası	0	0	0	0	2	50	0	0	0	0	2	8,7		
			Oval	1	14,3	0	0	1	25	5	71,4	0	0	7	30,4		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	4,3		
			Toplam	7	100	4	100	4	100	7	100	1	100	23	100		
	Erkek	Sagital Sol	Eğri parmak	2	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	28,6	0,8	**0,001**
			Elmas	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	14,3		
			Kuş gagası	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	14,3		
			Oval	1	33,3	0	0	0	0	2	100	0	0	3	42,9		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Toplam	3	100	1	100	1	100	2	100	0	0	7	100		
CL II	Kadın	Sagital Sol	Eğri parmak	3	60	0	0	0	0	2	25	1	33,3	6	35,3	0,261	0,052
			Elmas	0	0	0	0	0	0	1	12,5	0	0	1	5,9		
			Kuş gagası	2	40	0	0	0	0	1	12,5	0	0	3	17,6		
			Oval	0	0	1	100	0	0	4	50	1	33,3	6	35,3		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33,3	1	5,9		
			Toplam	5	100	1	100	0	0	8	100	3	100	17	100		
	Erkek	Sagital Sol	Eğri parmak	5	100	1	100	0	0	1	14,3	0	0	7	53,8	0,606	**0,005**
			Elmas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Kuş gagası	0	0	0	0	0	0	1	14,3	0	0	1	7,7		
			Oval	0	0	0	0	0	0	5	71,4	0	0	5	38,5		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Toplam	5	100	1	100	0	0	7	100	0	0	13	100		
CL III	Kadın	Sagital Sol	Eğri parmak	4	100	0	0	0	0	1	12,5	0	0	5	27,8	0,623	**0,001**
			Elmas	0	0	1	100	1	20	1	12,5	0	0	3	16,7		
			Kuş gagası	0	0	0	0	4	80	2	25	0	0	6	33,3		
			Oval	0	0	0	0	0	0	4	50	0	0	4	22,2		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Toplam	4	100	1	100	5	100	8	100	0	0	18	100		
	Erkek	Sagital Sol	Eğri parmak	3	75	0	0	0	0	1	16,7	0	0	4	33,3	0,617	**0,002**
			Elmas	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	1	8,3		
			Kuş gagası	1	25	0	0	1	50	0	0	0	0	2	16,7		
			Oval	0	0	0	0	0	0	5	83,3	0	0	5	41,7		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Toplam	4	100	0	0	2	100	6	100	0	0	12	100		

Tablo 8: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Sagital Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu

n: Birey Sayısı

%: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı

CL I kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,531) (Tablo 8).

CL I kadınlarda sagital kesitte sağ tarafta kondil şekli eğri parmak olanların %71,4'ünün sol tarafta da eğri parmaktır; sağ tarafında kondil şekli elmas olanların %50'sinin sol tarafıda elmastır; sağ tarafı kuş gagası olanların %50'sinin sol tarafı kuş gagasıdır; sağ tarafı oval olanların %71,4'ünün sol tarafı da ovaldir; sağ tarafı miks olanların %100'ünün sol tarafı da mikstir (Tablo 8).

CL I erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve güçlü düzeydedir (Kappa=0,8) (Tablo 8).

CL I sınıfında erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların %66,7'sinin sol tarafı da eğri parmaktır; sağ taraf kondil şekli elmas olanların %100'ünün sol tarafı da elmastır; sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların %100'ünün sol tarafı da kuş gagasıdır; sağ taraf kondil şekli oval olanların %100'ünün sol tarafı da ovaldir (Tablo 8).

CL II kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 8).

CL II erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p>0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,606) (Tablo 8).

CL II erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların %100'ünün sol tarafı da eğri parmaktır; sağ taraf kondil şekli oval olanların %71,4'ünün sol tarafı da ovaldir (Tablo 8).

CL III kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,623) (Tablo 8).

CL III kadınlarda sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların %100'ünün sol sagitali de eğri parmaktır, sağ taraf kondil şekli elmas olanların da %100'ünün sol tarafı elmastır, sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların ise %80'inin sol tarafı kuş gagasıdır, sağ taraf kondil şekli oval olanların %50'sinin sol tarafı da ovaldir (Tablo 8).

CL III erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,617) (Tablo 8).

CL III erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların %75'inin sol tarafı da eğri parmaktır, sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların %50'sinin sol tarafı kuş gagasıdır, sağ taraf kondil şekli oval olanların %83,3'ünün sol tarafı ovaldir (Tablo 8).

				Koronal Sağ												Kappa Testi	
				Düz		Açılı		Konveks		Yuvarlak		Miks		Toplam			
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Kappa	p
CL I	**Kadın**	**Koronal**	**Düz**	6	75	1	33,33	0	0	0	0	0	0	7	30,43	0,707	**0,001**
		Sol	**Açılı**	0	0	2	66,67	1	12,5	0	0	0	0	3	13,04		
			Konveks	1	12,5	0	0	6	75	0	0	0	0	7	30,43		
			Yuvarlak	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	4,35		
			Miks	1	12,5	0	0	1	12,5	0	0	3	100	5	21,74		
			Toplam	8	100	3	100	8	100	1	100	3	100	23	100		
	Erkek	**Koronal**	**Düz**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,382	0,075
		Sol	**Açılı**	0	0	0	0	0	0	1	33,33	0	0	1	14,29		
			Konveks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Yuvarlak	0	0	0	0	1	50	2	66,67	0	0	3	42,86		
			Miks	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100	3	42,86		
			Toplam	0	0	0	0	2	100	3	100	2	100	7	100		
CL II	**Kadın**	**Koronal**	**Düz**	4	80	0	0	0	0	1	50	0	0	5	29,41	0,254	**0,037**
		Sol	**Açılı**	0	0	0	0	3	100	0	0	1	25	4	23,53		
			Konveks	1	20	2	66,67	0	0	0	0	1	25	4	23,53		
			Yuvarlak	0	0	1	33,33	0	0	1	50	0	0	2	11,76		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50	2	11,76		
			Toplam	5	100	3	100	3	100	2	100	4	100	17	100		
	Erkek	**Koronal**	**Düz**	0	0	0	0	2	28,57	0	0	0	0	2	15,38	0,052	0,772
		Sol	**Açılı**	1	25	1	100	0	0	0	0	0	0	2	15,38		
			Konveks	3	75	0	0	5	71,43	0	0	1	100	9	69,23		
			Yuvarlak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Toplam	4	100	1	100	7	100	0	0	1	100	13	100		
CL III	**Kadın**	**Koronal**	**Düz**	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,56	0,786	**0,001**
		Sol	**Açılı**	0	0	3	100	1	20	0	0	0	0	4	22,22		
			Konveks	1	50	0	0	4	80	1	25	0	0	6	33,33		
			Yuvarlak	0	0	0	0	0	0	3	75	0	0	3	16,67		
			Miks	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100	4	22,22		
			Toplam	2	100	3	100	5	100	4	100	4	100	18	100		
	Erkek	**Koronal**	**Düz**	3	60	0	0	0	0	0	0	1	50	4	33,33	0,67	**0,001**
		Sol	**Açılı**	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	8,33		
			Konveks	1	20	0	0	2	100	0	0	0	0	3	25		
			Yuvarlak	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	2	16,67		
			Miks	1	20	0	0	0	0	0	0	1	50	2	16,67		
			Toplam	5	100	1	100	2	100	2	100	2	100	12	100		

Tablo 9: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Koronal Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu

n: Birey Sayısı

%: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı

CL I kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,707) (Tablo 9).

CL I kadınlarda koronal kesitte; sağ taraf kondil şekli düz olanların %75'inin sol tarafı düzdür, sağ taraf kondil şekli açılı olanların %66,67'sinin sol tarafı da açılıdır, sağ taraf kondil şekli konveks olanların %75'inin sol sol tarafı da konvekstir, sağ taraf kondil şekli yuvarlak olanların %100'ünün sol sol tarafı da yuvarlaktır, sağ taraf kondil şekli miks olanların %100'ünün sol sol tarafı da mikstir (Tablo 9).

CL I erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 9).

CL II kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve zayıf düzeydedir (Kappa=0,254) (Tablo 9).

CL II kadınlarda koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların %80'inin sol tarafı da düzdür, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların %50'sinin sol sol tarafı da yuvarlaktır, sağ taraf kondil şekli miks olanların %50'sinin sol sol tarafı da mikstir (Tablo 9).

CL II erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 9).

CL III kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve güçlü düzeydedir (Kappa=0,786) (Tablo 9).

CL III kadınlarda koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların %50'sinin sol koronali de düzdür, sağ tarafta kondil şekli açılı olanların %100'ünün sol tarafı da açılıdır, sağ tarafta kondil şekli konveks olanların %80'inin sol tarafı da konvekstir, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların %75'inin sol tarafı dayuvarlaktır, sağ tarafta kondil şekli miks olanların %100'ünün sol tarafı da mikstir (Tablo 9).

CL III erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır ($p<0,05$). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,67) (Tablo 9).

CL III erkeklerde koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların %60'ının sol tarafı da düzdür, sağ tarafta kondil şekli açılı olanların %100'ünün sol tarafı da açılıdır, sağ tarafta kondil şekli konveks olanların %100'ünün sol tarafı da konvekstir, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların %100'ünün sol tarafı da yuvarlaktır, sağ tarafta kondil şekli miks olanların %50'sinin sol tarafı da diğerdir (Tablo 9).

			Sınıf İlişkisi						Kruskal Wallis H Testi		
			n	Mean	Median	Min	Max	Sd	Mean Rank	H	p
Kadın	**ML**	**CL I**	46	17,8	18,09	12,49	22,14	2,15	57,17	9,584	**0,008**
		CL II	34	17,25	17,66	13,8	19,92	1,73	46,65		
		CL III	36	18,69	18,52	12,05	22,25	1,67	71,39		
		Toplam	116	17,92	18,22	12,05	22,25	1,96	CII-CIII		
	AP	**CL I**	46	8,11	8,02	6,18	10,63	0,96	63,88	7,27	**0,026**
		CL II	34	7,63	7,44	4,24	10,65	1,23	45,43		
		CL III	36	8,07	8,02	6,01	10,87	0,91	63,97		
		Toplam	116	7,96	7,9	4,24	10,87	1,04	CII-CI		
Erkek	**ML**	**CL I**	14	18,7	18,93	15,3	22,56	2,69	33,5	0,769	0,681
		CL II	26	18,43	18,56	13,98	23,26	2,2	30,08		
		CL III	24	18,9	18,9	15,07	22,15	1,76	34,54		
		Toplam	64	18,66	18,73	13,98	23,26	2,14			
	AP	**CL I**	14	7,5	7,47	5,92	8,81	0,91	26,5	9,119	**0,01**
		CL II	26	7,54	7,43	5,16	10,19	1,08	27,37		
		CL III	24	8,35	8,48	6,8	9,9	0,9	41,56		
		Toplam	64	7,83	7,81	5,16	10,19	1,04	CI-CIII CII-CIII		

Tablo 10: Cinsiyet Ayrımında ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıklar

n: Birey Sayısı

Kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). CL II Kadınlarda ML değerleri CL III olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10).

Kadınlarda AP değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). CL II kadınlardaki AP değeri CL I olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10).

Erkeklerde ML değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken (p>0,05), AP değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL I ve CL II erkeklerde AP değeri CL III olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10).

			Sınıf İlişkisi								Ki Kare Testi	
			CL I		CL II		CL III		Total			
			n	%	n	%	n	%	n	%	Ki Kare	p
Kadın	**Sagital**	**Eğri parmak**	16	34,78	11	32,35	9	25	36	31,03	Fisher's exact	0,111
		Elmas	8	17,39	2	5,88	4	11,11	14	12,07		
		Kuş gagası	6	13,04	3	8,82	11	30,56	20	17,24		
		Oval	14	30,43	14	41,18	12	33,33	40	34,48		
		Miks	2	4,35	4	11,76	0	0	6	5,17		
		Toplam	46	100	34	100	36	100	116	100		
	Koronal	**Düz**	15	32,61	10	29,41	3	8,33	28	24,14	Fisher's exact	0,127
		Açılı	6	13,04	7	20,59	7	19,44	20	17,24		
		Konveks	15	32,61	7	20,59	11	30,56	33	28,45		
		Yuvarlak	2	4,35	4	11,76	7	19,44	13	11,21		
		Miks	8	17,39	6	17,65	8	22,22	22	18,97		
		Toplam	46	100	34	100	36	100	116	100		
Erkek	**Sagital**	**Eğri parmak**	5	35,71	12	46,15	8	33,33	25	39,06	Fisher's exact	0,573
		Elmas	2	14,29	1	3,85	1	4,17	4	6,25		
		Kuş gagası	2	14,29	1	3,85	4	16,67	7	10,94		
		Oval	5	35,71	12	46,15	11	45,83	28	43,75		
		Toplam	14	100	26	100	24	100	64	100		
	Koronal	**Düz**	0	0	6	23,08	9	37,5	15	23,44	Fisher's exact	**0,001**
		Açılı	1	7,14	3	11,54	2	8,33	6	9,38		
		Konveks	2	14,29	16	61,54	5	20,83	23	35,94		
		Yuvarlak	6	42,86	0	0	4	16,67	10	15,63		
		Miks	5	35,71	1	3,85	4	16,67	10	15,63		
		Toplam	14	100	26	100	24	100	64	100		

Tablo 11: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum İle Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki

n: Birey Sayısı

%: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı

Kadınlarda sagital kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 11). Yine aynı şekilde kadınlarda koronal kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (Tablo 11).

Erkeklerde de sagital kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 11).

Erkeklerde koronal kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). Koronal kesitte; CL I erkeklerin %14,29'u, CL II erkeklerin %61,54'ü ve CL III erkeklerin %20,83'ü konveksken; CL I erkelerin %7,14'ü, CL II erkelerin %11,54'ü ve CIII erkelerin %8,33'ü açılıdır (Tablo 11).

			Cinsiyet						Mann Whitney U Testi		
			n	Mean	Median	Min	Max	Sd	Mean Rank	z	p
CL I	**ML**	**Kadın**	46	17,8	18,09	12,49	22,14	2,15	29,27	-0,988	0,323
		Erkek	14	18,7	18,93	15,3	22,56	2,69	34,54		
		Toplam	60	18,01	18,24	12,49	22,56	2,29			
	AP	**Kadın**	46	8,11	8,02	6,18	10,63	0,96	32,78	-1,835	0,066
		Erkek	14	7,5	7,47	5,92	8,81	0,91	23		
		Toplam	60	7,97	7,93	5,92	10,63	0,98			
CL II	**ML**	**Kadın**	34	17,25	17,66	13,8	19,92	1,73	26,43	-2,066	**0,039**
		Erkek	26	18,43	18,56	13,98	23,26	2,2	35,83		
		Toplam	60	17,76	18,17	13,8	23,26	2,02			
	AP	**Kadın**	34	7,63	7,44	4,24	10,65	1,23	30,72	-0,112	0,911
		Erkek	26	7,54	7,43	5,16	10,19	1,08	30,21		
		Toplam	60	7,59	7,44	4,24	10,65	1,16			
CL III	**ML**	**Kadın**	36	18,69	18,52	12,05	22,25	1,67	29,4	-0,596	0,551
		Erkek	24	18,9	18,9	15,07	22,15	1,76	32,15		
		Toplam	60	18,78	18,8	12,05	22,25	1,7			
	AP	**Kadın**	36	8,07	8,02	6,01	10,87	0,91	28,07	-1,321	0,187
		Erkek	24	8,35	8,48	6,8	9,9	0,9	34,15		
		Toplam	60	8,18	8,08	6,01	10,87	0,91			

Tablo 12: Sınıf Ayrımında ML Değerleri Bakımından Cinsiyetler Arasındaki Farklılıklar

n: Birey Sayısı

CL I bireylerde ML ve AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 12).

CL II bireylerde ML değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL II kadınların ML değerleri erkeklere göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 12).

CL II bireylerde AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 12).

CL III bireylerde de ML ve AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 12).

5.TARTIŞMA

Bu tezin konusu Diyarbakır popülasyonunda sagital olarak CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip hastalarda kondil morfometrisidir.

Mandibular eklem insan vücudundaki en karmaşık eklemlerden biridir. Büyüme bölgesi de olan mandibular kondil, çene gelişimine öncülük eder. Dolayısıyla indirekt olarak intermaksiller ilişkiyi kurar (1). Bu yüzden mandibular kondil morfolojisi, bireyin sagital düzlemdeki iskeletsel maloklüzyon ile ilişkili olabilir (2).

Mandibular kondil maruz kaldığı kuvvetlerle sürekli şeklini güncellemektedir. Bireyin beslenme ve çiğneme alışkanlıkları kondilin maruz kaldığı kuvvetlerin yönünü ve şiddetini etkilediğinden kondil şeklinide etkilemektedir. Ayrıca kişini genetik özellikleri ve cinsiyeti de kondil şeklinde etkilidir. Kondilin son şekil ve hacmi, üst çene ile alt çene arasındaki ilişkiyle de bağlantılıdır (6,7). Bu nedenle kondilin şeklini bilmek anomalilerin tanı ve tedavisinde yol gösterici olacaktır. Temporomandibular eklem (TME) yapısının bir parçası olarak mandibular kondilin ortodontik ve ortognatik tedavilerden sonra uzun süreli tedavi sonuçlarının stabilitesinde de anahtar rol oynadığı düşünülmektedir (8,9).

Bu çalışma; her bir anomaliden 30 tane olmak üzere 18-25 yaş aralığındaki toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek yapılmıştır. Çalışmada 58 kadın 32 erkek incelenmiştir.

Vertikal boyut değiştiğinde kondilin maruz kaldığı kuvvetler değişeceğinden çalışmamızda vertikal boyutu normal olan bireyler incelenmiştir. Vertikal yönde farklı anomalileri olan yetişkin bireylerde kondil morfolojisi ve pozisyonunun KIBT ile değerlendirildiği bir çalışmada kondil şekillerini oval ve yuvarlak olarak sınıflamışlar ve hiperdiverjan bireylerde yuvarlak kondil şekline, hipodiverjan bireylerde ise oval kondil şekline en sık rastlandıklarını bildirmişlerdir (122).

Bireylerin yaşları ilerledikçe diş eksiklikleri olmakta ve tüketilen gıdaların çeşitlilikleri değişmektedir. Ayrıca ilerleyen yaşla birlikte kasların kasılma süresi artar ve mekanik kuvvetler oluşur. Dolayısıyla kondilin maruz kaldığı kuvvetler değişmektedir. Bu nedenle çalışmaya 25 yaşın üstündeki bireyler dahil edilmemiştir. Büyüme gelişim döneminde kondilin morfolojisi değişiklik gösterebileceğinden, çalışmamızda büyüme gelişimin tamamlandığı yetişkin hastalar incelendiğinden 18 yaş altı hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

M. Agudelo ve ark'nın (121) kondil morfolojisini KIBT ile inceledikleri çalışmalarında kondiln geniş görüldüğü kesiti baz almışlardır. Bizde literatürde daha güvenilir bir yöntem olmadığından incelediğimiz düzlemde kondilin en geniş görülen kesitini baz alarak çalışmamızı yaptık.

Kondil morfolojisini etkileyen patolojilere sahip hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Bu çalışmada kondili morfolojik ve morfometrik olarak 3 boyutlu incelemek için CBCT kullanılmıştır. Mah ve ark. (123) CBCT yöntemiyle hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun, konvasiyonel bilgisayarlı tomografiye kıyasla %20 oranında daha az olduğunu bildirmişlerdir.

TME'nin görüntüleme yöntemlerini inceleyen bir çalışmada, CBCT ile TME'nin kemik komponenetlerinin radyografik açıdan tam olarak incelenebileceğini bildirilmiştir. Bununla beraber, CBCT'ın uygulama zamanının kısa, radyasyon dozunun konvansiyonel tomografilere göre çok daha düşük ve rekonstrüksiyon imajlarının diagnostik kalitesinin de oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir (124).

Literatürde CBCT'ın kuru kafa örneklerinde TME boyutlarının güvenilir lineer ölçümlerini sağladığını gösteren ilk çalışma 2005'te yayınlanmıştır (125). Zhang ve ark. (126) yaptıkları bir çalışmada CBCT ile TME boyutlarının değerlendirdiklerinde; CBCT ile yapılan eklem boşluklarını ölçümlerinin gerçek eklem boşluklarına çok benzer olduğu sonucuna varmıştır.

Üç boyutlu CBCT görüntülerinden iki boyutlu sefalogramlar elde edilebilmektedir (127). Bu çalışmada hastaların sagital ve vertikal yönde çene ilişkilerini tespit etmek için CBCT görüntülerinden elde edilen iki boyutlu lateral sefalometrik radyografi görüntüleri kullanılmıştır. Kumar ve ark. CBCT görüntüleri olduğu zaman, bundan elde edilen lateral sefalometrik radyografi görüntülerinin kullanılmasının, hastanın ek radyasyon almasını engellediği ve çekim giderlerini azalttığı için geleneksel radyograflara alternatif olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır. Ayrıca sefalometrik noktaların daha doğru işaretlenmesi nedeniyle geleneksel radyograflara göre daha doğru değerlendirmeler yapılabileceğini bildirmişlerdir (128).

Çalışmamızda; TME'nin morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelemek için sagital yönde çenelerin kafa kaidesine göre ilişkisinin değerlendirilmesinde ANB açısı kullanılarak iskeletsel CL I, CL II ve CL III grupları oluşturulmuştur. Vertikal yönde çene ilişkilerinin

belirlenmesinde SNGoGN açısı kullanılmıştır. Bu çalışmada her bir anomaliden 30 yetişkin birey olacak şekilde ölçüm yapılmıştır.

Horizontal Kesitte Değerlendirme

Yaptığımız bu tez çalışmasında; mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlenmiştir. Bu kesit üzerinde kondil başının mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunlukları ölçülmüştür.

Kraniyofasiyal yapılarda, cinsiyetler arasında adölesan dönemden itibaren cinsiyet hormonları ve metabolik aktivite farklılıkları nedeniyle morfolojik farklılıklar belirgin hale gelmeye başlamaktadır (129). Yaptığımız bu çalışma sonucunda, kondil morfolojisini cinsiyete göre değerledirirken ML değerlerinde istatiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit ettik. CL II ML değerlerinin kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, Magnusson ve ark.'nın (130) Brezilya'da kafataslarıyla yaptıkları çalışmayla uyumlu bulunmuştur. Saccucci ve ark. (131) tarafından Kafkaslarda yapılan çalışmada ise yine çalışmamızla uyumlu sonuçlar gözlemlenmiştir. Bu iki çalışmada ve çalışmamızda bulunan ML değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı farklılık, muhtemelen erkekler için daha büyük olan kraniyal boyut farkıyla ilişkilendirilmiştir. Bununla beraber; oklüzal yük erkeklerde daha fazla olabilir, bu da kondil büyümesini uyarabilir (132). Bu konu hakkında yapılabilecek başka bir açıklama ise, toplumdaki beslenme alışkanlıkları ve/veya genetik ile ilgili olabileceği şeklindedir (133). Bizde aynı faktörlerin, bir ve/veya birkaçının ML değerlerini etkilediğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın amacı sadece bu bulguya odaklanmadığından, ayrıca çalışma gruplarının büyüklüğü ve istatistiksel testler cinsel dimorfizmi kesin olarak belirlemek için uygun olmadığından Diyarbakır popülasyonu için tahmin edilemez olmakla birlikte; bu tez çalışmasınında dahil olduğu farklı çalışmalar, kondil çaplarının erkeklerde kadınlara göre daha büyük olma eğilimi olduğunu göstermektedir. Siyahi bir popülasyonun kuru kafatasları üzerinde bir çalışma yürüten Ishwarkumar ve ark (134), sadece ML'de değil, AP'de de önemli farklılıklar bulmuşlardır. Ishwarkumar ve ark (134) AP değerlerinde buldukları bu önemli fark, çalışılan popülasyonun antropolojik özelliklerine bağlanabilir.

Bu tez çalışmasında ML değerleri açısından sağ ve sol kondil de anlamlı bir boyut farklılığı saptanmamıştır, bu da Ishwarkumar ve ark (134) çalışmasında bahsedildiği gibi kondilin simetrik morfolojisini düşündürmektedir.

Kondil horizontal düzlemde, mediolateral ve anteroposterior olarak incelendiğinde kondiler morfoloji ile mediolateral çap arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Ballesteros ve Garcia (135), Kolombiya'daki kadavralardan elde edilen 120 temporomandibular eklemi değerlendirdikleri çalışmada, ML ve AP ölçümlerini elde etmek için yaş aralıklarına göre gruplandırmışlar ve çalışmanın sonucuna göre farklı yaş gruplarında kondil boyutunda anlamlı bir farklılık tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Liu ve ark (136), bilgisayarlı tomografi kullanarak Çin'de yaptıkları çalışmalarında hacim ve yüzey ölçümlerini yaş gruplarıyla karşılaştırmışlar ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Farklı popülasyonlar ve değerlendirme teknikleri kullanılmasına rağmen bu çalışmaların sonuçlarındaki benzerliğin, çalışmalardaki yaş gruplarının genç erişkin popülasyona karşılık gelmesinden kaynaklandığını düşünülebilir. Ayrıca kondilin orijinal boyutları da çalışmaların sonuçlarını etkilemektedir. Yaptığımız tez çalışmasının sonucunda ise CL II bireylerin sağ tarafının AP değeri CL III bireylere göre daha düşük bulunmuştur. Kadınlarda ML değeri CL II bireylerde CL III bireylere göre daha düşük olmasına rağmen ML değerleri kadın erkek ayırmaksızın değerlendirildiğinde iskeletsel anomalilerle arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Erkelerde AP değeri CL III bireylerde CL I ve CL II bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaptığımız tez çalışmasında yetişkin bireyler değerlendirilmiştir, ancak yaş gruplarına göre ayrım yapılmamıştır. Yukardaki çalışmalarla farklılığın bu nedenle oluştuğunu düşünmekteyiz.

Rodrigues ve ark (137) Brezilya'da bilgisayarlı tomografi kullanarak, mandibular kondil boyutunu incelemek için dişsel CL I maloklüzyona sahip 30 kişiyi değerlendirmişlerdir. Sonuçlara göre sağ AP ortalaması 9.30 mm ve sol AP ortalaması 9.39 mm'dir. ML değerlerinde sağ taraf için 20.62 mm ve sol taraf için 20.57 mm ortalama değer bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında ise AP değerlerinin ortalaması sol taraf için 8.17 mm iken sağ taraf için 7,66 mm dir. ML değerlerinin ortalaması ise sağ tarafta 18,35 iken, sol taraf için 18,02 mm dir. Bu iki popülasyon örneğinin ölçümleri arasındaki farkın her ülkenin fenotipine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Bu da her bir hasta için literatürde bildirilenlere dayanarak tedavileri ve teşhisleri değerlendirmek ve uygulamak

için farklı demografik grupları bilmenin önemini göstermektedir. Ayrıca sagital anomalilerin sınıflandırılmasıki farklılıklar kondilin maruz kaldığı kuvvetleri değiştireceğinden kondil morfolojisinide etkilemektedir. Bununla beraber toplumun beslenme ve çiğneme alışkanlıkları da kondile uygulanan kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü etkilediğinden morfolojisinde etkilidir. Kondil uygulanan kuvvetin yönüne ve büyüklüğüne göre şeklini sürekli güncellemektedir (3,4).

Saccucci ve ark. (1) kondil hacmini ve yüzeyini belirlemek için yaşları 15 ile 30 arasında değişen 200 beyaz hastanın CBCT sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Hastalar Angel sınıflaması ve ANB açısına göre CL I (n=65), CL II (n=70) ve CL III (n=65) olarak seçilmiştir. Çalışmada CL III hastalarda CLII'ye göre daha büyük kondiler hacim ve yüzey gözlenmiştir. Aynı çalışmada CL II hastalarda CL I hastalara göre daha az kondiler hacim gözlendiği bildirilmiştir (1). Yaptığımız bu tez çalışmasında da benzer olarak CL II hastaların sağ tarafındaki AP değeri CL III hastalarınkine göre anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Saccucci ve ark. (1) yaptığı bu çalışma literatüre göre elde edilen sonuçları açıklayan ve gerekçelendiren verileri rapor etmiş, tüketilen gıda türüne göre belirgin çiğneme alışkanlıkları, kondil büyümesini ve morfolojisini ve dolayısıyla bireylerin iskeletsel anomalisini açıklayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Diğer bir çalışmada ise, doğum sonrası mandibular büyümenin ilgili bölgesi olan kondiler kıkırdağın, dejeneratif değişikliklerine ve işlevselliğine yanıt verdiğini, dikey ve yatay kondil boyutlarında değişiklikler oluşturan kıkırdak katmanlarının kalınlık değişiklikleri gösterdiğini göstermiştir (138). Klinik açıdan kasların, bağların ve diğer bileşenlerinin fonksiyonel yüklerin kondil morfolojisini etkileyebileceği unutulmamalıdır (139).

M. Aguledo ve ark (121) Kolombiya'da kondil morfolojisini sagital yön anomalilerde incelemişler ve kondiller boyut ile sagital anomaliler arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Yaptığımız bu tez çalışmasının sonuçlarına göre de cinsiyet gözetilmeden ölçülen ML değerleriyle iskeletsel anomali arasında benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktır. M. Aguledo ve ark (121) CL I, CL II ve CL III iskeletsel anomaliye sahip 18-40 yaş aralığındaki 72 adet hastanın TME'sini sagital, horizontal ve koronal düzlemde değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 18-25 yaş aralığındaki 90 birey üç boyutta incelenmiştir. Çalışmalardaki benzer kategorizasyon ve yakın yaş aralığı kondilin maruz kaldığı kuvvetleri etkilediğinden sonuçların benzer çıkmasında etkili olabilir.

Saccucci ve ark (131), Kafkas bireylerden oluşan bir çalışmada, CL II hastaların kondilinin, CL I deneklerle karşılaştırıldığında daha büyük olma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmamıştır. Yaptığımız bu tez çalışmasının sonuçlarına göre kadınlarda ölçülen AP değeri CL II hastalarda CL I hastalara göre daha düşüktür. Bu farklılığın sebebinin; yaptıkları çalışmada birey sayısının düşük olması, ırksal özellikler, beslenme ve çiğneme alışkanlıklarındaki farklılıkların olabileceğini düşünmekteyiz.

Katsavrias (140) sagital yönde maloklüzyon gösteren bireylerde TME'nin morfolojik ve morfometrik özelliklerini çocuk ve erişkinlerde değerlendirdikleri çalışmada, kondil boyutlarının cinsiyetler arasında fark göstermediğini bildirmişlerdir. Yaptığımız bu tez çalışmasında ise CL II kadınların ML değerleri CL II erkeklere göre daha düşüktür. Bu da genetik farklılıklardan kaynaklanabilir. Ayrıca Katsavrias (140) hastaları incelerken sadece dişsel olarak sınıflandırmış; CL II artmış overjet, CL II artmış overbite ve CL III olarak kategorize etmiştir. Bizim çalışmamızda ise hastalar iskeletsel sagital yönde CL I, CL II ve CL III olarak kategorize edilmiştir. Farklı iskeletsel ve dişsel sagital anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişeceğinden sonuçların farklı bulunmasına sebep olabilir.

Koronal Kesitte Değerlendirme

Yaptığımız bu tez çalışmasında; kondil koronal kesitte incelenirken 5 ana şekil üzerinden değerlendirilmiştir. Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü horizontal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapılmıştır. Kondil şekilleri merkezi koronal kesitte yuvarlak, konveks, düz ve açılı ve miks olmak üzere incelenmiştir.

Yale ve ark.'nın (141) kadavra örnekleri üzerinde kondil morfolojisi inceledikleri çalışmalarında en çok görülen kondil şeklini konveks olarak bildirmişlerdir. Ejima ve ark (142), Tassoker ve ark (143) yaptıkları çalışmalarda CBCT görüntülerini incelediklerinde en çok görülen kondil şeklinin konveks olduğunu bulmuşlardır. Kinzinger ve ark (144). manyetik rezonans (MR) yöntemi ile koronal düzlemde incelediği CLII hastalarda kondil morfolojisini yine konveks olarak bulmuşlardır. Çalışmamızın sonucunda da, yukarıdaki çalışmalarla uyumlu olarak koronal düzlemde en çok görülen kondil şekli konveks olarak bulunmuştur.

Shubhasini ve ark (145) CBCT ile TME yi inceledikleri araştırmasında ise koronal kesitte en çok görülen kondil şeklini açılı olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada diğerler çalışmalardan farklı olarak konkav kondil de gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin kondilin maruz kaldığı kuvvetlere bağlı olarak sürekli şeklini güncellemesi olduğunu iddia etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarının bizim çalışmamızdan farklı olmasının sebebinin; inceledikleri hasta sayısı, hasta seçim, sınıflandırma ve değerlendirme kriterlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir. Shubhasini ve ark 32 adet hastayı sagital anomalilere göre kategorize etmeden sagital ve koronal düzlemde değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey sagital, koronal ve horizontal düzlemde değerlendirilmiştir. Hasta sayısındaki bu farklılık çalışmanın sonuçlarında etkili olabilir. Ayrıca sagital anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü değişeceğinden kondil morfolojisini etkilemektedir.

Kondil morfolojisi ile ilgili birkaç çalışma, kondil şekli ile cinsiyet arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir. Widmalm ve ark (146), kadavralarda TME'nin morfolojik değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, bu değişikliklerin kadın ve erkeklerde benzer olduğunu kaydetmiştir. Bu tez çalışmasında da, koronal kesitte cinsiyet ile ilişkili anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, Yalçın ve ark (147) yaptığı çalışmada sağ tarafta cinsiyet ile kondil şekli arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır, fakat sol tarafta anlamlı bir fark bulamamışlardır. Yalçın ve ark.'nın (147) yaptıkları çalışmada sağ sol gözetmeksizin değerlendirildiğinde; erkeklerde düz morfoloji, kadınlarda ise yuvarlak morfolojinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki sonuçların farklı olması, incelenen hasta sayısı, hastaların yaş aralığının çok geniş bir skalada olması ve hasta seçim kriterlerinin farklı olmasıyla ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü Yalçın ve ark (147) 18-86 yaş aralığında 910 tane hasta incelemişler ve sagital anomalileri göz önünde bulundurmamışlardır. Widmalm ve ark (146) ise 248 adet kadavrada TME incelemişlerdir, bu kadavralarda kadınlardaki ortalama ölüm yaşı 73.6 iken erkeklerde 71.5'tir ve sagital anomalilere göre ayırmamışlardır. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir ve çalışmamıza18-25 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir. Yaşlı bireylerde kondilin maruz kaldığı kuvvetler; eksilen dişler, tüketilen gıdaların değişmesi gibi etkenlerle değişir, dolayısıyla kondil morfolojisi de etkilenmiş olur.

Merigue ve ark (148); CL I ve CL II hastalarda kondil şekilleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Yine Rodrigues ve ark (149) tarafından yapılan bir çalışmada,

kondil şekli ile sınıf ilişkisi arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Fakat Rodrigues ve ark.'nın (149) yaptığı çalışmada sınıf ilişkisi dişsel olarak yapılmıştır. Bu nedenle sonuçlar farklı gözlemlenmiş olabilir. Yalçın ve ark (147) yaptığı çalışmada CL I hastalarda konveks kondil şeklini diğerlerine göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda hastaların sağ tarafında kondil şeklinde anlamlı farklılık olduğunu, sol tarafında ise anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Yaptığımız bu tez çalışmasında da C II erkeklerde koronal kesitte en çok konveks kondil şekli gözlenirken CL I bireylerde yuvarlak CL III bireylerde düz kondil şekli gözlenmiştir. Sonuçların farklı olması incelenen hasta sayısı, hasta seçim kriterlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir. Merigue ve ark (148) 11-35 yaş aralığındaki 49 adet dişsel olarak CL I ve CL II artmış overjeti olan hastayı değerlendirmişlerdir. Rodrigues ve ark (149) dişsel CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip 18 yaş üstü 210 adet hastayı değerlendirmişlerdir. Yalçın ve ark(147) 18-86 yaş aralığındaki 910 hastayı sagital anomalileri göz ardı ederek incelemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir ve çalışmamıza18-25 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir. Hastaların yaşları kondilin maruz kaldığı kuvvetleri etkilediğinden kondil morfolojisini de etkilemektedir. Dişsel ve iskeletsel anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü ve şiddeti değişeceğinden kondil morfolojisi de değişmektedir. Bu nedenle sagital anomalilerin iskeletsel ya da dişsel olması kondil morfolojisini etkilemektedir. Ayrıca incelenen hasta sayısı da çalışma sonuçlarına etki etmektedir.

Bu tez çalışmasının sonucunda koronal kesitte CL III hastalarda, CL I ve CL II kadınlarda sağ ve sol kondil morfolojisi birbiriyle uyumludur. Bu da simetrik kondil morfolojisini göstermektedir.

Sagital Kesitte Değerlendirme

Yaptığımız bu tez çalışmasında sagital yönde kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü aksiyal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapılmıştır. Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte olmak üzrere; oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelenmiştir.

Yalçın ve Ararat (147); CL I, CL II ve CL III dişsel sınıflamasına sahip yetişkin bireylerde kondil morfolojisini CBCT ile değerlendirmişlerdir. Kondil şekillerini konveks, açılı, düzleşmiş ve yuvarlak olarak sınıflamışlardır. Her iki cinsiyette de en sık konveks kondil şekli saptadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarında, sağ kondil şeklinde cinsiyet açısından anlamlı farklılık tespit etseler de sol kondil şeklinde anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir (147). Ejima ve ark (142) yaptıkları çalışmada yetişkin bireylerde TME'nin morfolojik özelliklerini CBCT ile incelemişlerdir. Mandibular kondil şekilleri konveks, yuvarlak, düzleşmiş, açılı ve konkav olarak sınıflandırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre her iki cinsiyette de en sık konveks kondil formu gözlenmiştir (142). Merigue ve ark. (148) sagital yönde farklı iskeletsel anomaliye sahip adölesan ve yetişkin hastaların kondiler morfoloji ve pozisyonunu CBCT ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, kondil şekillerini yuvarlak, konveks ve açılı olarak sınıflandırmışlardır. Bireylerde en sık konveks kondil formu saptamışlar ve gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir (148). Katzavrias ve ark (140) yaptıkları çalışmada sagital kesitlerde ağırlıklı olarak oval (%60.4) ve yuvarlak (%29.2) kondil şekli bulmuşlardır. Benzer şekilde, Karlo ve ark (150) çocuklarda sagital kesitte en fazla yuvarlak kondiler form gözlemlemişlerdir. Solberg ve ark. (151) aynı yaştaki bireylerde ağırlıklı olarak yuvarlak (%66), düz (%17) ve açılı (%17) formlar bulmuşlardır, ancak yazarlar çalışmalarında maloklüzyonu dikkate almamışlardır. M. Aguledo ve ark. (121) yaptıkları çalışmada TME'yi CBCT ile incelemişlerdir. Çalışmada TME sagital yönde oval, kuş gagası, elmas şeklinde, eğri parmak şeklinde ve miks olmak üzere 5 farklı şekilde gözlenmiştir. Çalışmada sağ kondil de ile en fazla elmas şekli gözlenirken, sol kondil de en fazla eğri parmak şekli gözlenmiştir **(**121). Yaptığımız bu tez çalışmasında farklı olarak sagital kesitte sol tarafta en çok gözlenen kondil şekli eğri parmak iken sağ tarafta ovaldir. Fakat bizim çalışmamızdaki sınıflandırma oval, kuş gagası, elmas şeklinde, eğri parmak şeklinde ve miks olarak yapılmıştır. Yukarıdaki çalışmalarda; M.Aguledo ve ark (121) çalışması haricinde, konveks

ve yuvarlak olarak sınıflandırılan kondil formu bizim çalışmamızda eğri parmak veya kuş gagası formuna benzemektedir. Çalışma sonuçlarının farklı olmasının temel sebebinin çalışma gruplarının ve kondiller sınıflandırmadaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışma grubunda incelenen hasta sayısı da çalıma sonuçlarını etkilemektedir.

Ejima ve ark (142) yaptıkları çalışmada cinsiyet ile kondil morfolojisi arasında anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Bu tez çalışmasında da kadın ve erkek hastalarda sagital kesitte kondil şeklinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Çalışmamızda CL I, CL III hastalarda ve CL II erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır. Bu sonuç sagital düzlemde de simetrik kondil olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçlarının diğer çalışmalardan farklı çıkmasının sebebi Diyarbakır bölgesindeki genetik farklılıklar, yöredeki beslenme ve çiğneme alışkanlıklarından dolayı kondilin maruz kaldığı kuvvetlerin yönü ve büyüklüğü, incelenen hasta sayısındaki farklılıklar, incelenen hasta kriterlerindeki farklılıklar sayılabilir.

Belirtilen sonuçlarla ilgili tartışmalar, mandibular kondilin morfolojisini değerlendirmek için en iyi görüntüleme yöntemini ve uygun kesitleri bulmanın zorluğu ile açıklanabilir. Kondilin temel morfolojisinin yaşamın erken döneminde oluştuğu, ancak fonsiyonel yüke göre bireyin yaşamı boyunca değiştiği unutulmamalıdır (152).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır popülasyonunda CBCT ile yetişkin kadın ve erkelerde kondil morfolojilerini incelediğimiz bu çalışmanın sonucunda;

1. CBCT'nin TME incelemede etkili bir görüntüleme yöntemi olduğu görülmüştür.
2. Horizontal kesitlerde ML değerleriyle iskeletsel anomaliler arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmezken; sağ taraf kondillerdeki AP değeri, CLII bireylerde CL III bireylere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.
3. Koronal kesitte ise iskeletsel anomalilerle kondil şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.
4. Sagital kesitte sol tarafta iskeletsel anomalilerle kondil şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. CLI sınıfının %30'u, CLII sınıfının %50'si ve CLIII sınıfının %46,67'sinin sağ sagitali ovalken; CLI sınıfının %3,33'ü ve CLII sınıfının %10'unun sağ sagitali mixtir.
5. Bu tez çalışmasında sagital, koronal ve horizontal kesitte sağ ve sol kondil şekilleri istatistiksel olarak anlamlı derecede benzer bulunmuştur.
6. Çalışmamızda cinsiyet ile sınıf ilişkisi arasında sadece horizontal kesitte ML değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur
7. Cinsiyet, kondil morfolojisi ve iskeletsel anomaliler arasındaki ilişkinin inceleneceği çalışmalarda kesin bir sonuca ulaşılabilmesi için çalışma grubu seçim kriterlerinin ve çalışma şeklinin standardize edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.
8. Bu bilgiler ışığında iskeletsel anomaliler ile kondil şekli arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Kondil şeklinin ortodontik tedavinin stabilitesinde olan rolünü dolayısıyla ortodontik tanı ve tedavisine olan etkisini tam olarak bilmek için bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz

7.KAYNAKÇA

1. Saccucci M, Polimeni A, Festa F, Tecco S. Do skeletal cephalo- metric characteristics correlate with condylar volume, surface and shape? A 3D analysis. Head Face Med 2012;8:15—22)

2. Ren C, Yang Y. Mandibular condyle: structure properties and growth regulation. J Oral Sci Health 2014;1:1—6

3. Alexiou K, et al: Evolution of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. Dentomaxillofacial Radiology 2009, 38:141–147.

4. Chen J, et al: Altered functional loading causes differential effects in the subchondral bone and condylar cartilage in the temporomandibular joint from young mice. Osteoarthr Cartil 2009, 17:354–361

5. Madhavan S. Mandibular development and its age change. Pharm Sci Res 2014;6:360-362.

6.Katsavrias EG: Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division 2 malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop 2006, 129:470–478

7. Krisjane Z, et al: Three-dimensional evaluation of TMJ parameters in Class II and Class III patients. Stomatologija 2009, 11:32–36

8. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P: Clinical applications of conebeam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc 2006, 72:75–80.

9. Ogawa Y: Investigation of the relationship between the inclination of the condylar head and maxillofacial morphology. J Fukuoka Dent College 1991, 18:137–153)

10. Laskin DM. Needle placement for arthrocentesis. J Oral Maxillofac Surg. 1998;56(7):907.

11. Carlson GE, Oberg T. Remodelling of the temporomandibular joints. Oral Sci Rev. 1974;6:53-86)

12. Fonseca RJ, Marciani RD, Turvey TA. Oral and Maxillofacial Surgery. Temporomandibular Disorders. 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Company; 2009

13. Goldstein BH. Temporomandibular disorders: a review of current understanding. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999;88(4):379-385

14. Ogutcen-Toller M. The morphogenesis of the human discomalleolar and sphenomandibular ligaments. J Craniomaxillofac Surg. 1995;23(1):42-46

15. Bumann A, Lotzmann U. Color Atlas of Dental Medicine. TMJ Disorders and Orofacial Pain. Stuttgard,Germany: Thieme; 2002

16. Burdi AR. The Temporomandibular Joint: A biological Basis for Clinical Practice 4th ed. Saunders, Philadelphia1992. 36-47 p

17. Valenza V, Farina E, Carini F. The prenatal morphology of the articular disk of the human temporomandibular joint. Ital J Anat Embryol. 1993;98(4):221-230

18. Türker M, Yücetaş Ş. Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. Atlas Kitapçılık Tic. Ltd. Şti. 2.baskı. Ankara 1999

19. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 6th ed. Mosby, St. Louis 2008

20. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th Ed. Pendill J Ed, St Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences 2020

21. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero J, Lorente M, Serra I, Monill J, Salvador A. Anatomy of the temporomandibular joint. Seminars in Ultrasound, CT, and MRI. 2007;28:170-183

22. Fehrenbach MJ, Herring SW. Temporomandibular Joint in: Illustrated Anatomy of the Head and neck. 4th ed. Kanada: Saunders Elsevier. 2013

23. Singh M, Detamore MS. Biomechanical properties of the mandibular condylar cartilage and their relevance to the TMJ disc. Journal of Biomechanics. 2009;42(4):405-417

24. Netter FH. Atlas of Human Anatomy, Saunders Elsevier, 2014: Atlas of Human Anatomy: Bukupedia; 2014

25. Bumann A, Lotzmann U Temporomandibuler Eklem Bozuklukları, Diş Hekimliği Renkli Atlası. Palme Yayıncılık. Ankara 2009

26. Fletcher MC, Piecuch JF, Lieblich SE. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 3rd ed2011

27. R., F. Oral and Maxillofacial Surgery. United States of America: W.B. Saunders Company; 2008

28. Katsavrias EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. The Angle Orthodontist. 2002;72(3):258-264

29. Corbett NE, De Vicenzo JP, Huffer RA, Shryok EF. The relation of the condylar path to the articular eminence in mandibular protrusion. The Angle Orthodontist. 1971;41(4):286–292

30. Estomaguio GA, Yamada K, Ochi K, Hayashi T, Hanada K. Craniofacial morphology and inclination of the posterior slope of the articular eminence in female patients with and without condylar bone change. Cranio. 2005;23(4):257-263

31. Ichikawa W, Laskin DM. Anatomic study of the angulation of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence. Cranio. 1989;7(1):22-26

32. Ozkan A, Altug HA, Sencimen M, Senel B. Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patients with MRI. Int J Morphol. 2012;30(2):740-744

33. Boyd RL, Gibbs CH, Mahan PE, Richmond AF, Laskin JL. Temporomandibular Joint Forces Measured at the Condyle of Macaca Arctoides. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1990; 97:472 479.

34. Mills DK, Daniel JC, Herzog S, Scapino RP. An animal model for studying mechanisms in human temporomandibular joint disc derangement. J Oral Maxillofac Surg. 1994; 52:1279-1292

35. Mills DK, Fiandaca DJ, Scapino RP. Morphologic, microscopic, and immunohistochemical investigations into the function of the primate TMJ Disc. J Orofac Pain 1994; 8:136-154

36. White SC, Pharoah MJ. Other imaging modalities in: White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 7th Ed. St Louis. Elsevier Health Sciences 2014

37. Shaffer SM, Brismée JM, Sizer PS, Courtney CA. Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2014;22(1):2-12

38. Tanaka T, Konoo T, Habu M, Oda M, Kito S, Kodama M, et al. Alterations of the temporomandibular joint on magnetic resonance imaging according to growth and development in schoolchildren. International Journal of Dentistry. 2012;2012:695136

39. Buschang PH, Santos-Pinto A, Demirjian A. Incremental growth charts for condylar growth between 6 and 16 years of age. The European Journal of Orthodontics. 1999;21(2):167-173

40. Mills DK, Daniel JC, Herzog S, Scapino RP. An animal model for studying mechanisms in human temporomandibular joint disc derangement. J Oral Maxillofac Surg. 1994; 52:1279-1292,

41. Flygare L, Wendel M, Saxne T, Ericson S, Eriksson L, Petersson A, Rohlin M. Cartilage matrix macromolecules in lavage fluid of temporomandibular joints before and 6 months after diskectomy. Eur J Oral Sci. 1997; 105:369-372

42. Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment: Quintessence Publishing Company; 2006

43. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. Vestiyer Yayın Grubu İstanbul. 2010

44. Okeson J. Diagnosis of temporomandibular disorders. Management of temporomandibular disorder and occlusion (5th ed), Mosby, St Louis. 2003:321-364

45. McDonald F. Netter's head and neck anatomy for dentistry. British Dental Journal. 2007;202(1):50

46. Dalkız M, Beydemir B. Temporomandibular eklem hastalıklarının teşhis ve tedavi yöntemleri. Gata Basımevi Ankara. 2003:1-14

47. Sarnat BG, Laskin DM, Williams RA. The temporomandibular joint: a biological basis for clinical practice. Plastic and Reconstructive Surgery. 1992;90(3):534

48. Herb K, Cho S, Stiles MA. Temporomandibular joint pain and dysfunction. Current pain and headache reports. 2006;10(6):408-414

49. Fletcher MC, Piecuch J, Lieblich SE. Anatomy and pathophysiology of the temporomandibular joint. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 2004;2:1033-1047

50. Rames P. [The mandibular joint, development, structure and function]. Fysiatr Revmatol Vestn. 1975;53(2):94-99

51. Ide Y, Nakazawa K. Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint. Chicago, Illinois: Quintessence Publishing Company Incorporated; 1991

52. Norton NS. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry 2nd. Philadelphia: Saunders, Elsevier Incorporation; 2011

53. Kang H, Bao GJ, Qi SN. Biomechanical responses of human temporomandibular joint disc under tension and compression. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006;35(9):817-821

54. Yengin E. Temporomandibular rahatsızlıklarda teşhis ve tedavi. İstanbul: Dilek Matbaacılık. 2000:14-22

55. Loughner BA, Larkin LH, Mahan PE. Discomalleolar and anterior malleolar ligaments: possible causes of middle ear damage during temporomandibular joint surgery. Oral surgery, oral medicine, oral pathology. 1989;68(1):14-22.

56. Piette E. Anatomy of the human temporomandibular joint. An updated comprehensive review. Acta Stomatologica Belgica. 1993;90(2):103-127

57. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2019

58. Rozylo-Kalinowska I, Orhan K. Imaging of the Temporomandibular Joint: Springer; 2019

59. NGERvALL B, EGERMARK-ERIKSSON I. Function of temporal and masseter muscles in individuals with dual bite. The Angle Orthodontist. 1979;49(2):131-140

60. Ide Y, Nakazawa K. Anatomical atlas of the temporomandibular joint: Quintessence Publishing Company; 2001

61. Norton NS. Netter's head and neck anatomy for dentistry e-book: Elsevier Health Sciences; 2016

62. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. Mosby. St Louis. 2013:103-122

63. DeBrul E. Sicher's Oral Anatomy. 7th ed. St.Louis (MO)1980

64. Ertekin T, Ülger H. Temporomandibuler Eklem Articulatio Temporomandibularis. Turkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics. 2016;2(2):1-8

65. McKay G, Yemm R, Cadden S. The structure and function of the temporomandibular joint. British dental journal. 1992;173(4):127

66. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013

67. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. J Am Dent Assoc. 1969;79(1):147-153

68. Bell WE. Understanding temporomandibular biomechanics. J Craniomandibular Pract. 1983;1(2):27-33

69. Juniper RP. Temporomandibular joint dysfunction: a theory based upon electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. Br J Oral Maxillofac Surg. 1984;22(1):1-8

70. Dawson PE. New Definition for Relating Occlusion to Varying Conditions of the Temporomandibular Joint. J Prosthet Dent. 1995; 74:619-627

71. Miettinen O, Anttonen V, Patinen P, Päkkilä J, Tjäderhane L, Sipilä K. Prevalence of Temporomandibular Disorder Symptoms and Their Association with Alcohol and Smoking Habits. Journal of Oral & Facial Pain & Headache. 2017;31(1)

72. Yaltırık M, Palancıoğlu A, Koray M, Turgut CT. Temporomandibular joint disorders and diagnosis. Yeditepe Dental Journal. 2017;13(2):43-50

73. Türker M, Yücetaş Ş. Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi: Atlas Kitapçılık; 1997

74. Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. 2014;41(1):2- 23

75. Bermejo-Fenoll A, Panchón-Ruíz A, González- González JM, González-Sequeros O. A study of the movements of the human temporomandibular joint complex in the cadaver. Cranio 2002; 20: 181-191

76. Manfredini D. Current Concepts on Temporomandibular Disorders. 1th ed. Berlin: Quintessence 2010

77. Harorlı A, Akgül HM, Dağistan S. Dişhekimliği radyolojisi 2006

78. AKAN H. Temporomandibular Eklem Radyolojisi. Turkiye Klinikleri Radiology-Special Topics. 2008;1(1):29-37

79. Whaites E, Drage N. Essentials of dental radiography and radiology: Elsevier Health Sciences; 2013

80. Akan H. Baş Boyun Radyolojisi 2008 122-55 p

81. Frommer HH, Stabulas-Savage JJ. Radiology for the Dental Professional-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2014

82. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell K-Å, et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial

Radiology. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 1997;83(5):609-618

83. Payne M, Nakielny R. Temporomandibular joint imaging. Clinical radiology. 1996;51(1):1-10

84. Jasinevicius TR, Pyle MA, Nelson S, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Relationship of degenerative changes of the temporomandibular joint (TMJ) with the angle of eminentia. Journal Oral Rehabilitation. 2006;33(9):638-645

85. Özcan İ. Oral Radyoloji Akıl Notları. 1.Baskı. Ankara; Güneş Tıp Kitapevi 2020

86. Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, Bilge OM, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü MA. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri 2014

87. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Comparison of three radiographic methods for detection of morphological temporomandibular joint changes: panoramic, scanographic and tomographic examination. Dentomaxillofacial Radiology. 2009;38(3):134-140

88. Eisenberg LR. Radiology: An illustrated history. St.Louis:Mosby-Year Book, 1992:51-78

89. Isberg A. Temporomandibular Joint Dysfunction: A Practitioner's Guide, 2nd ed. Spain: Isis Medical Media Ltd; 2001: 173-199

90. Tucker MR, Dolwick F. Management of Temporomandibular Disorders. Peterson LJ. 3th ed. Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery. St. Louis: Mosby Year Book; 1998:711-722

91. Wright EF, Klasser GD. TMD Diagnostic Categories In: Manual of Temporomandibular Disorders. 1st ed: Blackwell Munksgaard USA 2005:60-70

92. Bianchi J, Goggins W, Rudolph M. In vivo, thyroid and lens surface exposure with spiral and conventional computed tomography in dental implant radiography. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology 2000;90(2):249-253

93. Harorlı A, Akgül M, Dağıstan S. Diş Hekimliği Radyolojisi Kitabı, Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık 2012:80-150

94. Akan H. Baş ve Boyun Radyolojisi. 1 Basım. İstanbul MN Medikal & Nobel Basım Yayıncılık 2008

95. Özdede M, Paksoy CS. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi: Teknik, Çalışma İlkeleri ve Görüntü Oluşumu. Turkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Radiology- Special Topics. 2019;5(1):1-6

96. Görgen VA, Güler Ç, Kızılcı E. Diş hekimliğinde konik ışınlı bilgisayarli tomografi (CBCT). İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2014;3(2):36-40

97. Kim JH, Kim YK, Kim SG, Yun PY, Kim JD, Min JH. Effectiveness of bone scans in the diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint. Dentomaxillofacial Radiology. 2012;41(3):224-229

98. Evlice BK, Öztunç H. Dijital Radyografi ve Diş hekimliğinde İleri Görüntüleme Yöntemleri. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 2013;22(2):230-238

99. Erickson M, Caruso JM, Leggitt L. Newtom QR-DVT 9000 imaging used to confirm a clinical diagnosis of iatrogenic mandibular nerve paresthesia. Journal of the California Dental Association. 2003;31(11):843-845

100. Lukat TD, Wong JC, Lam EW. Small field of view cone beam CT temporomandibular joint imaging dosimetry. Dentomaxillofac Radiology. 2013;42(10):20130082

101. Özen AÇ, Algın O, Atalar E. Manyetik Rezonans Görüntüleme Fiziği içinde Sancak İT. Temel Radyoloji. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2015, s.97-125

102. Herek D, Karabulut N. Manyetik rezonans görüntüleme. TTD Toraks Cerrahisi Bülteni, 2010;1(3):214-222

103. L. Turnbull, S. Brown, I. Harvey, C. Olivier, P. Drew, V. Napp, A. Hanby, J.Brown, Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. The Lancet. 375 (9714): 563-571, 2010

104. Kaplan PA, Helms CA. Current status of temporomandibular joint imaging for the diagnosis of internal derangements. American Journal of Roentgenology. 1989;152(4):697-705

105. Tvrdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. Biomedical Papers-Palacky University In Olomouc. 2007;151(1):133

106. Elias FM, Birman EG, Matsuda CK, Oliveira IR, Jorge WA. Ultrasonographic findings in normal temporomandibular joints. Braz Oral Res 2006; 20 (1): 25-32

107. Hayashi T, Ito J, Koyama J, Yamada K. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. J Neuroradiol 2001; 22 (4): 728-734

108. Jank S, Emshoff R, Norer B, Missmann M, Nicasi A, Strobl H, Gassner R, Rudisch A, Bodner G. Diagnostic quality of dynamic high-resolution ultrasonography of the TMJ-a pilot study. International Journal of Oral Maxillofacial Surgery. 2005;34(2):132-137

109. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2009;38(12):1229-1236

110. Melis M, Secci S, Ceneviz C. Use of ultrasonography for the diagnosis of temporomandibular joint disorders: a review. Am J Dent. 2007;20(2):73-78

111. Nuebler-Moritz M, Marienhagen J, Held P, et al: High-resolution SPECT of the temporomandibular joint in chronic craniofacial pain disorders: a pilot study. Acta Stomatol Belg 1995 Sep; 92(3):125–128

112. Saridin CP, Raijmakers PG, Tuinzing DB, Becking AG. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography in patients suspected of having unilateral condylar hyperactivity. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology. 2008;106(3):426-432

113. Ülgen M. Normal Oklüzyon: Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. 3.Baskı İstanbul; Yeditepe Üniversitesi Yayınları. 2007:9-23

114. Frazão P, Narvai PC. Socio-environmental factors associated with dental occlusion in adolescents. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2006;129(6):809-816

115. Kolakowski D, Bailit HL. Segregation analyses of tooth size in a Melanesian population. Annals of Human Biology. 1981;8(3):255-262

116. Tollaro I, Defraia E, Marinelli A, Alarashi M. Tooth abrasion in unilateral posterior crossbite in the deciduous dentition. The Angle Orthodontist. 2002;72(5):426-430

117. Arslan SG, Darı O, Atay MH. Son Dört Yilda Ortodontik Tedavi Amaci İle Kliniğimize Başvuran Hastalardaki Ortodontik Anomalilerin Angle Siniflamasina Göre Dağilimlari (Retrospektif Çalişma) Dicle Tıp Dergisi. 2003;30(1-4):31-35

118. Kim SY, Lim SH, Gang SN. Crown and root lengths of incisors, canines, and premolars measured by cone-beam computed tomography in patients with malocclusions. Korean Journal of Orthodontics. 2013;43(6):271-278

119. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. The Angle Orthodontist. 1956;29(1):8-29

120. McNamara JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. The Angle Orthodontist. 1981;51(3):177-202

121. M. Agudelo, M. Ortiz and A. Herrera, Condylar morphometry in adults with sagital inter-maxillary relationship class I, II and III using Cone Beam Computed Tomography in a Colombian population, Morphologie, https://doi.org/10.1016/j.morpho.2021.09.001

122. Park I-Y, Kim J-H, Park Y-H.Three-dimensional cone beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. Korean Journal of Orthodontics. 2015;45(2):66-73).

123.Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2003;96(4):508- 513

124. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis H. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. Dentomaxillofacial Radiology. 2004;33(3):196-201

125. Hilgers ML, , Scarfe WC, , Scheetz JP, , Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128: 803– 811

126. Zhang ZL, Cheng JG, Li G, Zhang JZ, Zhang ZY, Ma XC. Measurement accuracy of temporomandibular joint space in Promax 3-dimensional cone-beam computerized tomography images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2012; 114: 112–117

127. Büyük S, Halıcıoğlu K, Çelikoğlu M, Şekerci A, Ünal T, Kilkiş D. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Elde Edilen İki Ve Üç Boyutlu Lateral Sefalometrik Analizlerin Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2014; 24(2): 213-218

128. Kumar V, Ludlow J, Soares, Cevidanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. Angle Orthod 2008;78:873-879

129. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. The Angle Orthodontist. 1985;55(2):127-138

130. Magnusson C, Ernberg M, Magnusson T. A description of a con- temporary human skull material in respect of age, gender, temporomandibular joint changes, and some dental variables. Swed Dent J 2008;32:69—81

131. Saccucci M, D'Attilio M, Rodolfino D, Festa F, Polimeni A, Tecco S. Condylar volume and condylar area in class I, class II and class III young adult subjects. Head Face Med 2012;8:34-44

132. Sulzmann C, Buckberry J, Pastor R. The utility of carpals for sex assessment: a preliminary study. Am J Phys Anthropol 2008;135:252—262

133. Hinton RJ. Relationships between mandibular joint size and craniofacial size in human groups. Arch Oral Biol 1983;28:37—43

134. Ishwarkumar S, Pillay P, DeGama BZ, Satyapal KS. An osteo- metric evaluation of the mandibular condyle in a black Kwazulu-Natal population. Int J of Morphol 2016;34:848—853

135. Ballesteros LE, García JD. Morfometría de la Articulación Temporomandibular. Un estudio con material de autopsia. MedUNAB 1998;1:78—83

136. Liu Q, Wei X, Guan J, Wang R, Zou D, Yu L. Assessment of condy- lar morphology and position using MSCT in an Asian population. Clin Oral Investig 2018;22:2653—2661

137. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RWF. Computed tomogra- phy evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:192—198 .

138. Ali AM, Sharawy M. Enlargement of the rabbit mandibular condyle after experimental induction of anterior disc dis- placement: a histomorphometric study. J Maxillofac Oral Surg 1995;53:544—560

139. Willems NM, Mulder L, Langenbach GE, Grünheid T, Zentner A, van Eijden TM. Age-related changes in microarchitecture and mineralization of cancellous bone in the porcine mandibular condyle. J Struct Biol 2007;158:421—427

140. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2005;128(3):337-346

141. Yale SH, Ceballos M, Kresnoff CS, et al. Some observations on the classification of mandibular condyle types. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1963;16:572–577

142. Ejima K, Schulze D, Stippig A, et al. Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining teeth in asymptomatic European patients based on cone beam CT data sets. Dentomaxillofac Radiol 2013;42:90929410

143. Tassoker M, Kabakci ADA, Akin D, Sener S. Evaluation of mandibular notch, coronoid process, and mandibular condyle configurations with cone beam computed tomography. Biomedical Research. 2017;28:83278335

144. Kinzinger G, Kober C, Diedrich P. Topography and morphology of the mandibular condyle during fixed functional orthopedic treatment - a magnetic resonance imaging study. J Orofac Orthop. 2007;68(2):124-47. doi:10.1007/s00056-007-0650-0

145. Shubhasini A, Birur P, Shubha G, et al. Study of three dimensional morphology of mandibular condyle using cone beam computed tomography. MJDS 2016;1:7–12

146. Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, et al. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994;78:416–425

147. Yalcin ED, Ararat E. Cone-beam computed tomography study of mandibular condylar morphology. Journal of Craniofacial Surgery. 2019;30(8):2621-2624

148. Merigue LF, Conti ACCF, Oltramari-Navarro PVP, et al. Tomographic evaluation of the temporomandibular joint in malocclusion subjects: condylar morphology and position. Braz Oral Res 2016;30:e17

149. Rodrigues VP, Freitas BV, Vieira IC, et al. Tooth loss and craniofacial factors associated with changes in mandibular condylar morphology. Cranio 2018:1–7

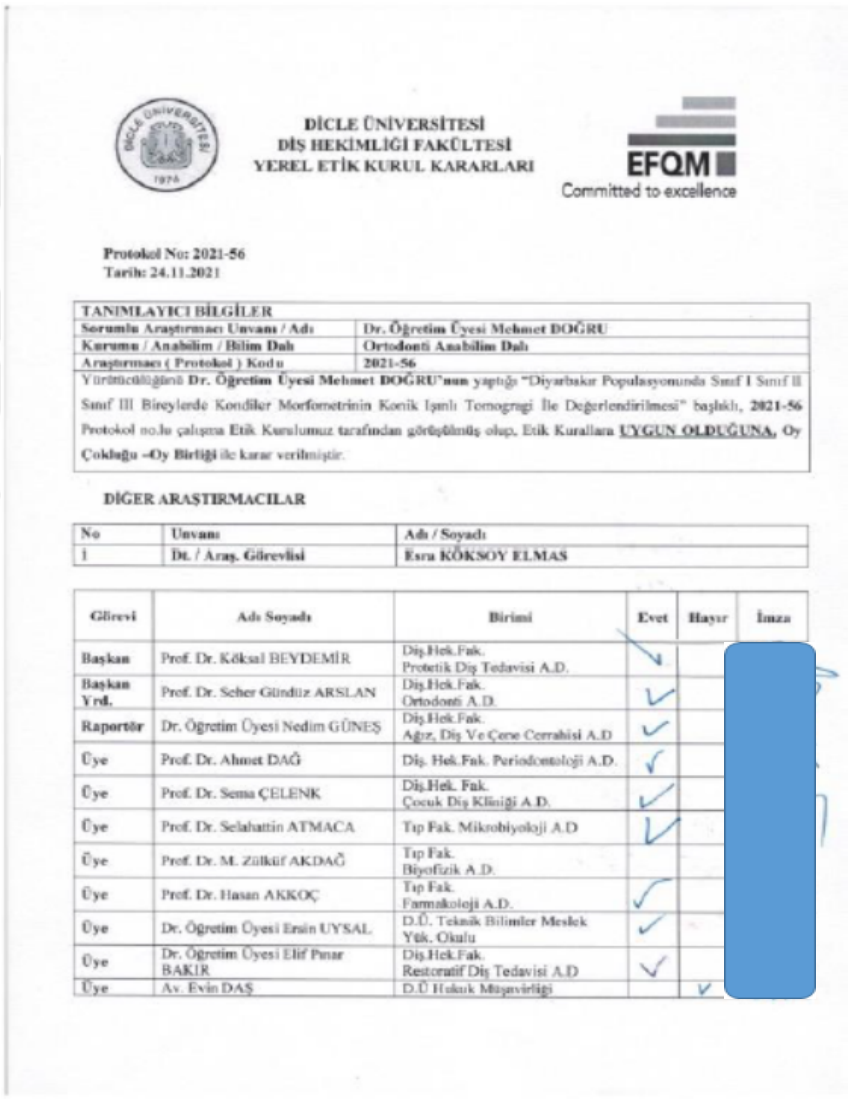
150. Karlo CA, Stolzmann P, Habernig S, Muller L, Saurenmann T, Kellenberger CJ. Size, shape and age-related changes of the mandibular condyle during childhood. Eur Radiol. 2010;20(10):2512-7. doi:10.1007/s00330-010-1828-1831

151. Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. J Oral Reabil. 1985;12(4):303-321

152. Cimasoni G. Histopathology of the temporomandibular joint following bilateral extractions of molars in the rat. A preliminary report. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1963;16:613-621

EKLER

EK-1. Etik Kurul Raporu



DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURUL KARARLARI

EFQM
Committed to excellence

Protokol No: 2021-56
Tarih: 24.11.2021

TANIMLAYICI BİLGİLER	
Sorumlu Araştırmacı Unvanı / Adı	**Dr. Öğretim Üyesi Mehmet DOĞRU**
Kurumu / Anabilim / Bilim Dalı	**Ortodonti Anabilim Dalı**
Araştırmacı (Protokol) Kodu	**2021-56**

Yürütücülüğünü **Dr. Öğretim Üyesi Mehmet DOĞRU'nun** yaptığı "Diyarbakır Populasyonunda Sınıf I Sınıf II Sınıf III Bireylerde Kondiler Morfometrinin Konik Işınlı Tomografi İle Değerlendirilmesi" başlıklı, **2021-56** Protokol no.lu çalışma Etik Kurulumuz tarafından görüşülmüş olup, Etik Kurallara **UYGUN OLDUĞUNA,** Oy Çokluğu –Oy Birliği ile karar verilmiştir.

DİĞER ARAŞTIRMACILAR

No	Unvanı	Adı / Soyadı
1	**Dt. / Araş. Görevlisi**	**Esra KÖKSOY ELMAS**

Görevi	Adı Soyadı	Birimi	Evet	Hayır	İmza
Başkan	Prof. Dr. Köksal BEYDEMİR	Diş.Hek.Fak. Protetik Diş Tedavisi A.D.	✓		
Başkan Yrd.	Prof. Dr. Seher Gündüz ARSLAN	Diş.Hek.Fak. Ortodonti A.D.	✓		
Raportör	Dr. Öğretim Üyesi Nedim GÜNEŞ	Diş.Hek.Fak. Ağız, Diş Ve Çene Cerrahisi A.D	✓		
Üye	Prof. Dr. Ahmet DAĞ	Diş. Hek.Fak. Periodontoloji A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Sema ÇELENK	Diş.Hek. Fak. Çocuk Diş Kliniği A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Selahattin ATMACA	Tıp Fak. Mikrobiyoloji A.D	✓		
Üye	Prof. Dr. M. Zülküf AKDAĞ	Tıp Fak. Biyofizik A.D.			
Üye	Prof. Dr. Hasan AKKOÇ	Tıp Fak. Farmakoloji A.D.	✓		
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Ersin UYSAL	D.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yük. Okulu	✓		
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Elif Pınar BAKIR	Diş.Hek.Fak. Restoratif Diş Tedavisi A.D	✓		
Üye	Av. Evin DAŞ	D.Ü Hukuk Müşavirliği		✓	

EK-2 Orijinallik Raporu

Turnitin Orijinallik Raporu

İşleme kondu: 02-Mar-2023 14:00 +03
NUMARA: 2026938289
Kelime Sayısı: 18239
Gönderildi: 1

Diyarbakır Populasyonunda Sınıf I Sınıf II Sınıf III Bireylerde Kondiler Morfometrinin Konik Işınlı Tomografi ile Değerlendirilmesi
Esra Köksoy tarafından

Benzerlik Endeksi	Kaynağa göre Benzerlik	
%16	Internet Sources:	%15
	Yayınlar:	%5
	Öğrenci Ödevleri:	%5

1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/437555/yokAcikBilim_10151810.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

1% match (09-Kas-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/54744/yokAcikBilim_10080742.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

1% match (24-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/285549/yokAcikBilim_10041941.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

1% match (03-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/110842/yokAcikBilim_10156248.pdf?sequence=-1

1% match (05-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/269150/yokAcikBilim_10127531.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

1% match (29-Oca-2021 tarihli internet)
http://tez.sdu.edu.tr/Tezler/TT01150.pdf

1% match (06-Şub-2021 tarihli internet)
https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/52254

< 1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/94475/yokAcikBilim_10316995.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (15-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/73507/yokAcikBilim_10170019.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (26-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/55235/yokAcikBilim_354144.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (22-Haz-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/268518/yokAcikBilim_10267627.pdf?sequence=-1

< 1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/592717/yokAcikBilim_10257540.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (10-Kas-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/110787?show=full

< 1% match (01-Haz-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/358994/yokAcikBilim_184256.pdf?sequence=-1

< 1% match (12-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/222472/yokAcikBilim_10188079.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (24-Şub-2023 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/266587/yokAcikBilim_10161774.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (13-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/74338/yokAcikBilim_10069613.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (15-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/55101/yokAcikBilim_420140.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (05-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/27923/yokAcikBilim_10265340.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (30-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/350097/yokAcikBilim_10148631.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (12-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/111828/yokAcikBilim_10017071.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (05-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/110714/yokAcikBilim_10183995.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (14-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/284803/yokAcikBilim_10092413.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (16-Ara-2021 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/612459/yokAcikBilim_10141311.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (04-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/55272/yokAcikBilim_300850.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (13-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/144418/yokAcikBilim_10192874.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/110825/yokAcikBilim_10149158.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (14-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/349957/yokAcikBilim_10168366.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (01-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/149156/yokAcikBilim_10087589.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (04-Mar-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/437434/yokAcikBilim_10203336.pdf?sequence=-1

< 1% match (25-Şub-2023 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/65402/yokAcikBilim_10268234.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (15-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/111709/yokAcikBilim_10059504.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (06-Ağu-2022 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11468/10052/Romatoid%20artritli%20hastalarda%20serum%20romatoid%20fakt%c3%b6r%20ve%20anti-CCP%20seviyeleri%20ile%20periodontal%20hastal%c4%b1k%20%c5%9fiddeti%20aras%c4%b1ndaki%20ili%c5%9fkinin%20incelenmesi.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (08-Haz-2022 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11468/9403/Forsus%2c%20monoblok%20%28aktivat%c3%b6r%29%20ve%20s%c4%b1n%c4%b1f%20%c4%b
isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (14-Mar-2022 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11468/9181/%c3%87ocuk%20hastalarda%20g%c3%b6r%c3%bclen%20endodontik%20enfeksiyonlarda%20anti
isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (06-Ağu-2022 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11468/10049/Ortodontik%20tedavide%20g%c3%b6r%c3%bclen%20k%c3%b6k%20rezorpsiyonlar%c4%b1na%
isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (30-Ara-2020 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Istanbul University on 2020-12-30

< 1% match (05-Ara-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Istanbul University on 2017-12-05

< 1% match (20-Ağu-2022 tarihli internet)
https://www.researchgate.net/profile/Melih-Ozdede/publication/331408085_Konik_Isinli_Bilgisayarli_Tomografi_Teknik_Calisma_Ilkeleri_ve_Goruntu_Olusumu/links/5c77f4d492851c695047e767/Konik-Isinli-Bilgisayarli-Tomografi-Teknik-Calisma-Ilkeleri-ve-Goeruentue-Olusumu.pdf

< 1% match (19-Ağu-2022 tarihli internet)
https://www.researchgate.net/publication/317184157_Temporomandibular_eklem_bozukluklari_ve_teshisi_Temporomandibular_joint_disorders_and_diagnosis

< 1% match (20-Kas-2022 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Dicle University on 2022-11-20

< 1% match (03-Eyl-2022 tarihli internet)
https://www.ankaraortodonti.net/sefalometrik-analiz

< 1% match (18-Eyl-2021 tarihli internet)
http://docplayer.biz.tr/10530183-Temporomandibular-eklem-hastaliklarinda-teshis-ve-tedavi.html

< 1% match (24-Eyl-2021 tarihli internet)
http://docplayer.biz.tr/49999164-Yoyo-sendromu-ve-etkileyen-faktorler.html

< 1% match (31-Oca-2022 tarihli internet)
http://docplayer.biz.tr/118379145-T-c-suleyman-demirel-universitesi-saglik-bilimleri-enstitusu-ortodonti-anabilim-dali.html

< 1% match (03-Eki-2022 tarihli internet)
https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/66266/1.Temporomandibuler%20eklemin%20anatomisi.pdf?sequence=1

< 1% match (04-Kas-2022 tarihli internet)
https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/85091/670593.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (18-Ağu-2022 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Kirikkale University on 2022-08-18

< 1% match (01-Ara-2021 tarihli internet)
http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5685/329281.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (08-Eyl-2009 tarihli internet)
http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/biyokimya/dr_fatime_filiz_eryarsoy_turan.pdf

< 1% match (25-Haz-2015 tarihli internet)
http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/anestezi_reanimasyon/dr_abdullah_kilic.pdf

< 1% match (18-Haz-2022 tarihli internet)
http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET000084.pdf

< 1% match (03-Eki-2022 tarihli internet)
http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/DHFK10ET.pdf

< 1% match (08-Şub-2023 tarihli internet)
https://www.bilginyayinevi.com/doc/24

< 1% match (Ümit Tuhanioğlu, Hasan Ulaş Oğur, Fırat Seyfettinoğlu, Hakan Çiçek, Alper Gültekin. "High tibial osteotomy in obese patients: Is successful surgery enough for a good outcome?", Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 2019)
Ümit Tuhanioğlu, Hasan Ulaş Oğur, Fırat Seyfettinoğlu, Hakan Çiçek, Alper Gültekin. "High tibial osteotomy in obese patients: Is successful surgery enough for a good outcome?", Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 2019

< 1% match (Tomomi Nakamichi, Toru Kitahara, Yoko Iwase, Hiroto Hyakutake, Ichiro Takahashi. "Three-dimensional dynamic evaluation of a posed smile in normal occlusion and Class II malocclusion", Orthodontic Waves, 2019)
Tomomi Nakamichi, Toru Kitahara, Yoko Iwase, Hiroto Hyakutake, Ichiro Takahashi. "Three-dimensional dynamic evaluation of a posed smile in normal occlusion and Class II malocclusion", Orthodontic Waves, 2019

< 1% match (21-Ara-2021 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11468/8124/Di%c5%9f%20hekimlerinin%20%c3%a7ocuk%20istismar%c4%b1%20ve%20ihmali%20konusundaki%20

< 1% match (20-Ara-2021 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr/xmlui/handle/11468/812?locale-attribute=en

< 1% match (04-Ara-2021 tarihli internet)
http://acikerisim.dicle.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11468/6595/FARKLI%20PULPA%20KAPLAMA%20MATERYALLER%c4%b0N%c4%b0N.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (18-Şub-2022 tarihli internet)
https://acikerisim.medipol.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12511/8908/Cetin-G%c3%b6zde-2021.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (23-Tem-2022 tarihli internet)
https://doczz.biz.tr/doc/26785/14.-sempozyum---t%C3%BCrk-ortodonti-derne%C4%9Fi

< 1% match (08-Ara-2022 tarihli internet)
https://doczz.biz.tr/doc/134932/10083341.

< 1% match (31-May-2021 tarihli internet)
http://www.cukurovaexpres.com/ozel-haber/dis-tedavilerinde-teknolojik-goruntulemenin-onemi-h311236.html

< 1% match (03-Eki-2022 tarihli internet)
https://books.akademisyen.net/index.php/akya/catalog/download/1275/1278/28271?inline=1

< 1% match (yayınlar)
YILDIRIM, Derya and ALKIŞ, Ümmügülsüm. "Temporomandibular Eklem Bozukluklarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri", Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2016.

< 1% match (17-Ara-2021 tarihli internet)
https://acikerisim.sakarya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12619/69383/T08453.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (30-Mar-2022 tarihli internet)
https://arastirmax.com/en/system/files/dergiler/79199/makaleler/12/28/arastirmax-resmi-anaokuluna-devam-eden-cocuklarin-ogretmen-goruslerine-gore-sahip-olduklari-deger-duzeylerinin-belirlenmesi.pdf

< 1% match (14-Haz-2021 tarihli internet)
http://abakus.inonu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11616/4923/makale.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (23-Eyl-2022 tarihli internet)
https://kongre.akademikiletisim.com/files/hipokrat4/hipokrat4_tam_metin_kitabi.pdf

< 1% match (09-Haz-2022 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Istanbul Aydin University on 2022-06-09

< 1% match (23-Eki-2014 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to University of Wales, Bangor on 2014-10-23

< 1% match (01-Eyl-2022 tarihli internet)
https://abis-files.marmara.edu.tr/avesis/7ac60e69-1aa8-4fd0-af9b-55e1430e4bdc?AWSAccessKeyId=RH4XO57EMFZAIOXKYZ4D&Expires=1662068832&Signature=kZ5N%2B6KbQCiMCu1yiMtNn7eOUO0%3D

< 1% match (22-Ara-2022 tarihli internet)
https://atauni.edu.tr/yuklemeler/b00cfed0fa763a53981ae154defe9d2a.pdf

< 1% match (05-Tem-2019 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Gaziantep Aniversitesi on 2019-07-05

< 1% match (yayınlar)
KUTALMIŞ BÜYÜK, Süleyman, HALICIOĞLU, Koray, ÇELİKOĞLU, Mevlüt, ŞEKERCİ, Ahmet Ercan, ÜNAL, Tuba and KILKIŞ, Doğan. "KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK ELDE EDİLEN İKİ VE ÜÇ BOYUTLU LATERAL SEFALOMETRİK ANALİZLERİN KARŞILAŞTIRILMASI", Atatürk Üniversitesi, 2014.

< 1% match (24-Nis-2015 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Baskent University on 2015-04-24

< 1% match (25-Kas-2021 tarihli internet)
http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/58785.pdf

< 1% match (yayınlar)
TATLI, Ufuk, KELEŞ, Burcu, ESEN, Emin and ÖZTUNÇ, Haluk. "Unilateral kondiler hiperplazinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi: İki olgu sunumu ve literatür derlemesi", Atatürk Üniversitesi, 2010.

< 1% match (05-Kas-2019 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Suleyman Demirel University on 2019-11-05

< 1% match (02-Haz-2021 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Bahcesehir University on 2021-06-02

< 1% match (20-Nis-2022 tarihli öğrenci ödevleri)
Submitted to Ankara University on 2022-04-20

< 1% match (Michael V. Joachim, Yair Brosh, Camron M. Rivera, Maria J. Troulis, Murad AbdelRaziq, Imad Abu El-Naaj. "Surgical Complications of Orthognathic Surgery", Applied Sciences, 2022)
Michael V. Joachim, Yair Brosh, Camron M. Rivera, Maria J. Troulis, Murad AbdelRaziq, Imad Abu El-Naaj. "Surgical Complications of Orthognathic Surgery", Applied Sciences, 2022

< 1% match (12-Ara-2020 tarihli internet)
https://www.tavsiyeediyorum.com/makale_4153.htm

< 1% match (Omer Said Sezgin, Peruze Celenk, Selim Arici. "Mandibular Asymmetry in Different Occlusion Patterns", The Angle Orthodontist, 2007)
Omer Said Sezgin, Peruze Celenk, Selim Arici. "Mandibular Asymmetry in Different Occlusion Patterns", The Angle Orthodontist, 2007

< 1% match (05-Eki-2022 tarihli internet)
http://ir.duan.edu.ua/handle/123456789/3806

< 1% match (14-May-2022 tarihli internet)
http://openaccess.maltepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12415/9274/10354172.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (28-Kas-2022 tarihli internet)
https://a67936ff-16a7-4cf0-8088-1a0014e72ef7.filesusr.com/ugd/b713f8_7c54e3f42e2a4db8aa6327de9b66979d.pdf

< 1% match (16-Kas-2019 tarihli internet)
http://burkonturizm.com/duyuru/sbk/73/SBK2018_ozet.pdf

< 1% match (21-Tem-2018 tarihli internet)
http://wcssr.org/tr/WCSSR_kitap.pdf

< 1% match (23-Kas-2017 tarihli internet)
https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/deliver/index/docId/42/file/Habilitationsschrift_Rommel_2007_2.pdf

< 1% match (23-Oca-2019 tarihli internet)
http://saglikcalisanisagligi.org/tezler/247254.pdf

< 1% match (16-Şub-2023 tarihli internet)
https://www.fizyoplatforum.com/archive/index.php?thread-187.html=

< 1% match (14-Eki-2019 tarihli internet)
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00278366

< 1% match (11-Ağu-2020 tarihli internet)
http://www.freepatentsonline.com/10139656.html

< 1% match ("Abstracts", Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 200409)
"Abstracts", Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 200409

ÖZET Diyarbakır Populasyonunda Sınıf I Sınıf II Sınıf III Bireylerde Kondiler Morfometrinin Konik Işınlı Tomografi ile Değerlendirilmesi Bu çalışmanın amacı sagital düzlemde sınıf I (CL I), sınıf II (CL II), sınıf III (CL III) anomaliye sahip kadın ve erkeklerde kondil morfometrisini 3 boyutlu olarak incelemektir. Çalışmanın materyali, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne tedavi amacıyla başvuran; sınıf I, sınıf II ve sınıf III iskeletsel anomaliye sahip çalışma kriterlerine uyan hastalardır. Çalışma; her bir anomaliden 30 tane olmak üzere toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek retrospektif incelenmesiyle yapılmıştır. Bu bireylere ait CBCT görüntüleri üzerinde sagital horizontal koronal kesitler alınarak kondil boyutları ölçülmüştür. Koronal olarak kondil şekilleri yuvarlak, konveks, düz ve açılı ve miks olmak üzere 5 gruba ayrılarak incelenmiştir. Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelenmiştir. Horizontal olarak ise, mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlenmiştir. Bu kesit üzerinde kondil başının mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunluğu ölçülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları araştırılırken birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's' ve/veya Kolmogorov Smirnov Testlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; p<0,05 olması durumunda değişkenlerin normal dağılımdan gelmediği, p>0,05 olması durumunda ise değişkenlerin normal dağılımdan geldikleri incelenmiştir. i Çalışmanın sonuçlarına göre horizontal kesitte; CL II bireylerde sağ tarafta AP değeri CL III bireylere göre anlamlı derecede düşüktür. CL II kadınlarda AP değeri sağ tarafta sol tarafa göre anlamlı derecede düşüktür. CL II kadınlarda ML değeri; CL III kadınlara göre anlamlı derecede düşüktür, AP değeri ise CL I kadınlara göre daha düşüktür. CL II kadınların ML değeri erkeklere göre anlamlı derecede düşüktür. CL I ve CL II erkeklerde AP değeri CL III erkeklere göre daha düşüktür. Sagital kesitte ise; CL I bireylerin 0'u, CL II bireylerin P'si ve CL III bireylerin F,67'si sağ tarafı ovalken; CL I bireylerin %3,33'ü ve CL II bireylerin □'unun sağ tarafı mikstir. Koronal kesitte ise; erkeklerde CL I olanların □,29'u, CL II olanların a,54'ü ve CL III olanların ,83'ü konveksken; CL I olanların %7,14'ü, CL II olanların □,54'ü ve CL III olanların %8,33'ü açılıdır. Yaptığımız bu çalışmanın sonucunda sagital anomalilerle kondil morfolojisinin de etkilendiği görülmüştür. Anahtar kelimeler: Temporomandibular eklem, kondil, morfoloji, sagital anomali, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ii ABSTRACT Evaluation of Condylar Morphometry with Cone-Beam Tomography in Class I Class II Class III Individuals in Diyarbakir Population The aim of this study is to examine the condyle morphometry in three dimensions in men and women with class I (CL I), class II (CL II), class III (CL III) anomalies in the sagittal plane. The material of the study is the patients who applied to Dicle University Faculty of Dentistry for treatment and met the study criteria with class I class II class III skeletal anomalies. Study; A retrospective analysis of 90 individuals, 30 from each anomaly, selected from cone beam computed tomography (CBCT) images in the archive of Dicle University Oral Diagnosis and Radiology Department. Condyle dimensions were measured by taking sagittal horizontal coronal sections on the CBCT images of these individuals. Coronal condyle shapes were divided into 5 groups as round, convex, straight and angled and mixed. Condyle shapes were divided into 5 groups as oval in central sagittal section, bird's beak shape, diamond shape, curved finger shape and mixed shape. Horizontally, in the measurement of mandibular condyle dimensions, the section in which the condyle of the side to be examined is seen the widest was determined on the horizontal images. The length of the condyle head in the mediolateral (ML) and anteroposterior (AP) directions was measured on this section. The data obtained as a result of the study were analyzed with the IBM SPSS 21 package program. Shapiro Wilk's and/or Kolmogorov Smirnov Tests were used due to the number of units while investigating the normal distribution of the variables. While interpreting the results, 0.05 was used as the significance level; In the case of p<0.05, it was examined that the variables did not come from the normal distribution, and in the case of p>0.05, the variables came from the normal distribution. iii According to the results of the study, in the horizontal section; AP value on the right side in CL II individuals is significantly lower than in CL III individuals. In CL II women, the AP value is significantly lower on the right side than on the left side. ML value in CL II women; CL III is significantly lower than women, and the AP value is lower than CL I women. The ML value of CL II women is significantly lower than that of men. AP values in CL I and CL II men are lower than in CL III men. In sagittal section; While 30% of CL I individuals, 50% of CL II individuals and 46.67% of CL III individuals have an oval right side; The right side of 3.33% of CL I individuals and 10% of CL II individuals is mixed. In the coronal section; in men, 14.29% of those with CL I, 61.54% of those with CL II and 20.83% of those with CL III were convex; 7.14% of those with CL I, 11.54% of those with CL II and 8.33% of those with CL III are angled. As a result of this study, it was seen that sagittal anomalies and condyle morphology were also affected. Keywords: Temporomandibular joint, condyle, morphology, sagittal anomaly, cone beam computed tomography iv 1.GİRİŞ VE AMAÇTemporomandibular eklem çiğneme, yutkunma, solunum ve konuşma sırasında görev alan karmaşık bir eklemdir. Temporomandibular eklem dış kulak yolunun önünde bulunan başın tek hareketli eklemidir. Eklemin sert doku bileşenlerini mandibular kondil, glenoid fossa ve artiküler eminensten oluştururken; yumuşak doku bileşenlerini artiküler disk, sinoviyal sıvı, retrodiskal doku, ligamentler ve çiğneme kasları oluşturur. Büyüme bölgesi de olan mandibular kondil, çene gelişimine öncülük eder. Dolayısıyla indirekt olarak intermaksiller ilişkiyi kurar (1). Bu yüzden mandibular kondil morfolojisi, bireyin sagital düzlemdeki iskeletsel maloklüzyon ile ilişkili olabilir (2). Mandibular kondil, çocukluktan erişkinliğe kadar sürekli uyaranlara yanıt verdiği için yeniden şekillenme sürecinden geçer. Yetişkinlikte bile mandibular kondil, sürekli olarak uyaranlara yanıt vererek şeklini günceller (3,4) Kondilin son şeklini alması, endokondral kemikleşmede kondrositlerin mitotik potansiyeline bağlıdır. Bu potansiyel, kondiler hiperplazideki gibi maksillomandibular asimetrilere de neden olabilir. (5). Kondilin şeklini bireyin çiğneme ve beslenme alışkanlıkları, genetiği etkilemektedir. Bireyin beslenme ve çiğneme alışkanlıkları kondilin maruz kaldığı kuvvetleri değiştirdiğinden kondil şeklini de etkilemektedir. Kondilin son şekil ve hacmi, üst çene ile alt çene arasındaki ilişkiyle de bağlantılıdır (6,7). Bu nedenle kondilin şeklini bilmek anomalilerin tanı ve tedavisinde yol gösterici olacaktır. Temporomandibular eklem (TME) yapısının bir parçası olarak mandibular kondilin ortodontik ve ortognatik tedavilerden sonra uzun süreli tedavi sonuçlarının stabilitesinde de anahtar rol oynadığı düşünülmektedir (8,9). TME yapılarının incelenmesinde farklı radyografik teknikler kullanılmaktadır. Bunlar arasında iki boyutlu olanlar süperpozisyonlara neden olduğundan ve farklı kesitlerde incelemeye izin vermediğinden patolojilerin görülmesini zorlaştırabilirler. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografilerle (CBCT) yüksek çözünürlüklü görüntüler (yani 0,4 ila 0,125 mm arasında değişen izotropik çözünürlükte) elde edilir. Ayrıca CBCT'ler kısa tarama süresi (10 – 70 saniye) ve azaltılmış radyasyon dozu sağlar (8). Bu sayede CBCT, kondiler morfoloji çalışmasında yararlı olabilecek çok planlı görüntüleme ve üç boyutlu (3B) inceleme imkanı sağlar. Ayrıca CBCT ile 2 boyutlu sefalogramlar da elde edilebilir. Bu da hastanın ekstra radyasyon almasını engeller ve radyografi çekim giderlerinin azalması sağlar. CBCT den elde edilen 2 boyutlu görüntülerde geleneksel yöntemlerle elde edilenlere göre daha yüksek çözünürlükte olduğu için daha doğru değerlendirmeler yapılabilir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, sagital intermaksiller ilişkisi CL I, CL II ve CL III olan Diyarbakırlı yetişkin kadın ve erkeklerde CBCT teknolojisini kullanarak mandibular kondilin morfometrisini belirlemektir. 2.GENEL BİLGİLER 2.1 Temporomandibular Eklem Embriyolojisi Temporomandibular eklem (TME) gebeliğin 10. haftasından itibaren iki farklı blastermden gelişmeye başlar. Bu blastemler eklemin temporal kemik ve temporal kondil komponentini oluşturur (10,11) Temporal kemikteki artiküler fossa ise gebeliğin 10. ve 11. haftaları arasında kemikleşmeye başlar (12). Artiküler fossa oluşumu önce zigomatik arkta bir çıkıntı olarak başlar, daha sonra medial- anterior yönde büyüme gösterir daha sonra artiküler eminensin gelişimi başlar (13). Kartilaj gelişimi kondilin tam merkezinde başlar (11). Eklem diski ise kondiler blastermin üzerindeki mezenkim hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşur (11). Disk gelişimi anterior kısımda lateral pterygoid kas ile devam ederken posterior kısımda Meckel kartilajının orta kulakta bulunan malleusunu oluşturacak ligamentler ile devam eder (14). Temporomandibular eklem diskinin kan damarları ve sinir fibrilleri fetüste görülebilir fakat doğumdan sonra hızla ortadan kaybolur. Bu yapılar sadece eklem diskinin ataşmanlarında bulunurlar (15). Tipik fibrokartilaj yapı gebeliğin 19. ve 20. haftaları arasında oluşmaya başlar (16). Eklem kapsülü gebeliğin 9. ve 11. haftaları arasında ince demetler halinde oluşur. 26. haftadan sonra sinoviyal yapı ve hücresel yapıları tamamen farklılaşır (16). 9. ve 10. haftalarda lateral pterigoid kasın süperior kısmı disk ve kapsüle tutunur, inferior kısmı kondile tutunur. Temporal ve masseter kasın fibrilleri eklem diskinin içinde görülebilir (15). TME'nin alt eklem boşluğu 10. haftada, üst eklem boşluğu ise 12. haftada oluşmaya başlar. Bu boşluklarının oluşumu 14. haftadan sonra tamamlanır (15). Gebeliğin 14. haftasındaki TME, erişkin bireye ait TME'nin tüm komponentlerini taşır (17) 2.2 Temporomandibular Eklem Anatomisi Temporomandibular eklem (TME), dış kulak yolunun ön kısmında, masseter bölgesinin arka üst bölümünde, mandibulanın prosessus kondilarisiyle temporal kemiğin fossa artikülarisi arasında, kafa iskeletinde tek hareketli olan eklemdir (18) (Resim 1) Eklemin üst kemik bölümünü, temporal kemiğin skuamoz (pars squamosa) parçasındaki eklem çukuru (fossa mandibularis-glenoid kavite) ve eklem tüberkülü (tuberculum articulare- artiküler tüberkül) meydana getirir. Eklemin alt kemik kısmını ise mandibula kondili (condylus mandibularis) oluşturur. Temporomandibular eklem boşluğu, fibrokartilaj eklem diski (discus articularis) tarafından ikiye ayrılır. Eklemi çevreleyen eklem kapsülü (capsula articularis) ile beraber eklemi destekleyen çeşitli ligamanlar vardır (19). Temporomandibular eklem temporal kemiğin artiküler eminensi ile mandibula kondili arasında olup, bikonkav fibröz bir diske sahip, hareketli, sinoviyal bir eklemdir (20). Sağ ve sol TME, sinovyal eklemlerin bikondiler ve elipsoid çeşidini oluşturur (21). Artiküler disk, eklemi alt ve üst eklem boşluğu olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Kayma (translasyon) hareketini üst eklem boşluğuyla, menteşe (rotasyon) hareketini ise alt eklem boşluğuyla

yapmaktadır. Bu nedenle TME ginglimoartriodal bir eklem olarak sınıflandırılır (12,22,23). TME'yi oluşturan yapılar; kemikler, ligamentler, disk, kas grupları ve eklem kapsülüdür (20). Resim 1: Temporomandibular eklem lateral görünüm (24) 2.3 Temporomandibular Eklem Sert Dokuları 2.3.1 Glenoid Fossa ve Artiküler Eminens Glenoid fossanın yapısı incedir. Glenoid fossanın artiküler yüzeyinin mediolateral ekseni yaklaşık 23 mm, anteroposterior ekseni yaklaşık 19 mm'dir (25). Glenoid fossanın arkasında dış kulak yolu ve petrotimpanik fissür vardır, önünde ise artiküler emininsin posterioru bulunmaktadır (Resim 2). Artiküler fossa, lateral kısımda zigomatik tüberkülden postglenoid tüberküle kadardır. Fossanın üst kısmı beyin ile eklem kavitesini ayıran çok ince bir yapı olduğundan, cerrahi müdahalelerde perfore edilmemesine dikkat edilmelidir. Fossa ince fibröz tabakayla kaplıdır ve fonksiyon esnasında yüke maruz kalmamalıdır (12). Artiküler eminens ise daha kalın bir yapıdadır. TME'nin fonksiyonel komponentlerinden en büyüğüdür (26). Artiküler eminens önce azalan eğime başlar, zigomatik tuberkülün transvers uzantısı olarak devam eder sonra tekrar artan bir eğimle sona erer. Azalan eğimin olduğu yer en kalın kısmıdır (27). Lateralden görünümü konveks, önden ve arkadan görünümü hafif konkavdır. Eklem yüzeyinin dikliği, çenenin ileri ve geri hareketlerinde kondil ve disk kompleksine mekanik bir engel olur ve kondil yolunun belirlenmesini sağlar (20, 21) Artiküler eminensin eğimini; artiküler eminensin posterioru ile frankfort horizontal düzlem, palatal düzlem ya da okluzal düzlem gibi herhangi bir horizontal düzlem arasında oluşan açı belirler (28). Kondiler hareket yolunu ve diskin kondil üzerindeki rotasyonunu da artiküler eminens belirler (29,30). Yetişkin bireylerde artiküler eminens eğiminin incelendiği çalışmalarda eğimin 34°'den 66°'ye kadar farklılık gösterdiği belirlenmiştir (28,29,31). Eğim miktarı 30° ile 60° arasında ise normal, 30°'nin altında ise düz, 60°'nin üstündeyse dik olarak ifade edilmiştir (28, 32). Protüberensin çiğneme düzlemine göre eğimi, yaşa ve işleve göre değişir. Temporal kemiğin timpanik plakasına geçişte skuamotimpanik fissür, petrotimpanik fissür ve petroskuamöz fissür olarak 3 fissür bulunmaktadır. Disk deplasmanı olan bireylerde bu fissürler genellikle ossifiye olmuştur (25). TME yi oluşturan yapıların işlev sırasında oluşan sıkıştırıcı yüklere bağlı şekillendiği hipotezi ortaya atılmış ve birçok deneysel çalışma ile desteklenmiştir (33, 34). TME yapılarının, bireyin statik ve dinamik kapanışına bağlı olarak oluşan farklı kuvvetlerle değiştiği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (35). Resim 2: Artiküler tüberkül ve mandibular fossa yandan görünüm (24) 2.3.2 Mandibular Kondil Mandibula kondili, mandibulanın kraniumla eklem oluşturan, mandibula ramusuna ince boyun kısmıyla bağlı olan kemik yapısıdır (20,36) (Resim 3). Kondilin önden görünümünde medial ve lateral olarak iki kısmı bulunmaktadır. Genellikle medial kısım lateral kısımdan daha belirgindir. Kondil boyutları yetişkin bireylerde mediolateral yönde ortalama 15-20 mm uzunluğunda, anteroposterior yönde ise 8-10 mm uzunluğundadır (21,36). Kondil sagital düzlemde frontal düzleme oranla belirgin olarak daha konvekstir. Mandibula kondili baş ve boyun kısmı olarak iki kısımdan meydana gelir. Kondilin uzun ekseni, frontal düzlemle yaklaşık olarak 30° açıyla mediale ve posteriora yönelim gösterir (36). Kondil başının üst ön yüzeyi eklem yüzeyidir. Kondil yapı olarak artiküler eminens ve glenoid fossaya uyumludur. İnsanda kondil şekli ve boyutu bireysel farklılıklar göstermektedir. Çocukluk döneminde mandibular kondilin boyutunda ve şeklinde önemli değişiklikler olur. Bu değişiklikler patolojik durumlarda çok daha fazla görülebilir. Kondiller dışbükey, düz, açılı ve yuvarlak şekillerde görülebilir (37). Gençlerde daha yuvarlak olarak görülen kondiller, yaş arttıkça farklı şekillerde de görülebilir (38). Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde kondil, ortalama 0,8-1,3 mm posteriora ve ortalama 9,0-10,7 mm superiora yer değiştirir. Kondilin dikey yöndeki konum değişikliği, yatay yöne kıyasla 8-9 kat daha fazladır. Bireyler arasında kondilerde morfolojik ve morfometrik olarak büyük değişiklikler görülür (39). Radyograflarda kondilin kortikal sınırları çocuklarda belirgin olarak izlenmez. Yetişkin bireylerde sağlıklı bir eklemde kondilin kortikal sınırları belirgin olarak izlenir (36). Kondilin medialinde ve lateralinde ligamantlerin tutunması için tüberküller bulunur. Kondilin eklem yüzeyi, fibroelastik bir doku ile örtülüdür. Fibroelastik doku, fibroblastlar ve çok sayıda kondrosit içeren kalın yapıdır. Kondili çevreleyen fibrokartilaj doku ise fonksiyonel stres altında kendini yenileme yeteneğine sahiptir. (26). Artiküler kartilajı; kondrosit hücreleri, kollajen fiber yapıda olan interselüler matriks, su ve fibröz olmayan madde (ground substance) meydana getirir. Ground substance ve dokular arası sıvıda bir yapı meydana getiren kollegen fiberler sayesinde yapı baskı kuvvetlerine karşı direnç gösterir. Temporomandibular eklemin artiküler kartilajının kollajen fiber oranı diğer sinoviyal eklemlere kıyasla daha fazladır (26). Gençlerde hiyalin kıkırdak, subkondral kemik ile fibrokartilaj yapının en alt katmanı arasında bulunmaktadır. Bu hiyalin kıkırdak kondili daha dayanıklı duruma getirerek kondili aşırı yüklere adapte olmasını sağlar. (11) Yaşlanan bireylerde ise sadece kıkırdak kalıntıları kalmaktadır. Kalıntıların dışındaki diğer dokular ise kalsifiye olmaktadır. Bu durum yüzünden travmadan kaynaklanan aşırı yüklemeler dejeneratif eklem hastalıklarına sebep olabilmektedirler (27). Eklemin artikülasyon yüzeylerini farklı oranlarda proteoglikan, kondrosit, oksitalan lifler esnek lifler içeren yoğun bir bağ dokusu çevreler. Ekstrasellüler proteinlerin bileşimleri ve geometrik dizilimleri fibröz kıkırdağın karakterini belirler (35,40). Yapı olarak fazla oranda su bulunduran kıkırdaklar baskılayıcı yükleri daha rahat tolere edebilirler. TME'de daha az olan fonksiyonel ihtiyaçlarda tip I kollajen seviyesinde artma görülürken tip II'de azalma görülür. Tip II kollajen ağında yüksek molekül ağırlıklı kondroitin sülfat bulunur. Aşırı yüklemeler sonucunda TME'de hareket kısıtlılığı ortaya çıkar. Kuvvetler değişmediğinde bile çiğneme sisteminde, hareketin azalması (hipomobilite) sonucu kıkırdak dokuda meydana gelen kuvvet artmaktadır. Bu değişim; gelen kuvvetlerin genişliğine, sıklığına, yönüne ve süresine bağlı olarak değişir. Flygare ve ark.'na göre; bu tip etkilere uğramamış benzer kondillerin kemik hacimleri (%15, @), aşındırıcı etkilere uğrayan eklemlerdeki trabeküler kemik oranı (!) ve toplam kemik miktarına (%54) göre oldukça azdır (41). Resim 3 Erişkin mandibulasının sol arkadan görünümü (24) 2.4 Temporomandibular Eklem Yumuşak Dokuları 2.4.1 Artiküler disk Artiküler disk; kondilin baş kısmı, glenoid fossa ve artiküler eminens arasındadır.Fibröz yapıya sahiptir ve TME'nin fonksiyonel ilişkileri sebebiyle bikonkavdır.(Resim 4). Eklem diski damar ve sinir içermez, yüksek oranda bağ dokudan oluşur, bu sayede baskı kuvvetlerine adapte olabilir. (42,43). Artiküler disk sagital düzlemde kalınlıklarına göre; posterior (pars posterior), anterior (pars menisküs) ve santral kısım (pars grasilis, intermediate zone) olmak üzere üç bölüme ayrılır. İnce ve yoğun yapıdaki nispeten fazla kuvvete maruz kalan kısım ortadaki bölümdür. Arka kısım, ön kısıma göre daha kalındır. Sağlıklı eklemlerde diskin orta kısmında kondilin eklem yüzeyi bulunmaktadır. Disk koronal düzlemde lateral ve medial kutup olarak gözlenir ve hilal şeklindedir. Genelde disk medialde daha kalındır (42,44,45). Mandibula sentrik ilişki sırasında, artiküler eminensin inen eğimi ile eklem diskinin ortasının superior kısmı temas halindeyken, kondilin dışbükey eklem yüzeyi de inferior kısımda temastadır. Eklem diski posterior, anterior, lateral ve medialden eklem kapsülüyle birleşiktir. Eklem diskine medialden tutunan lateral pterigoid kasın üst karnı, kondilin fonksiyonu sırasında diski sabit tutar. (26). Artiküler disk ve kollateral ligamentler eklem boşluğunu ikiye ayrır. Bu yapılar disk ve glenoid fossa arasındaolan üst eklem boşluğu ve kondil ile disk arasında olan alt eklem boşluğudur. Bu boşluklar sinoviyal membranla kaplıdır. Boşlukların iç kısımları özel endotel hücreleri ile çevrelidir ve bunlar sinoviyal membranı (membrana synovia) oluşturur. Bu membranın görevi sinoviyal sıvının üretimidir. Sinoviya, müsin miktarı fazla olan renk ve akıcılığıyla yumurta akına benzeyen bir sıvıdır. Mandibular eklemde, sinoviyal sıvı miktarı fazla değildir ve yapı olarak polisakkarit proteinlerden ve plazma diyalizattan meydana gelir. Damar bulundurmayan eklemin artiküler yüzeyleri ve disk, ihtiyaçlarını sinoviyal sıvı ile giderirler. Sinoviyal sıvı eklemin çalışması esnasında yüzeyle arasında sürtünmeyi azaltır (44,46). Eklem diskinin ilk görevi kayma hareketi sırasındaki sürtünmeyi azaltmak ve yük gelen noktalarda gerekli kayganlığı arttırmaktır. Eklem diski fibrokartilaj yapıdadır ve ekstrasellüler matriks, tip I kollajen ve tip II kollajenden meydana gelmektedir. (35). Eklem diskinin fazla kuvvete maruz kalan bölgelerinde kollajen demetleri daha kalın bir yapıdadır. Diskin içerisinde kollajen demetlerin yanısıra az miktarda elastik liflerde bulunur. Kollejen liflerle elastik lifler paralel olarak bulunurlar (12,26). İçerdiği lifler sayesinde esnek olan eklem diski, eklem hareketleri sırasında deforme olmaz (35). Resim 4: Mandibula lateral görünüm (24) 2.4.2 Retrodiskal Dokular Diskin arka kısmında yer alan, yoğun damar-sinir ağına sahip retrodiskal dokular, , posterior ataçman, bilaminar zone ya da retrodiskal lamina olarak adlandırılır. Retrodiskal dokuların üst kısmı elastik lifler içerir ve timpanik yüzeye tutunur. Mandibula hareket ederken gerilir. Bu yapı hem diskin gereğinden fazla öne kaymasına engel olur, hem de diskin geri dönmesine yardımcı olarak disk deplasmanını engeller. Kollajen liflerce zengin olan ve elastik özelliği bulunmayan kısım inferior kısmıdır. Kondilin artiküler yüzeyinin posterioru ile disk arasında bağlantı kurarak artiküler diskin aşırı rotasyonunu engel olur. Bu laminalar, eklem kapsülünün arkasındaki gevşek konnektif dokularla birbirinden ayrılır (47). Retrodiskal doku sinoviyal sıvı yapımında görevlidir. Arka kısmında venöz pleksusla birleşiktir. Kondil öne doğru geldiğinde venöz pleksus kanla dolarken, kondil eski yerine ulaştığında venöz pleksusa yapılan basınçla kan tekrar geri döner (44,48,49). 2.4.3 Eklem Kapsülü Bu yapı eklemi dışarıdan çevreler ve ince fibroelastik bir yapıdır. Bu fibroelastik yapı çok fazla damar ve sinir ağına sahip bağ dokudan oluşmuştur. Eklem kapsülü; glenoid fossanın lateral kısmına medialde tutunur. Zigomatik tüberkül, postglenoid tüberküle glenoid fossanın lateral duvarına ise lateralde tutunur. Petrotimpanik fissüre arka kısımda yapışarak posterior bilaminar bölgenin üst tabakası ile birleşir. Kondilin boyun kısmında periosta inferior kısmıyla yapışır. (50). Eklem diski kapsüle anterior ve posteriorda elastik fibriller sayesinde tutunur. Elastik fibriller damardan ve sinirden zengin gevşek yapıdadır. Disk, mandibula hareket ederken kapsül ve mandibula kondilinin birlikte çalışmasını sağlar. Ön kısımda lateral pterigoid kas, kapsülün orta- ön kısmında eklem diskine ve mandibula kondile yapışır (27). Eklem kapsülünün iç yüzeyi sinoviyal membranle örtülüdür. Sinoviyal hücreler damar bulunmayan kıkırdak yapıyı besleyen ve sürtünmeyi azaltan sinoviyal sıvıyı üretir (19). Kapsül aynı zamanda propriyosepsiyonda etkilidir. Propriyosepsiyon; hareketlerin kinetiği ve uzaydaki pozisyonu ile ilgili duyusal geri bildirim mekanizmasıdır (15). 2.4.4 Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı Eklem kapsülünün içini çevreleyen sinoviyal membran; yumuşak yapıda,ince ve çok fazla oranda sinir ve damar ağına sahip olan bir yapıdır. Fakat bu yapıda epitel hiç bulunmaz. Kapsülünde bulunan sinoviyal hücrelerde fagositik ve sekretuar özellikler bulunur. Bunlar aynı zamanda hyaluronik asit üretiminde de görev alırlar (26). Hyaluronik asit, sinoviyal sıvının içinde fazla oranda bulunur. Bu sıvının içeriği plazma proteinlerindeki gibi protein bulundurmaktadır. Fakat toplam protein içeriğine bakıldığında diğer dokulara oranla daha düşüktür. Sinoviyal sıvı, fazla miktarda albumin ve az miktarda da alfa2- globulin içerir. Sağlıklı mandibular eklemde çok fazla oranda sinoviyal sıvı bulunmamalıdır. Sıvının hacmi genellikle 2 ml den az olmalıdır. Sinoviyal sıvı; lubrikasyonda, kalıntıların fagositozunda ve beslenmede görevlidir (26). 2.4.5 TME ligamentleri TME ligamentlerinin, kondil ve disk hareketlerini sınırlandıran görevleri bulunmaktadır ve bunlar kollajen bağ dokusu fiberlerinden meydana gelmiştir. Eklem kapsülüyle beraber hareketleri kısıtlarlar, Eklem hareketlerinde aktif rol oynamazlar, eklemi stabil olmasını sağlayarak hareketlere kılavuzluk etmektedirler. Uzun süren basınç veya travma ligament boyunun uzamasına sebep olarak eklemin işleyişinin bozulmasına sebep olabilir. Ligamentler elastik yapıya sahip değildirler (12,51). Temporomandibular eklem ligamentleri 'fonksiyonel ligamentler' ve 'aksesuar ligamentler' şeklinde 2 ana başlık olarak incelenebilir. Fonksiyonel ligamenler; kollateral ligament, kapsüler ligament ve temporomandibular ligamenttir. Aksesuar ligamentler; stilomandibular ligament, sfenomandibular ligamenttir. 2.4.5.1 Fonksiyonel Ligamentler 2.4.5.1.1 Kollateral Ligament Artiküler diskin medial ve lateral kenarlarını mandibula kondiliyle birleştirir. Bu yan bağlar 2 tanedir. Bunlara diskal ligament adı verilir. Lateralde olan diskin lateral kenarını kondilin lateral ucuna bağlar. Medialde olan ise diskin medial kenarını kondilin medial ucuna bağlar. Kollateral ligamentler mediolateral yönde eklemi alt ve üst olarak iki eklem boşluğuna ayırır. Bu ligamentler diskin kondille beraber hareket etmesini sağlar ve bu ligamentlerin esneme kapasiteleri sınırlıdır (12,26). 2.4.5.1.2 Kapsüler Ligament Üst kısımda temporal kemik ile başlayarak altta kondilin boyun kısmına yapışır. Eklem boşluğunu sararak, disk ve kondile destek olur. Ayrıca içerisinde sinoviyal sıvı intiva eder. Temporomandibular ligament tarafından da lateralden desteklenir. Eklem diskine medial ve lateralden, anterior ve posterior ligamentle birleşecek şekilde tutunur (52,53). 2.4.5.1.3 Temporomandibular Ligament Rotasyon yaparak hareket eden kondilin lateral hareketlerini sınırlandırarak sadece bu hareketi yapmasını sağlar. Bu yapı medial ve lateral kısımdan meydana gelir. Üst kısımda zigomatik arkın arka dış bölgesiyle beraber artiküler tüberkülün alt dış kısmına yapışan lateral ligament, alt kısımda ise kondil boynunun dış arka tarafına tutunur (Resim 5). Medial ligament ise artiküler tüberkül ile başlayıp lateral bantın tutunduğu kısmın medialinde devam ederk horizontal olarak posteriora doğru devam eder. Sonrasında kondilin lateral kutbuyla beraber diskin arkasına yapışır. Bu yapı diskin arkaya doğru olan hareketini sınırlandırark retrodiskal laminayı korur (19,26,52). Resim 5: Mandibula lateral görünüm (24) 2.4.5.2 Aksesuar Ligamentler 2.4.5.2.1 Sfenomandibular Ligament Sfenomandibuler ligament sfenoid kemiğin spinasından başlar, aşağı laterale doğru lingula mandibulaya doğru uzanır ve fonksiyon esnasında mandibular kanaldan çıkan damar-sinir yapılarına fazla basınç gelmesine engel olur (44,54) (Resim 6). Sfenomandibular ligament petrotimpanik fissürden geçter ve sonra anterior malleous ligamenti oluşturur. TME hastalıklarının otolojik semptomlarının birçoğu anterior malleous ligamentiyle ile açıklanır (55). 2.4.5.2.2 Stilomandibular Ligament Temporal kemikteki stiloid çıkıntısı ve angulus mandibulanin postero-medial bölümü arasında bulunur (Resim 6). Parotis bezi kapsülünün kendi üzerine kalınlaşması ile oluşur. Mandibulanın öne hareketi sırasında gerilerek retrodiskal laminanın superiorunun aşırı gerilmesini önler ve mandibula açıldığında gevşer (44,56). Eagle Sendromu, stilomandibular ligament kalsifikasyonu sonucu ortaya çıkar ve yutkunmada batma hissiyle beraber boyun hareketlerinde ağrı belirtileri verir (57). Resim 6: Mandibula medialden görünüm (24) 2.4.6 TME Fonksiyonunda Etkili Kaslar Çiğneme kasları kendi aralarında ve TME'nin diğer bileşenleriyle beraber senkronize şekilde çalışarak mandibulanın hareketlerini sağlamaktadırlar. Bunlardan çeneyi kapatan kaslar masseter, temporal, medial pterigoid kaslardır, çeneyi açan kaslar ise lateral pterigoid kastır (Resim 7). Bununla beraber yer çekimi etkisi olmasına ve çiğneme kaslarından olmamasına rağmen hyoid üstü kaslar da mandibulanın açılması sırasında çalışırlar.

Bunlar; mandibulanın aşağı hareketini, hyoid kemiğin ise yukarı doğru hareket etmesini sağlar ve yutkunma fonksiyonunda da görev alırlar (21,44,54,55) (Resim 7). Resim 7: Çiğneme kasları (24) 2.4.6.1 Temporal Kas Temporal kas, yelpaze şeklinde olan ve liflerin yönüne bağlı olarak ön, medial ve arka olarak üç bölümü bulunan bir kastır. Kafatası üzerindeki temporal fossanın lateral yüzeyinden başlar sonra zigomatik arktan geçerek koronoid proçese tutunur (Resim 8). Temporal kasın tamamı kasıldığında, alt çeneyi yukarı kaldırır. Sadece ön kısım kasıldığında ise mandibula dikey doğrultuda hareket eder, sadece medial kısım kasıldığında ise alt çene yukarı geri yönde hareket eder. Kasın arka kısmı kasıldığında da mandibula geriye hareket eder (24,54,58). Resim 8: Çiğneme kasları (24) 2.4.6.2 Masseter Kas Dikdörtgen şeklinde kalın ve güçlü bir kastır. Bu kasın ana görevi, çift taraflı kasılarak mandibulayı yukarı doğru kaldırıp çiğneme için gerekli olan kuvveti sağlamaktır. Tek taraflı kasıldığında ise mandibulayı lateral yönde hareket ettirir. Mandibula ramusunun dış yüzeyinin hemen hemen tamamını kaplar. Derin ve yüzeyel olmak üzere iki kısımdan oluşur (Resim 9). Derin kısım, mandibulanın retrüzyonunu sağlar ve zigomatik arktan başlar, koronoid çıkıntıyla beraber ramusun üst sınırına tutunur. Yüzeysel kısım ise mandibulanın protrüzyonunu sağlar ve zigomatik arktan başlar, ramusun arkasıyla beraber alt yarısına tutunur (3,24,58,59). Resim 9: Çiğneme kasları (24) 2.4.6.3 Medial Pterygoid Kas Pterigoid fossadan başlayan bu kas aşağı, geri, dışa doğru uzanır ve angulus mandibulanın medialindeki tüberositas pterigoideada sona erer (Resim 7, Resim 10). Çift taraflı kasıldığı zaman mandibulayı kaldırır ve protrüzyon yaptırır. Tek taraflı kasıldığı zaman ise mandibulanın medioprotruziv pozisyona gelmesini sağlar (21,60,61). Resim 10: Baş bölgesi lateralden görünüm (24) 2.4.6.4 Lateral Pterygoid Kas Kalın, kısa ve konik bir kastır. İnfratemporalis'in ön duvarından başlar mandibulanın kondiline kadar horizontal olarak uzanır (Resim 7). Birbirinden ayrı, farklı yönlerde çalışan iki bölümden oluşur. İnferior lateral pterygoid kas; tek taraflı kasıldığı zaman kondilin medioprotruziv hareketiyle beraber mandibulanın zıt yönde hareketini sağlar. Bilateral kasıldığı zaman ise kondiller deplase olarak artiküler eminense doğru geriye doğru gelir ve mandibula protrüzyonuna sebep olur. Diğer depresör kaslarla birlikte çalıştığı zaman mandibulanın deplasmanını ve ağzın açılmasını sağlar (21,44). Süperior lateral pterygoid kas, Sfenoid kanadın inferior yüzeyinden başlar ve artiküler kapsül, disk ve kondil boynuna yapışır. Superior lateral pterygoid kas çoğunlukla kapanışta aktif haldedir. Alt lateral pterygoid kas ağız açma esnasında aktif olur ancak üst lateral pterygoid kas bu esnada aktif değildir (44,60). Mandibulanın fonksiyonunu sağlayan çiğneme kasılarına digastrik kas, supra ve infrahyoid kaslar da yardımcı olur. Posterior boyun kasları ve sternokleidomastoid kas da kafatasının stabilitesine yardım eder. Dolaylı olarak da mandibula hareketlerine yardımcı olur. Tüm baş boyun kasları hassas ve dinamik bir denge içerisinde çalışırlar (62). 2.4.6.5 Suprahyoid Kaslar Lateral pterigoid kas ile birlikte çeneyi açan kaslardır.Bunlar; digastrik kas, mylohyoid kası, geniohyoid kas ve stilohyoid kaslardır (63) (Resim 11). Resim 11: Suprahyoid kaslar Çiğneme kasları (24) 2.4.6.6 Digastrik Kas Asıl görevi yutkunma olan bu kas çiğnemede de etkilidir. İki karınlı olan kasın önde olanı mandibulanın iç kısmında, en alt bölümün üstündedir. Orta hattaki digastrik fossadan başlayarak geri ve alt kısma doğru uzanır sonra arka karınla beraber hyoid kemiğe yapışır (Resim 11). Kasın arka karnıse mastoid çıkıntının medialinden başlayarak ön, aşağı ve medial doğrultuda devam eder. Ardından ön kısımla beraber tendon meydana getirerek birleşirek hiyoid kemiğe yapışır (15,52). 2.4.6.7 Mylohyoid Kas Hyoid kemik ile başlayan bu kas mandibulanın arkasındaki linea mylohyoideaya kadar gelir. Hyoid kemiği ve ağız tabanını yukarı kaldırır ayrıca alt çeneyi de aşağıya çeker (15) (Resim 11). 2.4.6.8 Geniohyoid Kas Hyoid kemikten başlar ve mandibular simfizin iç tarafındaki genial tüberküllere kadar uzanır. Hyoid kemiği yukarı doğru alarak alt çeneyi aşağıya doğru çeker (15). 2.4.6.9 Stylohyoid Kas Hyoid kemikten başlar ve temporal kemiğin styloid çıkıntısına kadar gelir. Hyoid kemiği ve ağız tabanını yukarı çeker (15,52) (Resim 11). 2.5 Temporomandibular Eklemin İnnervasyonu ve Vaskülarizasyonu TME'nin motor ve duyusal innervasyonunu trigeminal (V) sinir yapmaktadır. Genel olarak trigeminal sinirin mandibular dalından ayrılan aurikulotemporal sinir tarafından innervasyon sağlanır. Buna ek olarak anterior kısmın innervasyonunda masseterik sinir ile beraber derin temporal sinirin dalları innerve eder. Bunlar vazomotor ve vazosensitif görevlerini yaparken sinoviyal sıvı üretiminde de görev alırlar (20). TME posterior kısımda eksternal karotid arterden gelen maksiller ve süperfasiyal temporal arter ile beslenirken anterior kısımda masseterik arterle beslenir. Ekleme lateral kısımdan A. temporalis süperficialis, medial kısımdan ise A. maxillaris'in dalları kan desteği sağlar. Venöz boşaltım V. temporalis süperficialis ve plexus pterygoideus ile yapılır (64). Büyüme ve gelişim çağında TME kapsülü ve disk bağlarının çok fazla damar yapısı varken, erişkinlerde bu yapılar bulunmaz (20). 2.6 TME Venöz ve Lenfatik Drenajı Venöz dolaşım, eklem kapsülü ve retrodiskal lamina arasındaki superfisiyal temporal ven, maksiller pleksus ve pterigoid pleksus tarafından yapılır. Öne doğru olan hareketler esnasında retrodiskal dokunun gerilir ve venöz pleksus kanla dolar. Geriye hareketler sırasında ise retrodiskal dokunun sıkışır ve venöz pleksus boşalır (44,65,66). 2.7 Temporomandibular Eklem Hareketlerinin Fizyolojisi Temporomandibular eklemin temelde rotasyon ve translasyon olarak iki farklı hareketi vardır. Ağız açılması rotasyon ile başlar, bunu translasyon hareketi takip eder (Resim 12). Kondilin, ağız açılırken yaptığı rotasyon sayesinde disk sürekli kondilin daha posterior bölgesine yerleşir. Sağ ve sol kondili rotasyon ekseni horizontal olarak birleştirir. Sadece rotasyon hareketi yaklaşık olarak 2,5 cm'dir. Eklemin translasyonu esnasında disk pasif olarak öne doğru gelir. Translasyon hareketi üst eklemin komponentleri olan temporal fossa ve disk arasındadır. (26). Tüm fonksiyonlar sırasında kondil, disk ve artiküler eminensin pozisyonları çiğneme kaslarının fonksiyonlarıyla belirlenir. Ligamentler eklemi hareket ettiremez, yük miktarıyla ilişkili olarak gerilip uzayabilirler (51,52). Lateral pterigoid kas mandibulanın açılma hareketini başlatır. Daha sonra digastrik, geniohyoid ve mylohyoid kaslar tarafından mandibula aşağı yöne çekilir. Bu hareketler esnasında hyoid kemik infrahyoid kaslar tarafından stabil tutulur. (67,68). Çene kapatılması ise masseter kas, temporal kas, medial pterigoid kas ve lateral pterigoid kasın üst başı tarafından gerçekleştirilir. Mandibulanın kapatılmasında lateral pterigoid kasın alt karnı görev almaz. Çene kapatılırken önce artiküler eminens üzerinde kondil ve disk öne ve aşağı yöne kayar ve çene protrüze olur. Sonra kondil kaslarla arka yöne doğru çekilir ve diğer yapılar diskin arka yöndeki hareketine kılavuz olarak kapanma hareketi bittiğinde önedoğru gelmesini önlerler. Daha sonra mandibulanın depresyonu ve retraksiyonuyla mandibula yükselir. Ağız kapalı durumdayken dış kulak yolunun kemik duvarı mandibulanın posteriora gitmesini engeller (67,69). Retrüzyon, çeneyi serbest dinlenmedeki durumundan daha gerisine getirmektir. Retrüzyon masseterin derin karnı ve temporal kas sayesinde olur (19). Lateral pterigoid kasın kasılmasıyla da protrüzyon meydana gelir. Protrüzyon hareketi ise disk ve kondilin artiküler eminensin önüne- aşağısına doğru kaymasını sağlar. Bu hareketler pterigoid kaslar tarafından desteklenir. Ayrıca masseter kas ve temporal kaslar mandibulayı yukarı doğru çeker (26). Resim 12: Mandibulanın hafif ve iyice açılmış hali (24) 2.8 Kondil Konumları ve Kapanış Kondilin 4 temel konumu söyle sıralanabilir: 1) sentrik, 2) alışkanlığa bağlı, 3) tedavi edici, 4) adapte olmuş. Bu konumların sadece sentrik konum kapanış tarafından belirlenme zorunluluğu yoktur. Eklemin en rahat olduğu durumda kondil sentrik konumdadır. Bu olması gereken konumdan sapmalarla sık karşılaşılabilineceği için, Dawson adapte olmuş kondil konumu terimini tanımlamıştır. Kondil konumu terimi, olması gereken konumda olmayan kondilin alışılabilinecek sınırlar içinde oluşan fossa-disk-kondil ilişkisi olarak tanımlanabilir (70). 2.8.1 Statik Kapanış Kondil konumu kapanışla ilgili değildir. Alt ve üst dişleri birbirleriyle olan ilişkisi oklüzyon olarak tanımlanır fakat mandibula hareketi olmadan meydana gelen çeneler arası ilişki statik kapanıştır (25). Statik kapanış; sentrik kapanış, alışkanlık kapanışı, maksimum kapanış olmak üzere üç başlıkta incelenebilir. Kondiller sentrik konumunda iken sentrik kapanış oluşur. Bu kapanışta tek noktada temas (erken temas) gözlenirken aynı zamanda birçok noktada olan maksimum temasda gözlenebilir. Alışkanlık kapanışı, bireyin en sık kullandığı statik kapanışı olarak tanımlanabilir ve alışkanlığa bağlı olan kondilin konumunu da belirlemektedir. Alışkanlığa bağlı kapanış ve sentrik kapanış aynı olduğunda; alışkanlığa bağlı kondil konumu neredeyse sentrik kondil konumu ile aynıdır. Maksimum kapanış ise en fazla temasın bulunduğu statik kapanıştır. Tedavi sırasında hedeflenen temas sayısı, hangi kapanış kavramından yararlanıldığına bağlıdır (25). 2.8.2 Dinamik Kapanış Dinamik kapanış terimi, mandibulanın hareketleri esnasında meydana gelen tüm diş temaslarını kapsar. Bu sebepten dolayı artikülasyon terimi artık pek tercih edilmemektedir. Dinamik kapanış üç önemli temel kavramı içinde barındırır: 2.8.2.1 Anterior-Kanin Koruyuculu Kapanış Kesici ve kanin dişler temas ettiğinde diğer bütün dişlerin teması ortadan kalkar. Anterior/kanin rehberliği, klinik ve laboratuvar ortamında en basit elde edilebilen kapanıştır. 2.8.2.2 Tek Taraflı Dengelenmiş Kapanış (Grup Fonksiyon) Laterale hareket eden taraftaki dişlerin rehberliği sayesinde karşı tarafta kapanışın ortadan kalkmasıyla meydana gelir. Genç yetişkinlerin genelinde tek taraflı dengelenmiş kapanış görülür. Bununla beraber bunların hemen hemen yarısı 1,5 mm'lik lateral hareketi sonrasında çalışmayan tarafta dengeleyici temaslar yaparlar.Tek taraflı dengelenmiş kapanış gözlemlenmeyenlerde ise dengeleyici temaslar 3 mm'lik ağız açıklığından sonra görülür. 2.8.2.3 Çift Taraflı Dengelenmiş Kapanış Laterale hareket esnasında tüm dişler temastadır. Bu kapanış doğal diş yapısı ile zor oluşur. Bununla beraber bazı bireylerde dengeleyici temaslar sayesinde eklemler korunabilmektedir (25). 2.9 TME Rahatsızlıkları Temporomandibular rahatsızlıklar; eklemin kendisini, çiğneme kaslarını ve çevre dokuları etkileyen pek çok klinik problemi içeren bir terimdir. Ağrı, kısıtlı ağız açıklığı ve fonksiyon esnasında meydana gelen eklem sesi en sık gözlenen semptomlar arasındadır (71). Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi ve Uluslararası Baş Ağrısı Derneği'nin beraber hazırladığı sınıflamada sonra Okeson değişiklikler yaparak TME eklem rahatsızlıklarını aşağıdaki 4 ana başlık altında toplamıştır (44): I. Çiğneme kaslarına ait rahatsızlıklar II. Temporomandibular eklem bozuklukları III. Kronik mandibular hipomobilite IV. Gelişimsel rahatsızlıklar 2.9.1 Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar Akut miyofasiyal bozukluklar olarak da bilinen koruyucu kontraksiyon, lokal kas ağrısı ve miyofasiyal ağrı ile klinikte sıkça karşılaşılmaktadır. Kronik miyofasiyal bozukluklar olarak da bilinen miyospazm ve santral kaynaklı miyaljiyle ise daha nadir karşılaşılmaktadır (72). 2.9.1.1 Koruyucu Kontraksiyon Hastanın anamnezinde çiğneme sisteminde değişiklik (ağzın uzun süreli açık kalması, dental travma vb.) olduğu gözlenir. Geçici ve basit bir durumdur. Ağrı sadece fonksiyon sırasında oluşmaktadır (73). 2.9.1.2 Lokal Kas Ağrısı Uzamış koruyucu kas kasılmasına verilen ilk cevaptır. Ayrıca travma ve emosyonel stres sonrasında da oluşabilir. Ağrı fonksiyon ile artmakta ve kas güçsüzlüğü gözlemlenir (62). 2.9.1.3 Miyofasiyal Ağrı Kaslarda bulunan tetik noktalarından başlayan ağrı sonra spazm santral etkisinden dolayı uzak noktalarda da gözlenebilmektedir. Kaslardaki tetik noktalarının palpasyonuyla uzak bölgelerdeki ağrı artar. Tetik noktalarının oluşumu tam olarak açıklanamamıştır (73). 2.9.1.4 Miyospazm İstemsiz ve ani tonik kas kasılması olarak tanımlanabilir. İlgili kasın boyu kısalmıştır ayrıca palpasyonda şiddetli ağrı gözlenir. Hastada kas güçsüzlüğü, fonksiyon sırasında ve dinlenme esnasında ağrı gözlenir (57,73). 2.9.1.5 Miyozit (Santral Aracılı Myalji) Santral sinir sistemini sebebiyle etkileri periferal kas dokularında hissedilen kronik, yaygın ve sürekli olan kas ağrılarıdır. Miyozitte de palpasyonda ilgili kasta ağrı ve belirgin güç kaybı gözlemlenir (57,72). 2.9.2 TME Bozuklukları Genellikle disfonksiyon ile karakterize temporomandibular eklem rahatsızlıkları, kondil disk arasındaki ilişkinin değişmesiyle meydana gelmektedir. Disfonksiyon semptomları ise mandibulanın hareketi esnasında eklemden gelen klik sesiyle beraber eklemi yakalamasıdır (62). Bunlar; kondil-disk kompleksinde düzensizlik, eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu ve TME'in inflamatuvar hastalıkları olmak üzere 3 ana başlık altında incelenir. 2.9.2.1 Kondil–Disk Kompleksinde Düzensizlik Artiküler disk normal rotasyonunu yapamadığı zaman kondil-disk kompleksinde bozukluklar meydana gelir. Diskal kollateral ligamanlarda ve inferior retrodiskal laminada uzama olduğu zaman ve diskin posterior kenarı incelidiği zaman diskte fonksiyon kaybı görülebilir. Disk deplasmanında; diskin önde, kondilin arkada konumlanmasıyla normal olmayan kondil disk ilişkisi sebebiyle mandibulanın açma kapama hareketi esnasında 'klik' sesi işitilir. Disk deplasmanı ilerleyip 'redüksiyonlu disk dislokasyonuna' dönüşür. Disk, ağız kapalıyken kondilin önünde yer alıp ağız açıkken normal konumuna gelmesi redüksiyonlu disk dislokasyonudur. Bu durumda eklem diskinin posterior sınırı oldukça incelmiştir. Ağız açma kapama esnasında kondil diski hala yakalayabiliyordur ve bu durumda belirgin deviasyon gözlenir. Redüksiyonsuz disk deplasmanında disk redükte olmadığından, her durumda disk kondilin önündedir. Hasta çenesinin kitlenir ve ağız açıklığı azalır. Ağız açma esnasında etkilenmiş ekleme doğru kayma görülür (57,62,73,74). 2.9.2.2 Eklem Yüzeylerinin Yapısal Uyumsuzluğu Eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu şekil değişiklikleri; adezyonlar, sublüksasyon ve spontan dislokasyon olmak üzere 4 ana başlıkta toplanabilir. Uzun süreli disfonksiyon sonrasında; diskte, kondilde ve artiküler fossada morfolojik değişiklikler gözlenir. Eklem yüzeyleri pürüzsüz olmazlar. Adezyon sonucunda eklem yüzeyleri geri dönüşümsüz olarak olarak sabitlenir ve hasta ağız açma kısıtlılığından şikâyetçidir. Adezyonlar, 'disk-kondil' arasında ve 'disk-fossa' arasında görülebilir. Sublüksasyon olduğunda ise, hasta ağzını fazla açtığı zaman çenesinin çıktığından bahseder. Disk deplasmanına kıyasla çok fazla deviasyon görülür. Spontan dislokasyon ani gelişir. Hasta ağzını kapatamaz (57,74). 2.9.2.3 TME'nin İnflamatuvar Hastalıkları Temporomandibular eklemin enflamatuar rahatsızlıkları fonksiyon ile beraber artan, sürekli ağrı ile karakterizedir. Etkilenen yapılara göre sinovit, kapsulit, retrodiskit ve artrit olarak sınıflandırılır. Sinovit ve kapsülitin klinik olarak ayırt edilemez. Sürekli ağrı ve ağız açıklığında kısıtlılık gözlenir (57). Retrodiskit, mandibulaya gelen ani travma sonrasında retrodiskal dokuların iltihaplanmasıdır. Hareket esnasında artan ağrı ile ağız açıklığında kısıtlılık gözlenir (73). Artritler; osteoartrit, osteoartroz ve poliartritis olarak 3 ana başlıkta sınıflandırılmıştır. Osteoartrit; artiküler yüzeylerinin değişikliğe uğradığı, destrüktif olan süreçtir. Osteoartroz; reperatif ve dejeneratif olaylar arasındaki dengenin bozulmasıyla meydana gelen artiküler kartilajın ekstraselüler matriks bileşeninin progresif yıkımıdır. Poliartritis ise; romatoid artrit, psöriatik artrit ve travmatik artrit gibi eklem yüzeylerinin inflame olduğu bir grup hastalığı tanımıdır (62,73) Bunun dışında temporal tendinitis ve stilomandibular ligament iltihabı gibi eklem ile ilgili yapıların iltihabı rahatsızlıkları da bulunmaktadır (62). 2.9.3 Kronik Mandibular Hipomobilite 2 .9.3.1 Ankiloz Eklem yüzeylerinin adezyonudur. Fibröz veya kemiksel adezyonlar sonucunda olabilir. Ağız açıklığında Kısıtlılık Gözlenir (73,74). 2.9.3.2 Kas Kontraktürü

Kasın kasılabileceği en fazla noktaya kadar kasılmasından sonra gevşeyememesi durumudur. Miyostatik kasılma olduğunda, hasta kas gerilebilirliğinin izin verdiği kadar ağzını açmaya alışmıştır ve o noktadan sonra ağrı hisseder. Miyofibrotik kasılmada ise kas içinde veya kas ile kas kılıfı arasında adezyon gözlenir. Sıklıkla travma veya miyozit sonrasında meydana gelir. Hasta ağzını daha fazla açıp açamayacağını bilemez. Hasta ağrı hissetmez (73). 2.9.3.3 Koronoid Engellemesi Açma hareketi esansında koronoid çok uzunsa veya fibrozis varsa; koronoid zigomatik çıkıntı, maksillanın arka lateral yüzeyinin arasından öne ve aşağıya doğru hareket edemez. Bu durumda eklem hareketi kısıtlanır (73). 2.9.4 Gelişimsel Rahatsızlıklar Agenezis, hipoplazi, hiperplazi, neoplazi, bifid kondil gibi konjenital ve gelişimsel kemik hastalıklarıyla beraber, hipotrofi, hipertrofi, neoplazi gibi konjenital ve gelişimsel kas hastalıkları da bu sınıflamadadır (62). 2.10 Temporomandibular Eklemin Görüntülenmesi TME hastalıklarında hastanın anamnezi ve klinik bulgularla beraber hastalığın tanı ve tedavisinde kullanılabilecek en faydalı görüntüleme yöntemi seçilerek radyografik muayene de yapılmalıdır. Radyolojik değerlendirme, hastalığın teşhis edilmesinde etkili olan en az dozda radyasyon veren teknik ile yapılmalı ve kar zarar hesabında hastaya zararından çok yararı olması gözetilmelidir. Görüntüleme tekniği seçilirken; hastanın anamnezi, klinik muayenesi, ön tanı, daha önce uygulanan tetkikler, bu tetkiklerin yapılma tarihi ve sonuçları, yöntemin maliyeti, hastanın alacağı radyasyon dozu, tedavi planı ve tedaviden beklenen sonuç dikkate alınmalıdır (28,32). TME'nin radyolojik olarak değerlendirilmesindeki amaçlar; eklemi oluşturan sert ve yumuşak dokulardaki patolojik değişikliklerin incelenmesi, dokular arasındaki ilişkinin ve bunların bütünlüğünün izlenmesi, temporomandibular eklem patolojilerinin derecesinin ve prognozunun belirlenmesi olarak sıralanabilir. (75). TME'nin değerlendirilmesinde; konvansiyonel radyografiler, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografi (USG), artrografi ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) gibi çeşitli görüntülemeyöntemi kullanılmaktadır. Kullanılan görüntüleme yöntemi ve değerlendirme şekli sonuçlar üzerinde etkilidir (28,32). TME'nin sert doku bileşenlerinin görüntülenmesinde; direkt grafiler ve panoramik radyografi, tomografiler kullanılır. Yumuşak doku bileşenlerinin değerlendirilmesinde ise MRG, artrografi, US ve nükleer görüntüleme kullanılır. (76). 2.10.1 Direk Radyografi Yöntemleri 2.10.1.1 Submentovertikal Projeksiyon Bu yöntem mandibular kondillerin uyumunu teşhis etmede kullanılır. Submentovertikal projeksiyon; kondil ve mandibular ramus kırıkları, hiperplazi ve hipoplaziler, özellikle zigomatik ark fraktürlerini görüntülemede oldukça başarılıdır. Bu yöntem kondilin baş kısmının eğiminin değerlendirilmesinde ve kaftabanı incelemelerinde kullanılabilir.. Baş geriye doğru atılır. Film, hastanın kafatasında verteks noktasına yerleştirilir ve bu esnada sagital eksen filme diktir. X ışını çene altından vertikal eksende verilerek oluşturulur (77,78) (Resim 13). Resim 13: Submentovertikal Projeksiyon (79) 2.10.1.2 Lateral (Oblik) Transkraniyal Projeksiyon Bu yöntemle, eklemin laterale deplase kondil kırıkları ve ağız açıkken kondil hareketlerinin sınırları değerlendirilir (54). İlk olarak hasta fotöye yerleştirilir. Hastanın başı; infraorbital düzlemi yere paralel, sagital düzlemi yere 90? olacak şekilde ayarlanır. İncelenmek istenen kondilin baş kısmı kaseti ortalayacak ve kaset hastanın sagital düzlemine paralel olacak biçimde konumlandırılır. X ışını, karşı taraftan ve dış kulak yolunun 5 cm üst, 1,5 cm arkasından +25 derecelik açıyla görüntüsü istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir (Resim 14). Ağız açık ve kapalı durumdayken görüntü alınır. Eklem boşluğu ile kondilin baş kısmının ilişkisi ağız kapalıyken incelenirken; kondilin baş kısmının tüberkülüm artikülareyle olan ilişkisi ağız açıkken incelenir (77). Ağız kapalı durumda alınan lateral oblik transkraniyal projeksiyona aynı zamanda Schüller projeksiyonu olarak da adlandırılmaktadır (80). Resim 14: Lateral Transkranial Projeksiyon (81) 2.10.1.3 Transmaksiller Projeksiyon Oblik infraorbital veya transantral projeksiyon olarak da isimlendirilir. Hastanın başı stabilize edilir, ağız olabildiğince açtırılır. X ışını, horizontal düzleme yukarıdan 10? açı ile gönderilir (80) (Resim 15). Hastanın ağzını aşırı şekilde açması sağlanır ve kondilin fossanın dışına doğru kaymasına sebep olunur. Kondil, tüberkülüm artikülarenin en uç bölümüne ulaşmazsa eklemin alt kısmındaki sert kemik yapı kondil üzerine süperpoze olur bu da kondil net izlenmesine engel olur (62). Yöntem doğru uygulandığında ise kondilin süperior subartiküler bölümüyle beraber medial ve lateral kutuplarının net görüntüsü incelenir (82). Resim 15: Transmaksiller Projeksiyon (79) 2.10.1.4 Transfarengeal Projeksiyon Bu projeksiyon yöntemi ile mandibular kondilin gerçeğe daha yakın lateral görünümü elde edilir. Süperpozisyonları önlemek için, ağız açık pozisyonda uygulanır. Kondildeki dejeneratif değişikliklerde ve kondil boynundaki fraktürlerin tespitinde kullanılabilir. Hastanın İnfraorbital düzlemi yere paralel, sagital düzlemi yerle 90?'lik açı yapacak şekilde konumlanırılır. Kaset, hastanın sagital düzlemine paralel, görüntüsü istenen kondilin baş kısmı ise kasetin ortasına denk gelecek şekilde şekilde konumlandırılır. Merkezi ışın; incelenmek istenen tarafın karşısından olacak şekilde, insisura mandibularis kısmından, aşağıdan yukarıya ve önden arkaya 5°-10° açı ile incelenecek olan kondil başından çıkacak şekilde gönderilir (77) (Resim 16). Resim 16: Transfarengeal Projeksiyon (79) 2.10.1.5 Transorbital Projeksiyon Bu yöntem ile eklem ön arka yönde görüntülenir. Ayrıca kondili farklı açılardan görüntüleyebilmek amacıyla da transkraniyal görüntüleme tekniği ile beraber de kullanılabilir. Bu teknikte; orbitomeatal çizgi yere paralel olarak konumlandırılır. X-ışın demeti hastanın ön cephesinden orbita ile 30 derece açı yapacak şekilde istenen TME bölgesine doğru konumlandırılır. Kaset, hastanın omzunda yere dik ve ramusun arka kenarı da kasete dik olacak şekilde konumlandırılır. Hasta ağzını maksimum açar ya da mandibulayı öne doğru alması istenir. Bu yöntemle kondil başının önden görüntüsü oluşturulur. Bu teknikle tüberkülüm artikülarenin mediolateral kısmı, mandibular kondil incelenebilir. Eklem boşlukları bu teknik kullanılarak incelenemez (77). Bu teknik; göz lensini radyasyona maruz bıraktığından güncel olarak kullanılmamaktadır (83). 2.10.1.6 Reverse-Towne's Projeksiyon Bu teknik mandibular kondilin görüntülenmesinde kullanılır. Bu projeksiyon yöntemi aynı zamanda mediale doğru yer değiştirmiş kondil içinde kullanılabilir. Radyografide, makslller antrumun arka-yan kısmı da gözlenir. Hasta yüzünü filme doğru döner, alnını ve burnunu filme değdirir. Hastanın sagital düzlemiyle beraber orbitomeatal hat filme dik şekilde ayarlanır. Kaset masa üzerindedir ya da film tutucu raylar üzerindedir. Merkezi ışın; arkadan öne, aşağıdan yukarı olacak şekilde 20?-30? açıyla, kondilleri birleştiren düzlem ile hastanın sagital düzleminin kesiştiği noktadan olacak şekilde verilir (77) (Resim 17). Resim 17: Rewerse Towne's Projeksiyon (79) 2.10.1.7 Posteroanterior Radyografi Hastanın başı sefalostat aracılığıyla stabilize edilir ve sonra ağız olabildiğince açtırılır. Horizontal düzleme yukarıdan 10° açı ile X-ışın demeti yönlendirilir. Bu teknikte; kondilin artküler eminensin altında konumlayarak, mandibular yer değiştirmenin belirlenmesi istenir (84). Ayrıca bu teknik komşu kemik yapıların süperpozisyonundan dolayı eklem ile ilgili çok az bilgi verir. Bu nedenle daha çok fasiyal asimetri hastalarında takip amaçlı istenir (85). 2.10.2 Panoramik Radyografi (Ortopantomograf) Panoramik radyografi, diş hekimliğinde rutin kullanımda genellikle en çok tercih edilen görüntüleme yöntemlerindir. Çalışma prensibi ile tomografi tekniğine benzer ve tek bir film üzerinde tüm dişleri ve çeneleri, orbitanın 1/3 üst kısmına kadar makslller bölgeyi, maksiller sinüsleri, mandibulayı ve TME'yi bir arada gösterir (36). Panoramik radyografiyle aynı zamanda her iki TME karşılıklı olarak değerlendirilebilmektedir. Bu teknik; kondillerdeki erozyon, osteofit, düzleşme gibi osteoartritik değişiklikler, fraktürler, boyut ve şekil anomalileri, dejeneratif ve enflamatuar durumlar, maksiller tümörler, metastazlar ve ankiloz gibi kemik değişiklikleri değerlendirmede kullanılabilir. Ama görüntülerde süperpozisyon ve distorsiyon oluşumundan dolayı kafa kaidesi, zigomatik ark ve artiküler tüberkül net bir şekilde gözlenmez (86). Hintze ve ark. TME morfolojisini; panoramik radyografi, sagital skenografi ve sagital cross-sectional spiral tomografi gibi farklı görüntüleme yöntemleriyle değerlendirdikleri çalışmada, distorsiyon nedeniyle eklem şekillerinin panoramik radyografilerde düzgün olarak değerlendirilemeyeceğini belirtmişlerdir (87). Günümüzde yeni nesil panoramik cihazlarındaki güncel programlar ile sağ ve sol TME'nin ağız açık ve kapalı konumdayken görüntüsü tek bir filme kaydedilebilir.Fakat bu işlemde eklem tek bir planda görüntülendiğinden dolayı glenoid fossa ve artiküler eminens hakkında yeterli bilgi elde edilemez (86). 2.10.3 Kinetik X-Işını Görüntüleme (Dijital Floroskopi) Bu teknik; TME'nin dinamik olarak görüntülenmesini sağlar, standart radyografik sistemlerin geliştirilmiş şeklidir. Bozulmanın minimum ve doğruluk oranının maksimum olması için video kamera bulunur. Monitör üzerinde görüntünün anında oluşması, uygun pozun incelenebilmesi, ince detayların değerlendirilebilmesi ve çok iyi çözünürlüğünün olması bu yöntemin avantajları arasındadır. Dezavantajı ise görüntü yoğunluğunun küçük alanlarda oluşmasıdır (88). 2.10.4 Konvansiyonel Tomografi Eklemi, çevresinde olan anatomik yapıların süperpozisyonu olmadan çok sayıda ince kesitlerle görüntülendiği radyografik bir yöntemdir. Görüntü X ışını kaynağı ve filmin beraber hareket etmesiyle meydana gelir (89,90). Kondile dik çok sayıda kesit oluşur. Bu da bu yöntemi kemikle ilgili değişikliklerin belirlenmesinde transkraniyal ve panoramik radyografiden daha üstün kılar. Maliyetinin fazla olması, radyasyon dozunun fazla olması, yumuşak doku incelenememesi ve teşhis için kazandırdığı bilginin diğer tekniklere kıyasla daha az olması bu tekniğin dezavantajları olarak sayılabilir. Günümüzde artık konvansiyonel tomografiden çok BT veya CBCT kullanılmaktadır (76,91). 2.10.5 Bilgisayarlı Tomografi Bilgisayarlı Tomografi, 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir. Teknik vücudun belirli bir bölgesinden geçen X-ışınlarının atenüasyon miktarlarının dedektörlerle ölçülmesiyle bilgisayar yardımıyla görüntüye dönüştürülmesidir. BT ile incelenmek istenen yapılar ince kesitler halinde aksiyal, sagital ve koronal düzlemlerde incelenebilir. Bu yöntemle sert ve yumuşak dokular (kemik veya yumuşak doku pencereleri) değerlendirilebilir. Bu görüntüleme tekniğinde direkt radyografilerde görülen; bozulma, süperpozisyon ve geleneksel tomografide görüntü tabakası dışındaki yapıların bulanıklaşması gibi durumlar gözlenmez. Bununla beraber BT sayesinde orjinal verilerden üç boyutlu rekonstrükte görüntüler de elde edilebilir (36). BT, TME sert doku elemanlarının değerlendirilmesi için oldukça yaralı bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknik sayesinde; dejeneratif değişiklikler, fraktürler, erozyonlar, osteofitler, ankiloz, konjenital anomaliler ayrıntılı olarak incelenebilir. Bununla beraber yumuşak dokular da bu teknikle değerlendirilebildiğinden neoplazmların çevre yumuşak dokudan ayrılması ve tümör invazyonu da incelenebilir (92). BT cihazının yüksek fiyatlı olması, hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarının fazla olması, işlem süresinin uzun olması, hastaya maliyetinin yüksek olması tekniğin dezavantajları olarak sayılabilir (76,93,94). 2.10.6 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, ilk olarak anjiografide kullanılması için 1982 yılında geliştirilmiştir. Ancak daha sonra mamografi, radyoterapi ve maksillofasiyal görüntülemede de kullanılmaya başlanmıştır (95). CBCT, diş hekimliği radyolojisine ilk olarak NewTom QR-DVT 9000 (NIM s.r.l. Verona, Italy) ile 1998 yılında tanıtılmıştır. Bu yöntem aynı zamanda Digital Volume Tomography (DVT) olarak da adlandırılmaktadır (96). CBCT sistemleri, konvansiyonel BT cihazlarının birtakım eksikliklerini gidermek için geliştirilmişlerdir. Bu teknik hem dedektör kaynaklı görüntülemesiyle farklıdır hem de veri sağlayan özelliklerin farklılığı ile BT'den ayrılır. BT'de X-ışını kaynağı yüksek verimle dönen anot jeneratörüdür fakat CBCT'de dental panoramik cihazlarına benzer düşük enerjili anot tüpü kullanılır. Bu teknikle, BT'ye oranla oldukça düşük radyasyonla görüntü elde edilir (86). CBCT, iki boyutlu dedektör üzerine üç boyutlu konik X-ışını demetinin yönlendirilmesiyle çalışır. Ayakta, oturur ya da yatar pozisyondaki hastanın başı gantri boşluğuna stabilize edilir ve hastanın başı etrafında X-ışını kaynağıyla dedektör beraber eş zamanlı olarak dönerek 360° tarama yapar. Bu görüntüleme sisteminin en önemli özelliği tek rotasyonel tarama sayesinde multiplanar projeksiyonlar oluşturmasıdır (86). CBCT cihazlarında, hasta dokuları tarafından absorbe edilmeyen X-ışınlarını kaydetmesiyle görüntüyü oluşturan Charge Coupled Device (CCD) ve Flat Panel Detector (FPD) sistemleri gibi dedektör sistemleri kullanılır (97). CCD detektörlerle alınan görüntülerde FPD'lerle alınan görüntülere kıyasla daha fazla görüntü kirliliği oluşur. FPD ise daha az radyasyonla, daha yüksek çözünürlüklü görüntüler oluşur. Ayrıca bu dedektör sistemini kullanan CBCT cihazlarında metal artefaktı ve hareket artefaktı diğerine göre daha az meydana gelir. Bu sebeplerden dental CBCT cihazlarında genellikle FPD'ler tercih edilir (98). CBCT cihazı ile tarama esnasında her bir rotasyonel adım için radyografik bir projeksiyon gibi, kullanılan cihazın özelliğine göre değişen 150-600 adet dijital projeksiyon verisi oluşur. Bunlar ham veri olarak adlandırılır ve farklı algoritmaların kullanıldığı bilgisayar programları sayesinde üç boyutlu hacimsel veri setlerine dönüştürülür. Projeksiyon verileri ne kadar fazla olursa, o görüntüden o kadar fazla ayrıntılı bilgi ve o kadar daha fazla çözünürlük elde edilir. Fakat bu durum da daha uzun ışınlama ve daha fazla radyasyon gerektirir. Oluşturulan projeksiyon verilerinden; aksiyal, sagital, koronal,oblik, panoramik kesitler ve üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri elde edilebilir (86,99). Rekonstrüksiyon, iki boyutlu ham veriden üç boyutlu hacimsel görüntü, yani kesitsel görüntü elde edilmesi işlemidir. Elde edilen veriler genellikle bilgisayarda oluşturulur ve görüntünün işlenmesi için ikinci bir bilgisayara ethernet bağlantısı ile aktarılır (95). Bu teknikte incelenmek istenen alana 'görüntüleme alanı (Field of View-FOV)' adı verilir. Küçük FOV alanlarının seçilmesi; daha düşük radyasyon dozuyla, yüksek çözünürlükte ve daha detaylı görüntülerin elde edilmesini sağlar. CBCT cihazları, BT'ye kıyasla 4 kat daha dar görüntüleme alanları oluşturulabilir (98). TME görüntülemesi için farklı FOV seçenekleri vardır. Uygun alanı seçmek hem teşhis için faydalıdır hem de radyasyon dozunun azalmasında yardımcı olur. Aynı hastada iki TME'yi ayrı ayrı görüntülendiğinde, geniş FOV alanı sayesinde tek seferde görüntülemeye kıyasla daha düşük radyasyon kullanıldığı saptanmıştır (100). Dijital hacimsel verinin en küçük birimi voksel olarak adlandırılır. Konvansiyonel BT'de vokseller anizotropik şekildeyken (dikdörtgenler prizması şeklinde), CBCT de ise üç eksende de boyutları eşit büyüklükte ve izotropiktir (küp şeklinde). Bu nedenle çok kesitli BT'nin rezolüsyonundan daha iyi bir rezolüsyon sağlanır (86). CBCT kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir; dentomaksillofasiyal görüntülemeler, cerrahide kist ve tümörlerin boyutlarının ve çevre anatomik yapılarla ilişkisinin belirlenmesi, gömülü dişlerin pozisyon ve lokalizasyonlarının incelenmesi, implantolojide alveoler kretleri kalitatif ve kantitatif açıdan değerlendirmesi, implant yerleştirilecek alanda çevre anatomik yapılara mesafenin ölçülmesi, sinüs lift operasyonu değerlendirilmesi, dudak damak yarığı olan hastalarının tedavi planlaması, sefalometrik analizler ile birlikte ortodontik tedavinin gidişatını değerlendirmesi, endodontide kök kanal sekillerinin incelenmesi, periapikal lezyonların değerlendirilmesi, kırık alet lokalizasyonunun değerlendirilmesi, kök rezorpsiyonları, kök kırıklarının

incelenmesi, periodontolojide kemik defektleri incelenmesi ve periodontal sert dokuların değerlendirilmesi. Bununla beraber CBCT ile kraniyofasiyal fraktürler, TME, sinüsler ve temporal kemik de incelenebilir (8,36,93). Bu teknik TME'nin kemik bileşenlerinin morfolojisiyle beraber patolojilerinin de ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlar. Farklı düzlemlerde eklemin incelenmesi sayesinde dejenerasyonlar saptanabilir. CBCT ile TME'nin mineralize dokularında oluşan osteofit, erozyon, kist gibi osteoartritik patolojiler ayrıca; fraktürler, kondiler kemik yapı değişiklikleri, ankiloz, gelişimsel anomaliler, patolojik değişiklikler, kondil pozisyonu da değerlendirilebilir (36,85). CBCT sert dokuları değerlendirmede daha etkin olmakla birlikte, yumuşak dokuları değerlendirmede eksik kalmaktadır. Bu durum da TME'nin yumuşak doku bileşenlerini değerlendirmeye ve disk pozisyonu, perforasyonu ve deplasmanlarını incelenememesine neden olmaktadır (76,86). 2.10.7 Manyetik Rezonans Görüntüleme Bu teknikle güçlü manyetik alan ve radyofrekans dalgalarının manyetik bir düzlemde dokuya yollanması ve geri gelen sinyallerin görüntüye dönüştürülerek ,oluşan kesitsel görüntülerin üç boyutlu incelenmesini sağlar. Bu teknik, vücudun non-invaziv incelenmesinde kullanılan bir görüntüleme tekniğidir (36). Dokularda bulunan hidrojen iyonlarının, güçlü manyetik alanda uygun dizilim göstermesi ve uyarılmaya hazır hale gelmesiyle görüntü oluşur. Radyofrekans enerjisi, incelenmek istenen bölgeye doğru gönderilir ve bu enerjiyi alan protonlar, enerjinin miktarına göre yerleşir. Ardından radyofrekans enerjisi kesilir, bununla beraber protonlar eski konumuna geri dönerek aldığı enerjiyi geri verir. Böylece radyofrekans enerjisi bir alıcı tarafından sinyale dönüştürülüp sinyal farklılıkları ile görüntü oluşturulur (86,101). MRG'de gri alanların ifade ettiği şey inceleme protokolüne göre farklılık gösterir. Beyaz- açık alanlar artmış sinyal alanlara sahip hiperintens bölgeleri işaret ederken, koyu-siyah alanlar sinyalin az olduğu veya olmadığı hipointens bölgeleri işaret eder (86,101). Bu teknikte T1 ve T2 ağırlıklı iki farklı ana sekans kullanılır. T1 ağırlıklı görüntülerde hem puls süresi kısadır hem de yanıt alma süresi kısadır. T2 ağırlıklı görüntülerde ise puls ve yanıt alma süreleri diğerine kıyasla daha uzundur. T1 ağırlıklı sekanslar çok iyi yumuşak doku kontrastı ve uzaysal rezolüsyon sağladığından anatomik inceleme için daha faydalıdır. T2 ağırlıklı sekanslarda patolojik sinyal intensite farklılıkları daha kolay ayırt edilmektedir (102). MRG'nin yumuşak doku kontrast rezolüsyonu mükemmel olduğunu için TME'nin yumuşak doku elemanlarının çok daha iyi incelenmesini sağlar. T1 ağırlıklı görüntülerde; zigomatik proçes, artiküler eminens ve kondil yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Lateral pterygoid kas ve bilaminar zon ise orta sinyal intensitesine sahip olurken, eklem diski düşük sinyal intensitesine sahiptir. Efüzyon, T2 ağırlıklı MRG'de yüksek sinyal intensitesinde gözlenir (86,94). MRG'nin avantajları şu şekilde sıralanabilir; iyonize radyasyon olmadan üç boyutlu görüntülemeye imkan vermesi, non-invaziv olması, ağız açık-kapalı konumlarda eklem ile birlikte diskin de görüntülenebilmesi, yumuşak dokular ve sert dokuların beraber değerlendirilmesi, değişik doku yoğunluklarına sahip yapıların incelenebilmesi. Dezavantajları; yüksek maliyetli olması, görüntülerin elde edilme ve değerlendirilme sürelerinin fazla olmasıdır. Ayrıca değerlendirme için deneyim ve bilgi gerektirir (103). Bununla beraber bu teknik; kapalı alan fobisi olan bireylerde, kalp pili taşıyan hastalarda, metalik ya da MRG ile uyumlu olmayan protez kullanan, sabit durmada güçlük çeken bireylerde kullanılmamalıdır (36,102,104). Birçok otorite tarafından TME görüntülemede en ideal teknik olarak kabul edilen bu yöntem, kemik kontürleri ve kortikal sınır hakkında bilgi verir fakat sert dokunun ayrıntıları konvansiyonel tomografi veya BT kadar ayrıntılı incelenemez (102,105). 2.10.8 Ultrasonografi Ultrasonografi, fizyolojik olarak insanın duyabileceğinden çok daha yüksek frekansta olan ses dalgalarını kullanarak görüntü oluşturan bir tekniktir. Kolay uygulanabilir, uygun fiyatlı, non- invaziv bir görüntüleme yöntemidir (106,107). Diagnostik radyolojide sıklıkla 3-7,5 MHz'lik (megahertz) ultrasonografi kullanılır (86). Bu tekniğin en büyük avantajı ağzın açılıp kapatılması sırasında eş zamanlı olarak artiküler diskin de incelenebilmesidir. Bu hareketin görüntülenmesi diskin konumu ile ilgili statik incelemeden daha çok bilgi verir (108). Bu yöntem normal disk konumu, disk-kondil ilişkisi ve TME'deki efüzyonun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır. Özellikle de klinik olarak ağrılı eklem hastalıklarının incelenip değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır. Ayrıca mandibular hareketlerde kondiler sınırın izlenebilmesinde de kullanılabilir (75). Bu teknik, TME'nin sert ve yumuşak dokularının dinamik görüntülemesinde kullanılabilir, fakat kemik yapıların incelenmesi sınırlıdır. Ses dalgalarının doğrultusunda bulunan sert dokulara çarpmasının ardından sapma göstermeleriyle anormal yansımaların olması değerlendirmelerin ayrıntılı olmasını engeller (75). Ayrıca görüntülemenin güvenirliği çok değildir ve uygulayıcıya göre değişmektedir (109). US kondildeki yapısal değişikliklerin incelenmesinde MRG'ye kıyasla daha düşük spesifiteye sahiptir. Eklemin içsel düzensizliklerini, medial ve anteromedial disk deplasmanının tespitinde yeterli ayrıntılara sahip görüntüler vermez (94,110). Diagnostik olarak yeterliliği uygun olan US, emin olunamayan bazı klinik durumlarda ön teşhis amacıyla kullanılabilir. Bu teknikle TME'de kaliteli görüntü ancak yüksek çözünürlüğü olan transduserlerin kullanımıyla beraber dinamik ve statik US'nin uygulanmasıyla oluşturulur. (76,110). 2.10.9 Artrografi Bu teknik artiküler diskin indirekt yolla görüntüsünü oluşturur. Eklem boşluklarına floroskopi altında kontrast madde verilir ardından ağız açık ve kapalı konumdayken transkranial görüntüleme tekniğiyle ya da tomografi çekilerek görüntü elde edilir (36,89). Artrografi; eklem diski perforasyonu ve kapsül adezyonunu en iyi gösteren tekniktir. Eklem içi bozuklukların erken dönemde teşhis edilmesinde kullanılır. Aynı zamanda minör disk perforasyonlarını gösterebilen tek tekniktir. Artrografinin en önemli avantajı, videofloroskopi ile TME hareketlerinin incelenmesini sağlamasıdır (89,94). Artrografinin dezavantajları; invaziv bir yöntem olması, işlem sırasında ve sonrasında ağrıya sebep olması, hastanın kontrast maddeye karşı alerji riskinin olması, radyasyona maruz kalması ve enfeksiyon gelişme riskinin olması olarak sayılabilir. Günümüzde MRG artrografinin yerine daha çok kullanılmaktadır (76,94). 2.10.10 Nükleer Görüntüleme Radyonüklit görüntüleme tekniği, fonksiyonel olan bir tekniktir. Biyokimyasal farklılıklarla oluşan fizyolojik değişimin tespitini sağlar. Gama ışınlarını absorbe eden izotoplardan; iyot (I), galyum (Ga) ve selenyum (Se) nükleer görüntülemede kullanılır. Fakat sıklıkla tercih edilen izotop olan teknesyum (99m Tc) kimyasal olarak farklı yapılarda kullanıldığı zaman tüm dokuların incelenebilmesine olanak verir (76,93). 99mTc'un intravenöz (IV) enjeksiyonundan sonra radyoaktif madde, artmış kemik aktivitesi olan alanlarda artar. (20,89,90). Sintilasyon kristalleri içeren kameralar enjeksiyondan sonra yansıyan florosensi ve gama ışınlarını saptar. Bu ışınlar sinyalleri belirler ve büyüten foton güçlendirici tüpe yönlendirilir. Böylece görüntü oluşmuş olur. Nükleer görüntülemede sintilasyon kristalleri kullanıldığı için bu tekniğe aynı zamanda sintigrafi de denilmektedir (36). Sintigrafi ile kemikte □'luk metabolik aktivite değişiklikleri bile saptanırken, direk radyografilerde bu oran 0-50 oranlarına kadar çıkar (97). Diğer görüntüleme yöntemlerinde sadece şekil değişiklikleri izlenirken, sintigrafide anatomik değişiklikler ortaya çıkmadan önce metabolik değişiklikler tespit edilebilir (108). Bu yüzden sintigrafi TME hastalıklarını erken evrede teşhisi için kullanılabilir. Ayrıca sintigrafi ile kemik rezorpsiyonları, deformiteler, osteoartrit, kondiler hiperplazi, metastatik lezyonlar ve TME'de oluşan enflamatuar reaksiyonlar da gözlemlenebilir (97). Hastanın etrafında kameralar 360 derece dönerek görüntüler alır sonra elde edilen ham görüntüler bilgisayarda işlenerek üç boyutlu hale getirilirse buna tek foton ışımasının bilgisayarlı tomografisi (single photon emission computed tomography- SPECT) denir (36). SPECT; TME'nin çok küçük bir eklem olması, kafa tabanı ve paranasal sinüslere yakın pozisyonundan dolayı TME görüntülenmesinde kullanılabilir (111). SPECT süperpozisyonlar olmadığından daha ayrıntılı görüntü sağlar ve planar kemik sintigrafisine sensitivitesi çok daha yüksektir (112). Nükleer görüntüleme yüksek sensiviteye sahiptir fakat spesifitesi düşüktür. Bu yöntemde; squamoz hücreli karsinom, kondrosarkom, osteomyelit, metastatik hastalıklar, Paget hastalığı, kistler, hiperparatirodizm gibi metabolik hastalıkların yanısıra fibröz displazi, kemik greftleri, farklı kemik ve yumuşak doku hastalıkları da aynı görüntüyü oluşturabilir. Bu sebepten ötürü görüntüleme sonuçları klinik bulgularla beraber incelenmelidir (76). 2.11 Ortodontide Çenelerin Sagital Yönde İskeletsel İlişkilerinin Sınıflandırılması Alt çenenin dinlenme halinden kapanış durumuna geçmesi ve alt ve üst dişlerin 'tüberkül- fissür' ilişkisine oklüzyon adı verilir. Alt ve üst dişlerin, diş kavislerinin ve çenelerin aralarında olan anormal ilişkilerine de maloklüzyon (anormal oklüzyon) adı verilir. Angle ortodontinin esasının oklüzyona dayandığını savunmuştur (113). Maloklüzyonlar; büyüme ve gelişimin halen sürdüğü zamanlarda diş-çene-yüz sistemindeki sert ve yumuşak dokuları etkiler. Bu dokuların büyüme ve gelişiminde değişikliklere neden olurlar. Bu yüzden ortodontide maloklüzyon, dişsel bozukluklarla beraber iskeletsel yapıları da ilgilendiren uyumsuzlukları da kapsamaktadır. Maloklüzyon oluşumunda genetik ve çevresel faktörler rol alır (114). Genetik dışında etiyolojisinde bulunan en büyük etken toplumdaki farklı beslenme düzenleridir (115). Teknolojinin gelişmesinin ardından işlenmiş yiyeceklerin daha çok tüketilmesi sonrasında yumuşak doku ve buna bağlı olarak değişen çiğneme fonksiyonunda azalma olur. Bu durum, çapraşıklığın yanı sıra iskeletsel yapıların da gelişimini kötü etkiler ve dokular yeterince gelişemez (116). Maloklüzyonların değerlendirmesi ve ortodontik problemlerin saptanabilmesi için ortodontide çeşitli sınıflamalar yapılmıştır. İlk temel maloklüzyon sınıflaması 1899 yılında Edward H. Angle tarafından ortaya koyulmuştur. Angle sınıflaması, sagital yönde diş dizililminin karşılıklı ilişkisi esaslıdır. Angle, sınıflamasının çeneler arası ilişkiyi gösterdiğini düşünmüştür fakat iskeletsel ilişkinin ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir (117). Sagital yönde maksilla ve mandibulanın üç tip ilişkisi görülür. Steiner, sagital yönde alt ve üst çenenin birbirleriyle olan ilişkisini saptama da ANB açısını kullanmaktadır. ANB açısı iskeletsel ilişkiyi saptamakta kullanılan en yaygın ölçümdür (118). Bu açı, SNA ve SNB açılarının farkıdır. SNA açısı, üst çenenin kafa kaidesine göre olan sagital pozisyonunu gösterir. SNB açısı ise alt çene apikal kaidesinin kafa kaidesine göre olan sagital yön pozisyonunu belirtir. ANB açısı ise, üst ve alt çenelerin apikal kaidelerinin birbiriyle olan sagital yöndeki ilişkilerini ve konumlarını gösterir. Bu yüzden ANB açısı, ne sadece üst ne de sadece alt çenenin tek olarak sagital yön konumu hakkında bir veri sağlamaz (119). ANB açısının ortalama yaklaşık değeri 2 derecedir; standart sapması ise ±2 derecedir. Yani ANB açısının normal dağılım aralığı 0-4 derece arasındadır. Bu duruma göre; ANB açı değeri 0- 4 derece arasındaysa İskeletsel CL I, ANB açı değeri 4 dereceden büyük ise İskeletsel CL II, ANB açı değeri 0 dereceden küçükse İskeletsel CL III olarak sınıflandırılır (120). 3.GEREÇ VE YÖNTEM 3.1 Çalışma Grubunun Belirlenmesi Bu çalışmada kullanılan materyal, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne tedavi amacıyla başvuran, CL I, CL II ve CL III iskeletsel anomaliye sahip çalışma kriterlerine uyan hastalardır. Çalışma; her bir anomaliden 30 birey olmak üzere toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek retrospektif incelenmesiyle yapılmıştır. Bu bireylere ait CBCT görüntüleri üzerinde sagital, horizontal ve koronal kesitler alınarak kondil boyutları ölçülmüştür. Bu çalışmada kullanılan materyal Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji kliniğinin arşivindeki CBCT lerden seçilerek oluşturulmuştur. Çalışmamıza dahil edilecek CBCT ler standardize edebilmek için aşağıdaki kriterlere göre seçilmiştir. Araştırmaya dahil olma kriterleri • 18-25 yaş arası genç erişkin bireyler olması, • Vertikal boyutunun normal olması (SNGoGn açısı 28-32) şeklinde belirlenmiştir. Araştırmaya dahil olmama kriterleri ise; • Konjenital maksillofasial bir anomaliye sahip olunması, • TME' de dejeneratif hastalıkların radyolojik bulgusuna rastlanması, • TME' de gelişimsel hastalıkların radyolojik bulgusu olması, • TME' de neoplazik hastalık gözlemlenmesi, • TME de kondil hiperplazisi, mandibular deviasyon, alt dental orta hat değişikliği, kontralateral posterior çapraz kapanış, oklüzal düzlem eğikliği ve ipsilateral açık kapanış ile ilişkili mandibular asimetri ile örtüşen klinik özelliklerin olması şeklinde belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında her anomaliden 30 birey olacak şekilde sagital iskeletsel CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir. Çalışmamızdaki bireylerin 58'i kadın 32'si erkektir. Çalışma için, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan, çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair 24.11.2021 tarihli ve 2021-56 protokol numaralı etik kurul kararı alınmıştır (Ek1). 3.2 Çalışmada Kullanılan CBCT Cihazı, Çekim Parametreleri ve Hasta Pozisyonlandırılması CBCT görüntüleri, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nde bulunan i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) cihazı ile oluşturulan kayıtlardaki arşivden alınmıştır. Cihazın değerleri 120 kVp ve 5 mA ayarlanmıştır ve voksel kalınlıkları 0.3 mm olacak şekildedir. Görüntüleme 9.6 saniyede, hastanın çevresinde bir tur dönmesiyle tamamlanır. Görüntüleme sırasında hasta cihaza 90° açıyla yerleştirilir ve hastanın başı Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde ayarlanıp dişler sentrik okluzyondayken kayıt alınmıştır. Her bir bireyin başı, her bir form ve kondiler boyut değerlendirmesinin tüm bireyler için aynı seviyede gerçekleştirildiğinden emin olmak için üç referans noktası (bilateral infraorbital, Galli kret ve Frankfort düzlemi) göz önünde bulundurularak tanısal görüntüde konumlandırıldı. Bu planlar CBCT'de başın doğal pozisyonunu simüle etmemizi sağladı; • Koronal düzlem ayarlaması için bilateral Infraorbital düzlem, • Dikey düzlem ayarlaması için Galli'nin kret düzlemi, • Sagital düzlem ayarlaması için Frankfurt Düzlem yere paralel sekilde kullanıldı. 3.3 Çalışmada Kullanılan CBCT Görüntülerinden Sefalometrik Röntgen Oluşturulması Çalışmamızda kullanılan, 3B CBCT görüntü kayıtlarının ve CBCT kayıtlarından oluşturulan 2B filmlerin sefalometrik analizleri Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) programı kullanılarak yapılmıştır. CBCT' den elde dilen görüntüler ilk önce DICOM formatında kaydedilip sonra Dolphin 3D programına aktarılmıştır. Ardından perspektif projeksiyon formatındaki 2B sefalometrik röntgenlerin oluşturulmasında da bu program kullanışmıştır. DICOM formatında Dolphin 3D programına aktarılan veriler; hastaların adı, soyadı ve protokol numarası olacak şekilde kaydedilmiştir. Böylelikle ne zaman istenirse hastalara ait röntgen kayıtları ve sefalometrik analiz sonuçları incelenebilmektedir. Dolphin 3D programına yapılan veri yüklemesinin ardından, sefalometrik film elde edebilmek için; • İlk olarak ana ekranda yer alan 'orientation' sekmesi açılmıştır (Resim 18). CBCT görüntülerinin midsagital, koronal ve Frankfurt horizontal düzleme göre oryantasyonları yapılmıştır (Resim 19, Resim 20). • • Daha sonra radyografi seçeneklerinden lateral sefalometri seçilmiştir (Resim 21). İstenilen radyografinin yönü seçilerek sefalometrik film elde edilmiştir (Resim 22, Resim 23). • Bu görüntülerde analizde kullanılacak olan iskeletsel noktalar işaretlenmiştir (Resim 24). • İşaretlenen noktalarla analiz yapılmıştır. (Resim 25). Resim 18: Orientation sekmesinin açılması Resim 19: Frankfurt düzlemine göre orientation Resim 20:

Midsagital eksene göre orientation Resim 21: İstenilen radyografi işaretlenmesi Resim 22: İstenilen yön işaretlenmesi Resim 23: 2B sefalometrik filmin elde edilmesi Resim 24: Sefalometrik filmde noktaların işaretlenmesi Resim 25: Sefalometrik analizin yapılması 3.4 Sefalometrik Radyografi Görüntülerinde Analizlerin Yapılması Araştırma kapsamına alınan yetişkin bireylerin, daha önceden elde edilmiş CBCT verilerinden oluşturulan lateral sefalometrik radyografi görüntüleri, çenelerin sagital ve vertikal yönde iskeletsel ilişkilerinin sınıflandırılması amacıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirme yazılım programında noktalar ve çizgiler kullanılırak, açısal ve oran ölçümleriyle yapılmıştır (Resim 24, Resim 25). Sefalometrik analizde kullanılan iskeletsel noktalar • Sella noktası (S): Sella tursikanın geometrik merkezidir. • Nasion noktası (N): Frontal kemik ve nazal kemiğin birleşimi olan sutura frontanasalis'in en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır. • A noktası (A): Maksillanın en ileri noktası ve prosthion (üst orta kesici dişler arasındaki alveol kretinin orta oksal düzlemde en aşağı ve en ön noktası) noktaları arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktasıdır. • B noktası (B): Mandibulada infradentale ile alt çene ucunun en ileri noktası arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır. • Gonion noktası (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesişme noktasının kemik üzerindeki izdüşümüdür. • Gnathion (Gn): Mandibula simfizin dış konturu üzerindeki en ileri ve en alt noktasıdır. Sefalometrik analizde sagital yönde kullanılan açısal ölçümler • SNA: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açıdır. Üst çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler. • SNB: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açıdır Alt çenenin craniuma göre ön-arka yöndeki konumunu belirler. • ANB: Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açıdır. Alt ve üst çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkisini gösterir. • SNGoGn: GoGn ve SN doğruları arasındaki açıdır. Vertikal yön gelişimi hakkında bilgi verir. İskeletsel vertikal yön sınıflaması bu açıya göre yapılır. Normal değeri 28-32 derecedir. Artması gelişimin vertikal yöne kaydığına (high angle olgular), azalması gelişimin horizontal yöne kaydığına (low angle olgular) işarettir. Sagital yön değerlendirilmesi Steiner analizine göre ANB açısı kullanılarak 3 ana grupta incelendi • ANB açısı 0-4 derece arasında olanlar CL I • ANB açısı 4 dereceden büyük olanlar CL II • ANB açısı 4 dereceden küçük olanlar CL III olarak sagital yön anomalileri sınıflandırılmıştır. 3.5 CBCT Görüntülerinde Değerlendirilen Parametreler 3.5.1 Koronal Kesitte Değerlendirilen Parametreler Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü horizontal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapıldı (Resim 26). Kondil şekilleri merkezi koronal kesitte yuvarlak, konveks, düz, açılı ve miks olm üzere 5 gruba ayrılarak incelendi (Şekil 1). Şekil 1: Koronal düzlemde kondil morfolojisi sınıflandırması (121) Resim 26: Koronal kesitte kondilin değerlendirilmesi 3.5.2 Sagital Kesitte Değerlendirilen Parametreler Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü aksiyal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapıldı (Resim 27). Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelendi (Şekil 2). Şekil 2: Sagital düzlemde kondil morfolojisi sınıflandırması (121) Resim 27: Sagital kesitte kondil değerlendirilmesi 3.5.3 Horizontal Kesitte Değerlendirilen Parametreler Mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlendi (Resim 28). Bu kesit üzerinde kondil başının mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunluğu ölçüldü. Resim 28: Horizontal kesitte kondil ölçümlerinin yapılması 3.6 İstatistiksel Analiz Metodu Bu çalışmada elde edilen veriler Lisanslı IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları araştırılırken birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's' ve/veya Kolmogorov Smirnov Testlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; p<0,05 olması durumunda değişkenlerin normal dağılımdan gelmediği, p>0,05 olması durumunda ise değişkenlerin normal dağılımdan geldikleri incelenmiştir. Nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkiler incelenirken Ki-Kare analizi uygulanmıştır. RxC tablolarda Monte Carlo Simülasyonu yardımıyla Pearson Ki-Kare analizi uygulanmıştır. (*Gözelerdeki beklenen değerin 'si 5'den küçük olduğu için Monte Carlo Simülasyonu yardımı ile ki kare analizi yapılmıştır.) Bağımlı değişkenlerin kategorileri arasındaki uyumu ölçmek amacıyla Kappa Uyum analizinden yararlanılmıştır. Kappa değeri 1'e yaklaştıkça uyumun yüksek olduğu belirtilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken değişkenlerin normal dağılımdan gelmemesi durumunda Mann Whitney U Testi ve/veya Kruskal Wallis H Testlerinden yararlanılmıştır. İkiden fazla gruplu karşılaştırmalar için anlamlı farklılıkların görülmesi durumunda Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile aralarında farklılık olan gruplar belirlenmiştir. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; p<0,05 olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu, p>0,05 olması durumunda ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir. 4.BULGULAR Çalışmaya dahil edilen 90 bireyin d,44'ü kadın 5,56'sı erkek bireylerden oluşmaktadır (Şekil 3). Çalışmaya katılanlar 3'er oranla CL I, CL II ve CL III bireylerdir. Çalışmaya dahil edilen 90 bireyin 58'i kadın, 32'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Çalışmadaki tüm kadınların yaş ortalaması 23,05 iken; CL I olanların 22,91 CLII olanların 22,88 CL III olanların 23,38'dir. Erkekler ise toplam yaş ortalaması 21,81 iken; CL I olanlarda 21,28 CL II olanlarda 22,30 CL III olanlarda 21,58'dir. Çalışmadaki tüm bireylerin ortalaması 22,61 iken; CL I olanların 22,53 CL II olanların 22,63 CL III olanların 22,66'dır. Sınıf İlişkisi Kadın CL I CL II CL III Toplam Erkek CL I CL II CL III Toplam Toplam CL I CL II CL III Toplam Tablo 1: Yaş Ortalaması Tablosu n: Birey Sayısı n Yaş Ortalaması Standart Sapma 23 22,91 2,31 17 22,88 2,71 18 23,38 1,78 58 23,05 2,26 7 21,28 3,49 13 22,30 2,17 12 21,58 2,71 32 21,81 2,64 30 22,53 2,66 30 22,63 2,47 30 22,66 2,33 90 22,61 2,46 Sınıf İlişkisi CL I CL II CL III Toplam Sagital Sol Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Sagital Sağ Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Koronal Sol Düz Açılı Konveks Yuvarlak Miks Toplam Koronal Sağ Düz Açılı Konveks Yuvarlak Miks Toplam Cinsiyet Kadın Erkek Toplam Tablo 2: Frekans Dağılım Tablosu n: Birey Sayısı %: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı n 30 30 30 90 33 10 15 30 2 90 28 8 12 38 4 90 19 15 29 11 16 90 24 11 27 12 16 90 58 32 90 % 33,33 33,33 33,33 100 36,67 11,11 16,67 33,33 2,22 100 31,11 8,89 13,33 42,22 4,44 100 21,11 16,67 32,22 12,22 17,78 100 26,67 12,22 30 13,33 17,78 100 64,44 35,56 100 Çalışmamızda sagital kesitte sol tarafta 6,67'si eğri parmak, 3,33'ü oval olarak gözlenirken sağ tarafta ise B,22'si oval, 1,11'i eğri parmak olarak gözlenmiştir (Tablo 2) Koronal kesitte ise sol tarafta 2,22'si konveks, !,11'i düz iken sağ tarafta 0'u konveks, 8,67'si düzdür (Tablo 2) Cinsiyete göre d,44 oranında kadın ve 5,56 oranında erkek bulunmaktadır (Tablo 2). n Mean ML Sol 90 18,02 ML Sağ 90 18,35 AP Sol 90 8,17 AP Sağ 90 7,66 Median 18,24 18,54 8,08 7,59 Min 12,05 12,62 6,18 4,24 Max 23,26 22,56 10,65 10,87 Sd 2,14 1,96 0,93 1,09 Tablo 3: ML ve AP değerleri ortalaması n: Birey Sayısı ML değerinin sol tarafta ortalaması 18,02 iken, sağ tarafta 18,35'tir. AP değerinin sol tarafta ortalaması 8,17 iken, sağ tarafta 7,66'dir. Şekil 3: Cinsiyete Göre Dağılım Şekil 4: ML ve AP değerlerinin Sağ ve Sol Ayrımında Dağılımı ML Sol CL I CL II CL III Toplam ML Sağ CL I CL II CL III Toplam AP Sol CL I CL II CL III Toplam AP Sağ CL I CL II CL III Toplam Sınıf İlişkisi n Mean 30 17,97 30 17,52 30 18,55 90 18,02 30 18,04 30 18 30 19 90 18,35 30 8,11 30 7,97 30 8,42 90 8,17 30 7,82 30 7,21 30 7,95 90 7,66 Median 18,24 17,43 18,54 18,24 18,24 18,22 18,9 18,54 8,12 7,67 8,25 8,08 7,71 7,31 7,88 7,59 Min Max 12,49 22,14 13,98 23,26 12,05 22,15 12,05 23,26 12,62 22,56 13,8 21,66 15,07 22,25 12,62 22,56 6,18 10,48 6,24 10,65 6,93 9,93 6,18 10,65 5,92 10,63 4,24 10,32 6,01 10,87 4,24 10,87 Sd 2,23 2,27 1,84 2,14 2,39 1,73 1,53 1,96 0,97 1,01 0,75 0,93 0,97 1,19 1 1,09 Kruskal Wallis H Testi Mean Rank H p 44,8 4,444 0,108 38,77 52,93 42,65 40,07 53,78 44,92 37,63 53,95 49,1 34,57 52,83 CII- CIII 4,671 0,097 5,875 0,053 8,19 0,017 Tablo 4: ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıklar n: Birey Sayısı Sağ tarafda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (p>0,05). Yine aynı şekilde sol tarafta da iskeletsel sagital anomalilerle ML değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 4). Sol tarafta AP değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmezken, sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p<0,05). CL II bireylerde sağ taraftaki AP değerleri CL III bireylerinkine göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 4). Sınıf İlişkisi CL I n % CL II CL III Toplam n % n % n % Sagital Sol Eğri parmak 11 36,67 13 43,33 9 30 33 36,67 Elmas 5 16,67 1 3,33 4 13,33 10 11,11 Kuş gagası 3 10 4 13,33 8 26,67 15 16,67 Oval 10 33,33 11 36,67 9 30 30 33,33 Miks 1 3,33 1 3,33 0 0 2 2,22 Toplam 30 100 30 100 30 100 90 100 Sagital Eğri parmak 10 33,33 10 33,33 8 26,67 28 31,11 Sağ Elmas 5 16,67 2 6,67 1 3,33 8 8,89 Kuş gagası 5 16,67 0 0 7 23,33 12 13,33 Oval 9 30 15 50 14 46,67 38 42,22 Miks 1 3,33 3 10 0 0 4 4,44 Toplam 30 100 30 100 30 100 90 100 Koronal Düz 7 23,33 7 23,33 5 16,67 19 21,11 Sol Açılı 4 13,33 6 20 5 16,67 15 16,67 Konveks 7 23,33 13 43,33 9 30 29 32,22 Yuvarlak 4 13,33 2 6,67 5 16,67 11 12,22 Miks 8 26,67 2 6,67 6 20 16 17,78 Toplam 30 100 30 100 30 100 90 100 Koronal Düz 8 26,67 9 30 7 23,33 24 26,67 Sağ Açılı 3 10 4 13,33 4 13,33 11 12,22 Konveks 10 33,33 10 33,33 7 23,33 27 30 Yuvarlak 4 13,33 2 6,67 6 20 12 13,33 Miks 5 16,67 5 16,67 6 20 16 17,78 Toplam 30 100 30 100 30 100 90 100 Cinsiyet Kadın 23 76,67 17 56,67 18 60 58 64,44 Erkek 7 23,33 13 43,33 12 40 32 35,56 Toplam 30 100 30 100 30 100 90 100 Tablo 5: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum İle Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki n: Birey Sayısı %: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı Ki Kare Testi Ki Kare * p 0,531 * 0,048 7,525 0,481 * 0,927 3,006 0,222 Sagital kesitte sol tarafta iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05). CL I bireylerin 0'u, CL II bireylerin P'si ve CLI II bireylerin F,67'si sağ tarafta sagital kesitte ovalken; CL I bireylerin %3,33'ü ve CLII bireylerin □'unun sağ tarafta sagital kesitte mikstir (Tablo 5). Koronal kesitte; sol taraf kondili ile iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05). Yine aynı şekilde sağ tarafta da iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 5). Çalışmamızda cinsiyet ile iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo5). ML Mann Whitney U Testi n Mean Median Min Max Sd Mean z p Rank CL I Kadın Sol 23 17,76 18,24 12,49 22,14 2,11 22,89 -0,308 0,758 Sağ 23 17,84 17,93 12,62 21,12 2,22 24,11 Toplam 46 17,8 18,09 12,49 22,14 2,15 Erkek Sol 7 18,68 18,73 15,3 22,01 2,6 7 -0,447 0,655 Sağ 7 18,71 19,13 15,32 22,56 2,98 8 Toplam 14 18,7 18,93 15,3 22,56 2,69 CL II Kadın Sol 17 17,01 16,67 14,15 19,72 1,72 16,35 -0,672 0,502 Sağ 17 17,5 18,16 13,8 19,92 1,75 18,65 Toplam 34 17,25 17,66 13,8 19,92 1,73 Erkek Sol 13 18,2 18,52 13,98 23,26 2,76 12,73 -0,513 0,608 Sağ 13 18,66 18,57 16,18 21,66 1,54 14,27 Toplam 26 18,43 18,56 13,98 23,26 2,2 CL III Kadın Sol 18 18,2 18,18 12,05 20,65 1,82 15,44 -1,74 0,082 Sağ 18 19,18 19,38 17,36 22,25 1,38 21,56 Toplam 36 18,69 18,52 12,05 22,25 1,67 Erkek Sol 12 19,08 19,29 15,6 22,15 1,82 13,25 -0,52 0,603 Sağ 12 18,72 18,8 15,07 21,06 1,76 11,75 Toplam 24 18,9 18,9 15,07 22,15 1,76 Tablo 6: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında ML Değerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar n: Birey Sayısı CL I kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Yine aynı şekilde CL II kadınlarda da ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Benzer şekilde CL III kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). CL I erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Aynı şekilde CL II erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). Benzer şekilde CL III erkeklerde ML değerleriyle iskeletsel sagital anomaliler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 6). AP Mann Whitney U Testi CL I CL II CL III Kadın Erkek Kadın Erkek Kadın Erkek Sol Sağ Toplam Sol Sağ Toplam Sol Sağ Toplam Sol Sağ Toplam Sol Sağ Toplam Sol Sağ Toplam n 23 23 46 7 7 14 17 17 34 13 13 26 18 18 36 12 12 24 Mean 8,25 7,97 8,11 7,68 7,32 7,5 8,01 7,26 7,63 7,93 7,14 7,54 8,28 7,87 8,07 8,63 8,07 8,35 Median 8,16 7,87 8,02 7,82 7,41 7,47 7,62 7,12 7,44 7,79 7,35 7,43 8,09 7,76 8,02 8,79 8,25 8,48 Min 6,18 6,42 6,18 6,18 5,92 5,92 6,24 4,24 4,24 6,85 5,16 5,16 7,42 6,01 6,01 6,93 6,8 6,8 Max 10,48 10,63 10,63 8,81 8,44 8,81 10,65 10,32 10,65 10,19 9,04 10,19 9,93 10,87 10,87 9,9 9,31 9,9 Sd 0,96 0,97 0,96 0,96 0,88 0,91 1,1 1,27 1,23 0,91 1,12 1,08 0,63 1,1 0,91 0,9 0,85 0,9 Mean Rank 25,57 21,43 8,43 6,57 20,97 14,03 16,08 10,92 21,69 15,31 14,67 10,33 z -1,044 -0,831 -2,033 -1,718 -1,82 -1,501 p 0,297 0,406 0,042 0,086 0,069 0,133 Tablo 7: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında AP Değerleri Bakımından Yönler Arasındaki Farklılıklar n: Birey Sayısı CL I kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). Yine aynı şekilde CL I erkeklerde de sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). CL II kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05). CLII kadınlarda sağ taraftaki AP değeri sol taraftakine göre anlamlı derecede düşüktür.CL II erkeklerde ise AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). CL III kadınlarda AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). CL III erkeklerde de benzer şekilde AP değerlerinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 7). Sagital Sağ Kappa Testi CL I CL II CL III Kadın Erkek Kadın Erkek Kadın Erkek Sagital Sol Sagital Sol Sagital Sol Sagital Sol Sagital Sol Sagital Sol Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Eğri parmak n 5 1 0 1 0 7 2 0 0 1 0 3 3 0 2 0 0 5 5 0 0 0 0 5 4 0 0 0 0 4 3 0 1 0 0 4 % 71,4 14,3 0 14,3 0 100 66,7 0 0 33,3 0 100 60 0 40 0 0 100 100 0 0 0 0 100 100 0 0 0 0 100 75 0 25 0 0 100 Elmas n 2 2 0 0 0 4 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 % 50 50 0 0 0 100 0 100 0 0 0 100 0 0 0 100 0 100 100 0 0 0 0 100 0 100 0 0 0 100 0 0 0 0 0 0 Kuş gagası n 1 0 2 1 0 4 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 0 0 5 0 1 1 0 0 2 % 25 0 50 25 0 100 0 0 100 0 0 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 20 80 0 0 100 0 50

50 0 0 100 Oval n 1 1 0 5 0 7 0 0 0 2 0 2 2 1 1 4 0 8 1 0 1 5 0 7 1 1 2 4 0 8 1 0 0 5 0 6 % 14,3 14,3 0 71,4 0 100 0 0 0 100 0 100 25 12,5 12,5 50 0 100 14,3 0 14,3 71,4 0 100 12,5 12,5 25 50 0 100 16,7 0 0 83,3 0 100 Miks n 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 % 0 0 0 0 100 100 0 0 0 0 0 0 33,3 0 0 33,3 33,3 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Toplam n 9 4 2 7 1 23 2 1 1 3 0 7 6 1 3 6 1 17 7 0 1 5 0 13 5 3 6 4 0 18 4 1 2 5 0 12 % 39,1 17,4 8,7 30,4 4,3 100 28,6 14,3 14,3 42,9 0 100 35,3 5,9 17,6 35,3 5,9 100 53,8 0 7,7 38,5 0 100 27,8 16,7 33,3 22,2 0 100 33,3 8,3 16,7 41,7 0 100 Kappa 0,531 0,8 0,261 0,606 0,623 0,617 p 0,001 0,001 0,052 0,005 0,001 0,002 Tablo 8: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Sagital Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu n: Birey Sayısı %: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı CL I kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,531) (Tablo 8). CL I kadınlarda sagital kesitte sağ tarafta kondil şekli eğri parmak olanların q,4'ünün sol tarafta da eğri parmaktır; sağ tarafında kondil şekli elmas olanların P'sinin sol tarafıda elmastır; sağ tarafı kuş gagası olanların P'sinin sol tarafı kuş gagasıdır; sağ tarafı oval olanların q,4'ünün sol tarafı da ovaldir; sağ tarafı miks olanların □0'ünün sol tarafı da mikstir (Tablo 8). CL I erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve güçlü düzeydedir (Kappa=0,8) (Tablo 8). CL I sınıfında erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların f,7'sinin sol tarafı da eğri parmaktır; sağ taraf kondil şekli elmas olanların □0'ünün sol tarafı da elmastır; sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların □0'ünün sol tarafı da kuş gagasıdır; sağ taraf kondil şekli oval olanların □0'ünün sol tarafı da ovaldir (Tablo 8). CL II kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 8). CL II erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p>0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,606) (Tablo 8). CL II erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların □0'ünün sol tarafı da eğri parmaktır; sağ taraf kondil şekli oval olanların q,4'ünün sol tarafı da ovaldir (Tablo 8). CL III kadınlarda sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,623) (Tablo 8). CL III kadınlarda sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların □0'ünün sol sagitali de eğri parmaktır, sağ taraf kondil şekli elmas olanların da □0'ünün sol tarafı elmastır, sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların ise □'ının sol tarafı kuş gagasıdır, sağ taraf kondil şekli oval olanların P'sinin sol tarafı da ovaldir (Tablo 8). CL III erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,617) (Tablo 8). CL III erkeklerde sagital kesitte sağ taraf kondil şekli eğri parmak olanların u'inin sol tarafı da eğri parmaktır, sağ taraf kondil şekli kuş gagası olanların P'sinin sol tarafı kuş gagasıdır, sağ taraf kondil şekli oval olanların □,3'ünün sol tarafı ovaldir (Tablo 8). Koronal Sağ Kappa Testi Düz Açılı Konveks Yuvarlak Miks Toplam n % n % n % n % n % n % Kappa CL I Kadın Koronal Düz 6 75 1 33,33 0 0 0 0 0 0 7 30,43 0,707 Sol Açılı 0 0 2 66,67 1 12,5 0 0 0 0 3 13,04 Konveks 1 12,5 0 0 6 75 0 0 0 0 7 30,43 Yuvarlak 0 0 0 0 0 0 1 100 0 0 1 4,35 Miks 1 12,5 0 0 1 12,5 0 0 3 100 5 21,74 Toplam 8 100 3 100 8 100 1 100 3 100 23 100 Erkek Koronal Düz 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,382 Sol Açılı 0 0 0 0 0 0 0 1 33,33 0 0 1 14,29 Konveks 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Yuvarlak 0 0 0 0 1 50 2 66,67 0 0 3 42,86 Miks 0 0 0 0 1 50 0 0 2 100 3 42,86 Toplam 0 0 0 0 2 100 3 100 2 100 7 100 CL II Kadın Koronal Düz 4 80 0 0 0 0 1 50 0 0 5 29,41 0,254 Sol Açılı 0 0 0 0 3 100 0 0 1 25 4 23,53 Konveks 1 20 2 66,67 0 0 0 0 1 25 4 23,53 Yuvarlak 0 0 1 33,33 0 0 1 50 0 0 2 11,76 Miks 0 0 0 0 0 0 0 0 2 50 2 11,76 Toplam 5 100 3 100 3 100 2 100 4 100 17 100 Erkek Koronal Düz 0 0 0 0 2 28,57 0 0 0 0 2 15,38 0,052 Sol Açılı 1 25 1 100 0 0 0 0 0 0 2 15,38 Konveks 3 75 0 0 5 71,43 0 0 1 100 9 69,23 Yuvarlak 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Miks 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Toplam 4 100 1 100 7 100 0 0 1 100 13 100 CL III Kadın Koronal Düz 1 50 0 0 0 0 0 0 0 0 1 5,56 0,786 Sol Açılı 0 0 3 100 1 20 0 0 0 0 4 22,22 Konveks 1 50 0 0 4 80 1 25 0 0 6 33,33 Yuvarlak 0 0 0 0 0 0 3 75 0 0 3 16,67 Miks 0 0 0 0 0 0 0 0 4 100 4 22,22 Toplam 2 100 3 100 5 100 4 100 4 100 18 100 Erkek Koronal Düz 3 60 0 0 0 0 0 0 1 50 4 33,33 0,67 Sol Açılı 0 0 1 100 0 0 0 0 0 0 1 8,33 Konveks 1 20 0 0 2 100 0 0 0 0 3 25 Yuvarlak 0 0 0 0 0 0 2 100 0 0 2 16,67 Miks 1 20 0 0 0 0 0 0 1 50 2 16,67 Toplam 5 100 1 100 2 100 2 100 2 100 12 100 Tablo 9: Sınıf ve Cinsiyet Ayrımında Sağ ve Sol Koronal Uyumuna İlişkin Analiz Sonucu n: Birey Sayısı %: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı p 0,001 0,075 0,037 0,772 0,001 0,001 CL I kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,707) (Tablo 9). CL I kadınlarda koronal kesitte; sağ taraf kondil şekli düz olanların u'inin sol tarafı düzdür, sağ taraf kondil şekli açılı olanların f,67'sinin sol tarafı da açılıdır, sağ taraf kondil şekli konveks olanların u'inin sol sol tarafı da konvekstir, sağ taraf kondil şekli yuvarlak olanların □0'ünün sol sol tarafı da yuvarlaktır, sağ taraf kondil şekli miks olanların □0'ünün sol sol tarafı da mikstir (Tablo 9). CL I erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 9). CL II kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve zayıf düzeydedir (Kappa=0,254) (Tablo 9). CL II kadınlarda koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların □'inin sol tarafı da düzdür, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların P'sinin sol sol tarafı da yuvarlaktır, sağ taraf kondil şekli miks olanların P'sinin sol sol tarafı da mikstir (Tablo 9). CL II erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 9). CL III kadınlarda koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve güçlü düzeydedir (Kappa=0,786) (Tablo 9). CL III kadınlarda koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların P'sinin sol koronali de düzdür, sağ tarafta kondil şekli açılı olanların □0'ünün sol tarafı da açılıdır, sağ tarafta kondil şekli konveks olanların □'inin sol tarafı da konvekstir, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların u'inin sol tarafı dayuvarlaktır, sağ tarafta kondil şekli miks olanların □0'ünün sol tarafı da mikstir (Tablo 9). CL III erkeklerde koronal kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır (p<0,05). Bu uyum aynı yönlü ve orta düzeydedir (Kappa=0,67) (Tablo 9). CL III erkeklerde koronal kesitte; sağ tarafta kondil şekli düz olanların `'ının sol tarafı da düzdür, sağ tarafta kondil şekli açılı olanların □0'ünün sol tarafı da açılıdır, sağ tarafta kondil şekli konveks olanların □0'ünün sol tarafı da konvekstir, sağ tarafta kondil şekli yuvarlak olanların □0'ünün sol tarafı da yuvarlaktır, sağ tarafta kondil şekli miks olanların P'sinin sol tarafı da diğerdir (Tablo 9). Sınıf İlişkisi Kruskal Wallis H Testi Kadın Erkek ML AP ML AP CL I CL II CL III Toplam CL I CL II CL III Toplam CL I CL II CL III Toplam CL I CL II CL III Toplam n 46 34 36 116 46 34 36 116 14 26 24 64 14 26 24 64 Mean 17,8 17,25 18,69 17,92 8,11 7,63 8,07 7,96 18,7 18,43 18,9 18,66 7,5 7,54 8,35 7,83 Median 18,09 17,66 18,52 18,22 8,02 7,44 8,02 7,9 18,93 18,56 18,9 18,73 7,47 7,43 8,48 7,81 Min 12,49 13,8 12,05 12,05 6,18 4,24 6,01 4,24 15,3 13,98 15,07 13,98 5,92 5,16 6,8 5,16 Max 22,14 19,92 22,25 22,25 10,63 10,65 10,87 10,87 22,56 23,26 22,15 23,26 8,81 10,19 9,9 10,19 Sd 2,15 1,73 1,67 1,96 0,96 1,23 0,91 1,04 2,69 2,2 1,76 2,14 0,91 1,08 0,9 1,04 CI-CIII CII-CIII Mean Rank 57,17 46,65 71,39 CII-CIII 63,88 45,43 63,97 CII-CI 33,5 30,08 34,54 26,5 27,37 41,56 H 9,584 7,27 0,769 9,119 p 0,008 0,026 0,681 0,01 Tablo 10: Cinsiyet Ayrımında ML ve AP Değerleri Bakımından Sınıf İlişkisi Arasındaki Farklılıklar n: Birey Sayısı Kadınlarda ML değerleriyle iskeletsel sagital anomalilerle arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL II Kadınlarda ML değerleri CL III olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10). Kadınlarda AP değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL II kadınlardaki AP değeri CL I olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10). Erkeklerde ML değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken (p>0,05), AP değerleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL I ve CL II erkeklerde AP değeri CL III olanlara göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 10). Sınıf İlişkisi Ki Kare Testi CL I CL II CL III Total Kadın Erkek Sagital Koronal Sagital Koronal Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Miks Toplam Düz Açılı Konveks Yuvarlak Miks Toplam Eğri parmak Elmas Kuş gagası Oval Toplam Düz Açılı Konveks Yuvarlak Miks Toplam n 16 8 6 14 2 46 15 6 15 2 8 46 5 2 2 5 14 0 1 2 6 5 14 % 34,78 17,39 13,04 30,43 4,35 100 32,61 13,04 32,61 4,35 17,39 100 35,71 14,29 14,29 35,71 100 0 7,14 14,29 42,86 35,71 100 n 11 2 3 14 4 34 10 7 7 4 6 34 12 1 1 12 26 6 3 16 0 1 26 % 32,35 5,88 8,82 41,18 11,76 100 29,41 20,59 20,59 11,76 17,65 100 46,15 3,85 3,85 46,15 100 23,08 11,54 61,54 0 3,85 100 n 9 4 11 12 0 36 3 7 11 7 8 36 8 1 4 11 24 9 2 5 4 4 24 % 25 11,11 30,56 33,33 0 100 8,33 19,44 30,56 19,44 22,22 100 33,33 4,17 16,67 45,83 100 37,5 8,33 20,83 16,67 16,67 100 n 36 14 20 40 6 116 28 20 33 13 22 116 25 4 7 28 64 15 6 23 10 10 64 % 31,03 12,07 17,24 34,48 5,17 100 24,14 17,24 28,45 11,21 18,97 100 39,06 6,25 10,94 43,75 100 23,44 9,38 35,94 15,63 15,63 100 Ki Kare Fisher's exact Fisher's exact Fisher's exact Fisher's exact Tablo 11: Cinsiyet, Sagital ve Koronal Durum İle Sınıf İlişkisi Arasındaki İlişki n: Birey Sayısı %: Tüm Hastalara Yüzde Olarak Oranı p 0,111 0,127 0,573 0,001 Kadınlarda sagital kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 11). Yine aynı şekilde kadınlarda koronal kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (Tablo 11). Erkeklerde de sagital kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 11). Erkeklerde koronal kesitlerdeki kondil şekilleriyle sagital iskeletsel anomaliler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). Koronal kesitte; CL I erkeklerin □,29'u, CL II erkeklerin a,54'ü ve CL III erkeklerin ,83'ü konveksken; CL I erkelerin %7,14'ü, CL II erkelerin □,54'ü ve CIII erkelerin %8,33'ü açılıdır (Tablo 11). Cinsiyet Mann Whitney U Testi n Mean Median Min Max Sd Mean z Rank CL I ML Kadın 46 17,8 18,09 12,49 22,14 2,15 29,27 -0,988 Erkek 14 18,7 18,93 15,3 22,56 2,69 34,54 Toplam 60 18,01 18,24 12,49 22,56 2,29 AP Kadın 46 8,11 8,02 6,18 10,63 0,96 32,78 -1,835 Erkek 14 7,5 7,47 5,92 8,81 0,91 23 Toplam 60 7,97 7,93 5,92 10,63 0,98 CL II ML Kadın 34 17,25 17,66 13,8 19,92 1,73 26,43 -2,066 Erkek 26 18,43 18,56 13,98 23,26 2,2 35,83 Toplam 60 17,76 18,17 13,8 23,26 2,02 AP Kadın 34 7,63 7,44 4,24 10,65 1,23 30,72 -0,112 Erkek 26 7,54 7,43 5,16 10,19 1,08 30,21 Toplam 60 7,59 7,44 4,24 10,65 1,16 CL III ML Kadın 36 18,69 18,52 12,05 22,25 1,67 29,4 -0,596 Erkek 24 18,9 18,9 15,07 22,15 1,76 32,15 Toplam 60 18,78 18,8 12,05 22,25 1,7 AP Kadın 36 8,07 8,02 6,01 10,87 0,91 28,07 -1,321 Erkek 24 8,35 8,48 6,8 9,9 0,9 34,15 Toplam 60 8,18 8,08 6,01 10,87 0,91 p 0,323 0,066 0,039 0,911 0,551 0,187 Tablo 12: Sınıf Ayrımında ML Değerleri Bakımından Cinsiyetler Arasındaki Farklılıklar n: Birey Sayısı CL I bireylerde ML ve AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 12). CL II bireylerde ML değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). CL II kadınların ML değerleri erkeklere göre anlamlı derecede düşüktür (Tablo 12). CL II bireylerde AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 12). CL III bireylerde de ML ve AP değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 12). 5.TARTIŞMA Bu tezin konusu Diyarbakır popülasyonunda sagital olarak CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip hastalarda kondil morfometrisidir. Mandibular eklem insan vücudundaki en karmaşık eklemlerden biridir. Büyüme bölgesi de olan mandibular kondil, çene gelişimine öncülük eder. Dolayısıyla indirekt olarak intermaksiller ilişkiyi kurar (1). Bu yüzden mandibular kondil morfolojisi, bireyin sagital düzlemdeki iskeletsel maloklüzyon ile ilişkili olabilir (2). Mandibular kondil maruz kaldığı kuvvetlerle sürekli şeklini güncellemektedir. Bireyin beslenme ve çiğneme alışkanlıkları kondilin maruz kaldığı kuvvetlerin yönünü ve şiddetini etkilediğinden kondil şeklinide etkilemektedir. Ayrıca kişini genetik özellikleri ve cinsiyeti de kondil şeklinde etkilidir. Kondilin son şekil ve hacmi, üst çene ile alt çene arasındaki ilişkiyle de bağlantılıdır (6,7). Bu nedenle kondilin şeklini bilmek anomalilerin tanı ve tedavisinde yol göstericidir. Temporomandibular eklem (TME) yapısının bir parçası olarak mandibular kondilin ortodontik ve ortognatik tedavilerden sonra uzun süreli tedavi sonuçlarının stabilitesinde de anahtar rol oynadığı düşünülmektedir (8,9). Bu çalışma; her bir anomaliden 30 tane olmak üzere 18-25 yaş aralığındaki toplam 90 bireyin, Dicle Üniversitesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntüleri arasından seçilerek yapılmıştır. Çalışmada 58 kadın 32 erkek incelenmiştir. Vertikal boyut değiştiğinde kondilin maruz kaldığı kuvvetler değişeceğinden çalışmamızda vertikal boyutu normal olan bireyler incelenmiştir. Vertikal yönde farklı anomalileri olan yetişkin bireylerde kondil morfolojisi ve pozisyonunun KIBT ile değerlendirildiği bir çalışmada kondil şekillerini oval ve yuvarlak olarak sınıflamışlar ve hiperdiverjan bireylerde yuvarlak kondil şekline, hipodiverjan bireylerde ise oval kondil şekline en sık rastlandıklarını bildirmişlerdir (122) Bireylerin yaşları ilerledikçe diş eksiklikleri olmakta ve tüketilen gıdaların çeşitlilikleri değişmektedir. Ayrıca ilerleyen yaşla birlikte kasların kasılma süresi artar ve mekanik kuvvetler oluşur. Dolayısıyla kondilin maruz kaldığı kuvvetler değişmektedir. Bu nedenle çalışmaya 25 yaşın üstündeki bireyler dahil edilmemiştir. Büyüme gelişim döneminde kondilin morfolojisi değişiklik gösterebileceğinden, çalışmamızda büyüme gelişimin tamamlandığı yetişkin hastalar incelendiğinden 18 yaş altı hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. M. Agudelo ve ark'nın kondil morfolojisini KIBT ile inceledikleri çalışmalarında kondiln geniş görüldüğü kesiti baz almışlardır (121). Bizde literatürde daha güvenilir bir yöntem olmadığından incelediğimiz düzlemde kondilin en geniş görülen kesitini baz alarak çalışmamızı yaptık. Kondil morfolojisini etkileyen patolojilere sahip hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu çalışmada kondili morfolojik ve morfometrik olarak 3 boyutlu incelemek için CBCT kullanılmıştır. Mah ve ark. CBCT yöntemiyle hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun, konvasiyonel bilgisayarlı tomografiye kıyasla oranında daha az olduğunu bildirmişlerdir (123). TME'nin görüntüleme yöntemlerini inceleyen bir çalışmada, CBCT ile TME'nin kemik komponenetlerinin radyografik açıdan tam olarak incelenebileceğini bildirilmiştir. Bununla beraber, CBCT'ın uygulama zamanının kısa, radyasyon dozunun konvansiyonel tomografilere göre çok daha düşük ve rekonstrüksiyon imajlarının diagnostik

kalitesinin de oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir (124). Literatürde CBCT'ın kuru kafa örneklerinde TME boyutlarının güvenilir lineer ölçümlerini sağladığını gösteren ilk çalışma 2005'te yayınlanmıştır (125). Zhang ve ark. yaptıkları bir çalışmada CBCT ile TME boyutlarının değerlendirdiklerinde; CBCT ile yapılan eklem boşluklarını ölçümlerinin gerçek eklem boşluklarına çok benzer olduğu sonucuna varmıştır (126). Üç boyutlu CBCT görüntülerinden iki boyutlu sefalogramlar elde edilebilmektedir (127). Bu çalışmada hastaların sagital ve vertikal yönde çene ilişkilerini tespit etmek için CBCT görüntülerinden elde edilen iki boyutlu lateral sefalometrik radyografi görüntüleri kullanılmıştır. Kumar ve ark. CBCT görüntüleri olduğu zaman, bundan elde edilen lateral sefalometrik radyografi görüntülerinin kullanılmasının, hastanın ek radyasyon almasını engellediği ve çekim giderlerini azalttığı için geleneksel radyograflara alternatif olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır. Ayrıca sefalometrik noktaların daha doğru işaretlenmesi nedeniyle geleneksel radyograflara göre daha doğru değerlendirmeler yapılabileceğini bildirmişlerdir (128). Çalışmamızda; TME'nin morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelemek için sagital yönde çenelerin kafa kaidesine göre ilişkisinin değerlendirilmesinde ANB açısı kullanılarak iskeletsel CL I, CL II ve CL III grupları oluşturulmuştur. Vertikal yönde çene ilişkilerinin belirlenmesinde SNGoGN açısı kullanılmıştır. Bu çalışmada her bir anomaliden 30 yetişkin birey olacak şekilde ölçüm yapılmıştır. Horizontal Kesitte Değerlendirme Yaptığımız bu tez çalışmasında; mandibular kondil boyutları ölçümünde horizontal görüntüler üzerinde incelenecek taraf kondilinin en geniş görüldüğü kesit belirlenmiştir. Bu kesit üzerinde kondil başının mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yöndeki uzunlukları ölçülmüştür. Kraniyofasiyal yapılarda, cinsiyetler arasında adölesan dönemden itibaren cinsiyet hormonları ve metabolik aktivite farklılıkları nedeniyle morfolojik farklılıklar belirgin hale gelmeye başlamaktadır (129). Yaptığımız bu çalışma sonucunda, kondil morfolojisini cinsiyete göre değerlendirirken ML değerlerinde istatiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit ettik. CL II ML değerlerinin kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, Magnusson ve ark.'nın Brezilya'da kafataslarıyla yaptıkları çalışmayla uyumlu bulunmuştur (130). Saccucci ve ark. tarafından Kafkaslarda yapılan çalışmada ise yine çalışmamızla uyumlu sonuçlar gözlemlenmiştir (131). Bu iki çalışmada ve çalışmamızda bulunan ML değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı farklılık, muhtemelen erkekler için daha büyük olan kraniyal boyut farkıyla ilişkilendirilmiştir. Bununla beraber; oklüzal yük erkeklerde daha fazla olabilir, bu da kondil büyümesini uyarabilir (132). Bu konu hakkında yapılabilecek başka bir açıklama ise, toplumdaki beslenme alışkanlıkları ve/veya genetik ile ilgili olabileceği şeklindedir (133). Bizde aynı faktörlerin, bir ve/veya birkaçının ML değerlerini etkilediğini düşünmekteyiz. Bu çalışmanın amacı sadece bu bulguya odaklanmadığından, ayrıca çalışma gruplarının büyüklüğü ve istatistiksel testler cinsel dimorfizmi kesin olarak belirlemek için uygun olmadığından Diyarbakır popülasyonu için tahmin edilemez olmakla birlikte; bu tez çalışmasınında dahil olduğu farklı çalışmalar, kondil çaplarının erkeklerde kadınlara göre daha büyük olma eğilimi olduğunu göstermektedir. Siyahi bir popülasyonun kuru kafatasları üzerinde bir çalışma yürüten Ishwarkumar ve ark, sadece ML'de değil, AP'de de önemli farklılıklar bulmuşlardır. Ishwarkumar ve ark AP değerlerinde buldukları bu önemli fark, çalışılan popülasyonun antropolojik özelliklerine bağlanabilir (134). Bu tez çalışmasında ML değerleri açısından sağ ve sol kondil de anlamlı bir boyut farklılığı saptanmamıştır, bu da Ishwarkumar ve ark çalışmasında bahsedildiği gibi kondilin simetrik morfolojisini düşündürmektedir (134) Kondil horizontal düzlemde, mediolateral ve anteroposterior olarak incelendiğinde kondiler morfoloji ile mediolateral çap arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ballesteros ve Garcia, Kolombiya'daki kadavralardan elde edilen 120 temporomandibular eklemi değerlendirdikleri çalışmada, ML ve AP ölçümlerini elde etmek için yaş aralıklarına göre gruplandırmışlar ve çalışmanın sonucuna göre farklı yaş gruplarında kondil boyutunda anlamlı bir farklılık tespit edemediklerini bildirmişlerdir (135). Liu ve ark, bilgisayarlı tomografi kullanarak Çin'de yaptıkları çalışmalarında hacim ve yüzey ölçümlerini yaş gruplarıyla karşılaştırmışlar ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (136). Farklı popülasyonlar ve değerlendirme teknikleri kullanılmasına rağmen bu çalışmaların sonuçlarındaki benzerliğin, çalışmalardaki yaş gruplarının genç erişkin popülasyona karşılık gelmesinden kaynaklandığını düşünülebilir. Ayrıca kondilin orijinal boyutları da çalışmaların sonuçlarını etkilemektedir. Yaptığımız tez çalışmasının sonucunda ise CL II bireylerin sağ tarafının AP değeri CL III bireylere göre daha düşük bulunmuştur. Kadınlarda ML değeri CL II bireylerde CL III bireylere göre daha düşük olmasına rağmen ML değerleri kadın erkek ayırmaksızın değerlendirildiğinde iskeletsel anomalilerle arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Erkelerde AP değeri CL III bireylerde CL I ve CL II bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaptığımız tez çalışmasında yetişkin bireyler değerlendirilmiştir, ancak yaş gruplarına göre ayrım yapılmamıştır. Yukardaki çalışmalarla farklılığın bu nedenle oluştuğunu düşünmekteyiz. Rodrigues ve ark Brezilya'da bilgisayarlı tomografi kullanarak, mandibular kondil boyutunu incelemek için dişsel CL I maloklüzyona sahip 30 kişiyi değerlendirmişlerdir (137). Sonuçlara göre sağ AP ortalaması 9.30 mm ve sol AP ortalaması 9.39 mm'dir. ML değerlerinde sağ taraf için 20.62 mm ve sol taraf için 20.57 mm ortalama değer bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında ise AP değerlerinin ortalaması sol taraf için 8.17 mm iken sağ taraf için 7,66 mm dir. ML değerlerinin ortalaması ise sağ tarafta 18,35 iken, sol taraf için 18,02 mm dir. Bu iki popülasyon örneğinin ölçümleri arasındaki farkın her ülkenin fenotipine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Bu da her bir hasta için literatürde bildirilenlere dayanarak tedavileri ve teşhisleri değerlendirmek ve uygulamak için farklı demografik grupları bilmenin önemini göstermektedir. Ayrıca sagital anomalilerin sınıflandırılmasıki farklılıklar kondilin maruz kaldığı kuvvetleri değiştireceğinden kondil morfolojisinide etkilemektedir. Bununla beraber toplumun beslenme ve çiğneme alışkanlıkları da kondile uygulanan kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü etkilediğinden morfolojisinde etkilidir. Kondil uygulanan kuvvetin yönüne ve büyüklüğüne göre şeklini sürekli güncellemektedir (3,4). Saccucci ve ark. kondil hacmini ve yüzeyini belirlemek için yaşları 15 ile 30 arasında değişen 200 beyaz hastanın CBCT sonuçlarını değerlendirmişlerdir (1). Hastalar Angel sınıflaması ve ANB açısına göre CL I (n=65), CL II (n=70) ve CL III (n=65) olarak seçilmiştir. Çalışmada CL III hastalarda CLII'ye göre daha büyük kondiler hacim ve yüzey gözlenmiştir. Aynı çalışmada CL II hastalarda CL I hastalara göre daha az kondiler hacim gözlendiği bildirilmiştir (1). Yaptığımız bu tez çalışmasında da benzer olarak CL II hastaların sağ tarafındaki AP değeri CL III hastalarınkine göre anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Saccucci ve ark. yaptığı bu çalışma literatüre göre elde edilen sonuçları açıklayan ve gerekçelendiren veriler rapor etmiş, tüketilen gıda türüne göre belirgin çiğneme alışkanlıkları, kondil büyümesini ve morfolojisini ve dolayısıyla bireylerin iskeletsel anomalisini açıklayabileceğini ileri sürmüşlerdir (1). Diğer bir çalışmada ise, doğum sonrası mandibular büyümenin ilgili bölgesi olan kondiler kıkırdağın, dejeneratif değişikliklerine ve işlevselliğine yanıt verdiğini, dikey ve yatay kondil boyutlarında değişiklikler oluşturan kıkırdak katmanlarının kalınlık değişiklikleri gösterdiğini göstermiştir (138). Klinik açıdan kasların, bağların ve diğer bileşenlerinin fonksiyonel yüklerin kondil morfolojisini etkileyebileceği unutulmamalıdır (139). M. Aguledo ve ark Kolombiya'da kondil morfolojisini sagital yön anomalilerde incelemişler ve kondiller boyut ile sagital anomaliler arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (121) Yaptığımız bu tez çalışmasının sonuçlarına göre de cinsiyet gözetilmeden ölçülen ML değerleriyle iskeletsel anomali arasında benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktır. M. Aguledo ve ark CL I, CL II ve CL III iskeletsel anomaliye sahip 18-40 yaş aralığındaki 72 adet hastanın TME'sini sagital, horizontal ve koronal düzlemde değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 18-25 yaş aralığındaki 90 birey üç boyutta incelenmiştir. Çalışmalardaki benzer kategorizasyon ve yakın yaş aralığı kondilin maruz kaldığı kuvvetleri etkilediğinden sonuçların benzer çıkmasında etkili olabilir. Saccucci ve ark, Kafkas bireylerden oluşan bir çalışmada, CL II hastaların kondilinin, CL I deneklerle karşılaştırıldığında daha büyük olma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir (131). Ancak bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmamıştır. Yaptığımız bu tez çalışmasının sonuçlarına göre kadınlarda ölçülen AP değeri CL II hastalarda CL I hastalara göre daha düşüktür. Bu farklılığın sebebinin; yaptıkları çalışmada birey sayısının düşük olması, ırksal özellikler, beslenme ve çiğneme alışkanlıklarındaki farklılıkların olabileceğini düşünmekteyiz. Katsavrias sagital yönde maloklüzyon gösteren bireylerde TME'nin morfolojik ve morfometrik özelliklerini çocuk ve erişkinlerde değerlendirdikleri çalışmada, kondil boyutlarının cinsiyetler arasında fark göstermediğini bildirmişlerdir (140). Yaptığımız bu tez çalışmasında ise CL II kadınların ML değerleri CL II erkeklere göre daha düşüktür. Bu da genetik farklılıklardan kaynaklanabilir. Ayrıca Katsavrias hastaları incelerken sadece dişsel olarak sınıflandırmış; CL II artmış overjet, CL II artmış overbite ve CL III olarak kategorize etmiştir. Bizim çalışmamızda ise hastalar iskeletsel sagital yönde CL I, CL II ve CL III olarak kategorize edilmiştir. Farklı iskeletsel ve dişsel sagital anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişeceğinden sonuçların farklı bulunmasına sebep olabilir. Koronal Kesitte Değerlendirme Yaptığımız bu tez çalışmasında; kondil koronal kesitte incelenirken 5 ana şekil üzerinden değerlendirilmiştir. Kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü horizontal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapılmıştır. Kondil şekilleri merkezi koronal kesitte yuvarlak, konveks, düz ve açılı ve miks olmak üzere incelenmiştir. Yale ve ark.'nın kadavra örnekleri üzerinde kondil morfolojisi incelendikleri çalışmalarında en çok görülen kondil şeklini konveks olarak bildirmişlerdir (141). Ejima ve ark, Tassoker ve ark yaptıkları çalışmalarda CBCT görüntülerini incelediklerinde en çok görülen kondil şeklinin konveks olduğunu bulmuşlardır (142,143). Kinzinger ve ark manyetik rezonans (MR) yöntemi ile koronal düzlemde incelediği CLII hastalarda kondil morfolojisini yine konveks olarak bulmuşlardır (144). Çalışmamızın sonucunda da, yukarıdaki çalışmalarla uyumlu olarak koronal düzlemde en çok görülen kondil şekli konveks olarak bulunmuştur. Shubhasini ve ark CBCT ile TME yi inceledikleri araştırmasında ise koronal kesitte en çok görülen kondil şeklini açılı olarak bulmuşlardır (145). Bu çalışmada diğerler çalışmalardan farklı olarak konkav kondil de gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin kondilin maruz kaldığı kuvvetlere bağlı olarak sürekli şeklini güncellemesi olduğunu iddia etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarının bizim çalışmamızdan farklı olmasının sebebinin; inceledikleri hasta sayısı, hasta seçim, sınıflandırma ve değerlendirme kriterlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir. Shubhasini ve ark 32 adet hastayı sagital anomalilere göre kategorize etmeden sagital ve koronal düzlemde değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey sagital, koronal ve horizontal düzlemde değerlendirilmiştir. Hasta sayısındaki bu farklılık çalışmanın sonuçlarında etkili olabilir. Ayrıca sagital anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü değişeceğinden kondil morfolojisini etkilemektedir. Kondil morfolojisi ile ilgili birkaç çalışma, kondil şekli ile cinsiyet arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir. Widmalm ve ark, kadavralarda TME'nin morfolojik değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, bu değişikliklerin kadın ve erkeklerde benzer olduğunu kaydetmiştir (146). Bu tez çalışmasında da, koronal kesitte cinsiyet ile ilişkili anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, Yalçın ve ark yaptığı çalışmada sağ tarafta cinsiyet ile kondil şekli arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır, fakat sol tarafta anlamlı bir fark bulamamışlardır. Yalçın ve ark.'nın yaptıkları çalışmada sağ sol gözetmeksizin değerlendirildiğinde; erkeklerde düz morfoloji, kadınlarda ise yuvarlak morfolojinin görüldüğünü bildirmişlerdir (147). Bu çalışmadaki sonuçların farklı olması, incelenen hasta sayısı, hastaların yaş aralığının çok geniş bir skalada olması ve hasta seçim kriterlerinin farklı olmasıyla ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü Yalçın ve ark 18-86 yaş aralığında 910 tane hasta incelemişler ve sagital anomalileri göz önünde bulundurmamışlardır. Widmalm ve ark ise 248 adet kadavrada TME incelemişlerdir, bu kadavralarda kadınlardaki ortalama ölüm yaşı 73.6 iken erkeklerde 71.5'tir ve sagital anomalilere göre ayırmamışlardır. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir ve çalışmamıza18-25 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir. Yaşlı bireylerde kondilin maruz kaldığı kuvvetler; eksilen dişler, tüketilen gıdaların değişmesi gibi etkenlerle değişir, dolayısıyla kondil morfolojisi de etkilenmiş olur. Merigue ve ark; CL I ve CL II hastalarda kondil şekilleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır (148). Yine Rodrigues ve ark tarafından yapılan bir çalışmada, kondil şekli ile sınıf ilişkisi arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (149). Fakat Rodrigues ve ark.'nın yaptığı çalışmada sınıf ilişkisi dişsel olarak yapılmıştır. Bu nedenle sonuçlar farklı gözlemlenmiş olabilir. Yalçın ve ark yaptığı çalışmada CL I hastalarda konveks kondil şeklini diğerlerine göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda hastaların sağ tarafında kondil şeklinde anlamlı farklılık olduğunu, sol tarafında ise anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (147). Yaptığımız bu tez çalışmasında da C II erkeklerde koronal kesitte en çok konveks kondil şekli gözlenirken CL I bireylerde yuvarlak CL III bireylerde düz kondil şekli gözlenmiştir. Sonuçların farklı olması incelenen hasta sayısı, hasta seçim kriterlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir. Merigue ve ark 11-35 yaş aralığındaki 49 adet dişsel olarak CL I ve CL II artmış overjeti olan hastayı değerlendirmişlerdir. Rodrigues ve ark dişsel CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip 18 yaş üstü 210 adet hastayı değerlendirmişlerdir. Yalçın ve ark 18-86 yaş aralığındaki 910 hastayı sagital anomalileri göz ardı ederek incelemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir ve çalışmamıza18-25 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir. Hastaların yaşları kondilin maruz kaldığı kuvvetleri etkilediğinden kondil morfolojisini de etkilemektedir. Dişsel ve iskeletsel anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü ve şiddeti değişeceğinden kondil morfolojisi de değişmektedir. Bu nedenle sagital anomalilerin iskeletsel ya da dişsel olması kondil morfolojisini etkilemektedir. Ayrıca incelenen hasta sayısı da çalışma sonuçlarına etki etmektedir. Bu tez çalışmasının sonucunda koronal kesitte CL III hastalarda, CL I ve CL II kadınlarda sağ ve sol kondil morfolojisi birbiriyle uyumludur. Bu da simetrik kondil morfolojisini göstermektedir. Sagital Kesitte Değerlendirme Yaptığımız bu tez çalışmasında sagital yönde kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü aksiyal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapılmıştır. Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte olmak üzrere; oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri

ark tarafından yapılan bir çalışmada, kondil şekli ile sınıf ilişkisi arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (149). Fakat Rodrigues ve ark.'nın yaptığı çalışmada sınıf ilişkisi dişsel olarak yapılmıştır. Bu nedenle sonuçlar farklı gözlemlenmiş olabilir. Yalçın ve ark yaptığı çalışmada CL I hastalarda konveks kondil şeklini diğerlerine göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda hastaların sağ tarafında kondil şeklinde anlamlı farklılık olduğunu, sol tarafında ise anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (147). Yaptığımız bu tez çalışmasında da C II erkeklerde koronal kesitte en çok konveks kondil şekli gözlenirken CL I bireylerde yuvarlak CL III bireylerde düz kondil şekli gözlenmiştir. Sonuçların farklı olması incelenen hasta sayısı, hasta seçim kriterlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir. Merigue ve ark 11-35 yaş aralığındaki 49 adet dişsel olarak CL I ve CL II artmış overjeti olan hastayı değerlendirmişlerdir. Rodrigues ve ark dişsel CL I, CL II ve CL III anomaliye sahip 18 yaş üstü 210 adet hastayı değerlendirmişlerdir. Yalçın ve ark 18-86 yaş aralığındaki 910 hastayı sagital anomalileri göz ardı ederek incelemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her anomaliden 30 adet birey olacak şekilde CL I, CL II ve CL III iskeletsel sagital anomaliye sahip 90 birey incelenmiştir ve çalışmamıza18-25 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir. Hastaların yaşları kondilin maruz kaldığı kuvvetleri etkilediğinden kondil morfolojisini de etkilemektedir. Dişsel ve iskeletsel anomalilerde kondilin maruz kaldığı kuvvetin yönü ve şiddeti değişeceğinden kondil morfolojisi de değişmektedir. Bu nedenle sagital anomalilerin iskeletsel ya da dişsel olması kondil morfolojisini etkilemektedir. Ayrıca incelenen hasta sayısı da çalışma sonuçlarına etki etmektedir. Bu tez çalışmasının sonucunda koronal kesitte CL III hastalarda, CL I ve CL II kadınlarda sağ ve sol kondil morfolojisi birbiriyle uyumludur. Bu da simetrik kondil morfolojisini göstermektedir. Sagital Kesitte Değerlendirme Yaptığımız bu tez çalışmasında sagital yönde kondilin şekli; kondilin en geniş görüldüğü aksiyal kesitte, kondilin uzun eksenini dik kesen ve kondil merkezinden geçen koronal kesit ile kondil merkezinden geçen sagital kesitte değerlendirme yapılmıştır. Kondil şekilleri merkezi sagital kesitte olmak üzrere; oval, kuş gagası formunda, elmas şeklinde, eğri parmak formunda ve miks şeklinde 5 gruba ayrılarak incelenmiştir. Yalçın ve Ararat; CL I, CL II ve CL III dişsel sınıflamasına sahip yetişkin bireylerde kondil morfolojisini CBCT ile değerlendirmişlerdir. Kondil şekillerini konveks, açılı, düzleşmiş ve yuvarlak olarak sınıflamışlardır. Her iki cinsiyette de en sık konveks kondil şekli saptadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarında, sağ kondil şeklinde cinsiyet açısından anlamlı farklılık tespit etseler de sol kondil şeklinde anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir (147). Ejima ve ark yaptıkları çalışmada yetişkin bireylerde TME'nin morfolojik özelliklerini CBCT ile incelemişlerdir. Mandibular kondil şekilleri konveks, yuvarlak, düzleşmiş, açılı ve konkav olarak sınıflandırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre her iki cinsiyette de en sık konveks kondil formu gözlenmiştir (142). Merigue ve ark. sagital yönde farklı iskeletsel anomaliye sahip adölesan ve yetişkin hastaların kondiler morfoloji ve pozisyonunu CBCT ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, kondil şekillerini yuvarlak, konveks ve açılı olarak sınıflandırmışlardır. Bireylerde en sık konveks kondil formu saptamışlar ve gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir (148). Katzavrias ve ark yaptıkları çalışmada sagital kesitlerde ağırlıklı olarak oval (`.4) ve yuvarlak ().2) kondil şekli bulmuşlardır (140). Benzer şekilde, Karlo ve ark çocuklarda sagital kesitte en fazla yuvarlak kondiler form gözlemlemişlerdir (150). Solberg ve ark. aynı yaştaki bireylerde ağırlıklı olarak yuvarlak (f), düz (□) ve açılı (□) formlar bulmuşlardır, ancak yazarlar çalışmalarında maloklüzyonu dikkate almamışlardır (151). M. Aguledo ve ark. yaptıkları çalışmada TME'yi CBCT ile incelemişlerdir. Çalışmada TME sagital yönde açılı, konveks, düz, yuvarlak ve diğer olmak üzere 5 farklı şekilde gözlenmiştir. Çalışmada sağ kondil !,13 ile en fazla düz gözlenirken, sol kondil !,5 ile en fazla yuvarlak olarak gözlenmiştir (121). Yaptığımız bu tez çalışmasında farklı olarak sagital kesitte sol tarafta en çok gözlenen kondil şekli eğri parmak iken sağ tarafta ovaldir. Fakat bizim çalışmamızdaki sınıflandırma oval, kuş gagası, elmas şeklinde, eğri parmak şeklinde ve miks olarak yapılmıştır. Yukarıdaki çalışmalarda konveks ve yuvarlak olarak sınıflandırılan kondil formu bizim çalışmamızda eğri parmak veya kuş gagası formuna benzemektedir. Çalışma sonuçlarının farklı olmasının temel sebebinin çalışma gruplarının ve kondiller sınıflandırmadaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ejima ve ark yaptıkları çalışmada cinsiyet ile kondil morfolojisi arasında anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir (142). Bu tez çalışmasında da kadın ve erkek hastalarda sagital kesitte kondil şeklinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Çalışmamızda CL I, CL III hastalarda ve CL II erkeklerde sagital kesitte sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum bulunmaktadır. Bu sonuç sagital düzlemde de simetrik kondil olduğunu göstermektedir. Çalışmamızın sonuçlarının diğer çalışmalardan farklı çıkmasının sebebi Diyarbakır bölgesindeki genetik farklılıklar, yöredeki beslenme ve çiğneme alışkanlıklarından dolayı kondilin maruz kaldığı kuvvetlerin yönü ve büyüklüğü, incelenen hasta sayısındaki farklılıklar, incelenen hasta kriterlerindeki farklılıklar sayılabilir. Belirtilen sonuçlarla ilgili tartışmalar, mandibular kondilin morfolojisini değerlendirmek için en iyi görüntüleme yöntemini ve uygun kesitleri bulmanın zorluğu ile açıklanabilir. Kondilin temel morfolojisinin yaşamın erken döneminde oluştuğu, ancak fonsiyonel yüke göre bireyin yaşamı boyunca değiştiği unutulmamalıdır (152). 6.SONUÇ VE ÖNERİLER Diyarbakır popülasyonunda CBCT ile yetişkin kadın ve erkelerde kondil morfolojilerini incelediğimiz bu çalışmanın sonucunda; 1. CBCT'nin TME incelemede etkili bir görüntüleme yöntemi olduğu görülmüştür. 2. Horizontal kesitlerde ML değerleriyle iskeletsel anomaliler arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmezken; sağ taraf kondillerdeki AP değeri, CLII bireylerde CL III bireylere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. 3. Koronal kesitte ise iskeletsel anomalilerle kondil şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. 4. Sagital kesitte sol tarafta iskeletsel anomalilerle kondil şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. CLI sınıfının 0'u, CLII sınıfının P'si ve CLIII sınıfının F,67'sinin sağ sagitali ovalken; CLI sınıfının %3,33'ü ve CLII sınıfının □'unun sağ sagitali mixtir. 5. Bu tez çalışmasında sagital, koronal ve horizontal kesitte sağ ve sol kondil şekilleri istatistiksel olarak anlamlı derecede benzer bulunmuştur. 6. Çalışmamızda cinsiyet ile sınıf ilişkisi arasında sadece horizontal kesitte ML değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur 7. Cinsiyet, kondil morfolojisi ve iskeletsel anomaliler arasındaki ilişkinin inceleneceği çalışmalarda kesin bir sonuca ulaşılabilmesi için çalışma grubu seçim kriterlerinin ve çalışma şeklinin standardize edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. 8. Bu bilgiler ışığında iskeletsel anomaliler ile kondil şekli arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Kondil maruz kaldığı kuvvetlerle sürekli kendini güncellediğinden ve ortodontik tedavinin stabilitesinde etkili olduğundan ortodontide tanı ve tedavi planlamalarında kondil şekli göz önünde bulundurulursa daha doğru ve stabil tedaviler uygulanabilir. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84