



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM RAHATSIZLIĞI OLAN
KADIN HASTALARDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOĞRAFİ İLE ARTİKÜLER EMİNENS MORFOLOJİSİ VE
KONDİLER KEMİK DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Dt. BERCESTE POLAT AKMANSOY

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçınkaya

İSTANBUL-2018



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM RAHATSIZLIĞI OLAN
KADIN HASTALARDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE ARTİKÜLER EMİNENS MORFOLOJİSİ VE
KONDİLER KEMİK DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Dt. BERCESTE POLAT AKMANSOY

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya

İSTANBUL-2018

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Programın Seviyesi: Uzmanlık

Anabilim Dalı : Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Tez Sahibi : Berceste Polat Akmansoy

Tez Başlığı : Temporomandibular Eklem Rahatsızlığı Olan Kadın Hastalarda Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Artiküler Eminens Morfolojisi ve Kondiler Kemik Değişikliklerinin İncelenmesi

Sınav Yeri : M.Ü. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Sınav Tarihi :

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Kurumu

İmza

Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya

Marmara Üniversitesi

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Başkan Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya

Marmara Üniversitesi

Üye Prof. Dr. Dilhan İlgü

Yeditepe Üniversitesi

Üye Doç. Dr. Birsay Gümrü Tarçın

Marmara Üniversitesi

I. BEYAN

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

TARİH

Bercesto Polat Akmansoy

İmza

II. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tezim sürecinde, tüm bilgi ve deneyimiyle bana her konuda yol gösteren ve destek olan, insani değerlerini örnek aldığım ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum tez danışmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya'ya,

Eğitimime katkıda bulunan bilim dalımız öğretim üyeleri Prof. Dr. Filiz Namdar Pekiner, Doç. Dr. Birsay Gümrü Tarçın, Yrd. Doç. Dr. Oğuz Borahan ve Yrd. Doç. Dr. Asım Dumlu'ya,

Tezimin istatistiksel çözümlerinde yardımını esirgemeyen Prof. Dr. Gonca Mumcu'ya,

Tezimin başlangıç aşamasında öneri ve görüşlerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali Elçin'e,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli asistan arkadaşlarıma,

Her zaman yanımda olduklarını hissettiren sonsuz destek ve güvenlerini her zaman gördüğüm, bugünlere gelmemde emekleri olan başta anne ve babam olmak üzere ablam Uzm. Dr. Teksin İşgörücü ve Uzm. Dr. Özgür İşgörücü'ye,

Hayatımın her anında ve tez sürecimde gösterdiği anlayış ve destek için sevgili eşim Arş. Gör. Dt. Şükrü Can Akmansoy'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

III. İÇİNDEKİLER

I. BEYAN	i
II. TEŞEKKÜR	ii
II. İÇİNDEKİLER	iii
IV. KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ	v
V. ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
VI. RESİMLER LİSTESİ	viii
VII. TABLOLAR LİSTESİ	x1
VIII. EKLER LİSTESİ	x
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	3
3. GİRİŞ ve AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER	7
4.1. TME anatomisi..	8
4.1.1. TME'in kemik yapı elemanları	8
4.1.1.1. Temporal kemik birimleri	8
4.1.1.1.1. Glenoid fossa ve artiküler eminens	8
4.1.1.2. Mandibular kondil	10
4.1.2. Temporomandibular eklemın yumuşak dokuları ve fonksiyonları	12
4.1.2.1. Artiküler kıkırdak	12
4.1.2.2. Artiküler disk	12
4.1.2.3. Artiküler boşluklar (Bilaminer bölge).....	15
4.1.2.4. Artiküler kapsül	16
4.1.2.5. Sinoviyal membran ve sinoviyal sıvı	16
4.1.2.6. Çiğneme sistemi ligamentleri	17
4.1.2.7. Çiğneme sistemi kasları	18
4.1.3. TME'nin arteriyel beslenmesi, venöz drenajı ve inervasyonu	20
4.2. Temporomandibular Rahatsızlıklar (TMR).....	21
4.2.1. Temporomandibular rahatsızlıkların tarihi.....	21
4.2.2. TMR hakkında yapılan epidemiyolojik çalışmalar	23

4.2.3. Temporomandibular eklem hastalıklarının etiyolojisi	24
4.3. TMR'nin Sınıflandırılması	30
4.3.1. Kondil-disk kompleksi düzensizlikleri	32
4.3.1.1. Disk deplasmanları	33
4.3.1.1.1. Redüksiyonlu disk deplasmanı	34
4.3.1.1.2. Redüksiyonsuz disk deplasmanı	35
4.3.2. Artritis	36
4.3.2.1. Osteoartritis	36
4.3.2.2. Osteoartroz	36
4.3. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri	38
5. GEREÇ VE YÖNTEM	57
5.1. İstatistiksel incelemeler	65
6. BULGULAR	66
7. TARTIŞMA	80
8. SONUÇ	109
9. KAYNAKLAR	112

IV. KISALTMALAR ve SİMGELER

AAOP:	Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi
A.D. :	Anabilim Dalı
ADA:	Amerikan Diş Hekimleri Birliği
AE:	Artiküler Eminens
AEE:	Artiküler Eminens Eğimi
AEI:	Articular Eminence Inclination
AEH:	Articular Eminence Height
AEY:	Artiküler Eminens Yüksekliği
ark. :	Arkadaşları
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
CBCT:	Cone Beam Computed Tomography
cm:	Santimetre
cm²:	Santimetrekare
DD:	Disk Deplasmanı
DDwR:	Disc Displacement with Reduction
DDwoR:	Disc Displacement without Reduction
DVT:	Dental Volumetrik Tomografi
Ebf:	Best-fit line yöntemi
Etr:	Top-roof line yöntemi
FOV:	Field of View
HU:	Hounsfield Unit
ICC:	Intraclass Correlation Coefficient
KIBT:	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
Mhz:	Megahertz
ml:	Mililitre
mm³:	Milimetreküp
MR:	Manyetik Rezonans
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRI:	Magnetic Resonance Imaging

M.Ü. :	Marmara Üniversitesi
µSv:	Mikrosievert
n:	number (Sayı)
OA:	Osteoartrit
OPTG:	Panoramik Radyografi
p:	Anlamlılık değeri
REM:	Rapid Eye Movement
R'li:	Redüksiyonlu
R'siz:	Redüksiyonsuz
sn:	Saniye
SS:	Standart Sapma
TME:	Temporomandibular Eklem
TMD:	Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu
TMJs:	Temporomandibular Joints
TMR:	Temporomandibular Rahatsızlıklar
TMR/ATK:	Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma Tanı Kriterler
USG:	Ultrasonografi

V. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: TME anatomisi sagittal kesit görüntüsü.....	9
Şekil 2: A: kondil başının anterior görüntüsü, B: kondil başının posterior görüntüsü.....	10
Şekil 3: Yale ve ark.'a göre kondil tipleri; A: konveks, B: düz, C: açılı, D: yuvarlak.....	11
Şekil 4: Koronal kesitte artiküler disk, lateral kutup (LP), medial kutup (ML).....	13
Şekil 5: Sagittal kesitte artiküler disk, PP: pars posterior, PG: pars grasilis, PM: pars menisküs.....	13
Şekil 6: TME diskinin normal konum aralığı.....	14
Şekil 7: Çiğneme sistemi kasları ve bağlantı bölgeleri.....	19
Şekil 8: TME'nin beslenmesi.....	21
Şekil 9: R'li DD'de diskin konumu.....	34
Şekil 10: R'siz DD'de diskin konumu.....	35
Şekil 11: Kıkırdığın adaptif kapasitesi, eklem yükü ve dejeneratif kıkırdak yıkımının başlangıcı arasındaki ilişki.....	37
Şekil 12: Ultrasonografik muayene.....	42
Şekil 13: Normal eklem USG görüntüsü; AE: Artiküler eminens, D: disk, C: Kondil.....	42
Şekil 14: a:T1 sekans görüntüsü, b: T2 sekans görüntüsü.....	46
Şekil 15: Cone-beam ve fan-beam ışın geometrisi.....	48
Şekil 16: KIBT'ta görüntü eldesinde; iki boyutlu dedektör ve X-ışını kaynağının eşzamanlı olarak rotasyon eksenini etrafında zıt yönde dönüşü.....	49
Şekil 17: Farklı çeşitlerdeki KIBT gantrileri; solda oturur hasta pozisyonu (3D Accuitomo® 170; J. Morita, Kyoto, Japan), ortada ayakta hasta pozisyonu (WhiteFox®; Acteon Group, M'erignac, France), sağda yatar konumda hasta pozisyonu (NewTom® 5G, QR srl, Verona, Italy).....	50
Şekil 18: X-ışını projeksiyon şeması; fan (yelpaze, sağ) ve konik ışın (sol) geometrisi ile görüntüleme ve imajın meydana getirilmesi. Konik ışın geometrisinde, aksiyel,	

koronal ve sagittal kesitlerin sekonder olarak yapılandığı temel projeksiyonların birleşmesiyle projeksiyon verisi meydana gelir. Fan (yelpaze) ışın geometrisinde ise verilerden oluşan primer rekonstrüksiyonlar aksiyel kesitleri oluşturur ve sekonder rekonstrüksiyon sonrası aksiyel, koronal, ve sagittal kesitler meydana gelir.....50

Şekil 19: KIBT'ta oluşturulan ortogonal düzlem kesitleri: (A) sagittal, (B) aksiyel, (C) koronal.....51

Şekil 20: İsootropik ve anisotropik voksellerin gösterimi.....52

Şekil 21: Farklı FOV alanlarının gösterimi (sol taraf: ≤ 5 cm, sağ taraf: = 10-15)...53



VI. RESİMLER LİSTESİ

- Resim 1:** Sagittal kesitte kondiler kemik değişiklikleri: normal (a), osteofit (b), düzleşme (c), skleroz (d), erozyon (e).....60
- Resim 2:** Koronal kesitte kondiler kemik değişiklikleri: normal (a), osteofit (b), düzleşme (c), skleroz (d), erozyon (e).....60
- Resim 3:** Koronal kesitte kondil başı şekilleri: yuvarlak (a), oval (b), üçgen (c), düzleşme (d).....61
- Resim 4:** Sagittal kesitte kondil başı şekilleri: yuvarlak (a), oval (b), üçgen (c), düzleşme (d).....61
- Resim 5:** Çalışmada kullanılan referans noktaları.....62
- Resim 6:** Çalışmada kullanılan düzlemler ve ölçüm yöntemleri.....63
- Resim 7:** Artiküler eminens yüksekliği (AEY).....64
- Resim 8:** Sagittal kesitte kondiler kemik değişiklikleri; a: normal kondil, b: düzleşme, c: erozyon, d: osteofit ve düzleşme, e: osteofit ve skleroz, f: erozyon ve düzleşme, g: osteofit, düzleşme ve erozyon, h: osteofit, düzleşme ve skleroz, ı: osteofit, düzleşme, erozyon ve skleroz.....67
- Resim 9:** Koronal kesitte kondiler kemik değişiklikleri; a: normal kondil, b: düzleşme, c: erozyon, d: osteofit ve düzleşme, e: osteofit ve skleroz, f: erozyon ve düzleşme, g: osteofit, düzleşme ve erozyon, h: osteofit, düzleşme ve skleroz, ı: osteofit, düzleşme, erozyon ve skleroz.....68
- Resim 10:** KIBT’ta sagittal kesitte kondil başı şekli sınıflaması; a: yuvarlak, b: oval, c: üçgen, d: düzleşme.....71
- Resim 11:** KIBT’ta koronal kesitte kondil başı şekli sınıflaması; a: yuvarlak, b: oval, c: üçgen, d: düzleşme.....71

VII. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: KIBT'ta geçerli FOV alanı sınıflandırılması.....	53
Tablo 2: Kondiler kemik değişikliklerinin sınıflandırılması.....	59
Tablo 3: KIBT'ta kondilde kemik değişikliği mevcudiyeti ve alt gruplarının dağılımı.....	66
Tablo 4: MRG'de R'li ve R'siz DD görülme durumu ve KIBT'ta izlenen kondiler kemik değişikliği sayısı ilişkisi.....	69
Tablo 5: KIBT'ta kondil başı şekillerinin sagittal ve koronal kesitte dağılımları....	70
Tablo 6: KIBT'ta sagittal ve koronal kesitte kondil başı şekillerinin MRG'de DD durumuyla ilişkisinin değerlendirilmesi.....	72
Tablo 7: KIBT'ta sagittal ve koronal kesitte kondil başı şekilleri ve kemik değişikliği mevcudiyeti ilişkisi.....	73
Tablo 8: Yaş gruplarına göre Ebf, Etr ve AEY ilişkilerinin değerlendirilmesi.....	74
Tablo 9: KIBT'ta kondiler kemik değişikliği varlığı ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi.....	75
Tablo 10: MRG'de disk durumu ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi.....	76
Tablo 11: MRG'de diskin durumuna göre Ebf-Etr, Ebf-AEY ve Etr-AEY ilişkilerinin değerlendirilmesi.....	76
Tablo 12: KIBT'ta koronal kondil şekli ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi.....	77
Tablo 13: KIBT'ta sagittal kondil şekli ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi.....	78
Tablo 14: Ebf, Etr ve AEY ölçümlerinin gözlemci içi değerlendirilmesi.....	79

VIII. EKLER LİSTESİ

Ek 1: Etik Kurul Onayı	136
Ek 2: Özgeçmiş.....	138



TEMPOROMANDİBULAR EKLEM RAHATSIZLIĞI OLAN KADIN HASTALARDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE ARTİKÜLER EMİNENS MORFOLOJİSİ VE KONDİLER KEMİK DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Öğrencinin adı: Berceste Polat Akmansoy

Danışmanı: Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçınkaya

Anabilim Dalı: Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

1. ÖZET

Amaç: Bu çalışmada manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile normal, redüksiyonlu (R'li) ve redüksiyonsuz (R'siz) disk deplasmanı (DD) tanısı konmuş temporomandibular eklemlerde (TME) artiküler eminens eğimi (AEE), yüksekliği (AEY), kondiler kemik değişiklikleri ve kondil başı şeklinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinde değerlendirilmesi ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: MRG ile DD tanısı konulmuş 18-45 yaşları arasındaki 32 kadın hastaya ait 64 adet TME'nin KIBT görüntüleri disk durumuna göre normal, R'li ve R'siz DD olarak gruplandırılarak sagittal ve koronal kesitlerde ölçümler yapılmıştır. AEE, AEE analiz yöntemleri, AEY, kondiler kemik değişiklikleri ve kondil başı şekilleri incelenerek disk durumuyla olası ilişkileri değerlendirilmiştir.

Bulgular: İncelenen TME'lerin % 75'i kondiler kemik değişikliği göstermiştir. En sık görülen kondiler kemik değişikliği erozyon ve düzleşme olarak belirlenmiştir (% 29,7). R'siz DD grubunun % 96'sı bir veya birden fazla kondiler kemik değişikliği gösterirken % 52'sinde aynı anda iki değişiklik görülmüştür. En sık rastlanan kondil başı şekli sagittal planda düzleşme (% 39,1) ve koronal planda üçgen olarak kaydedilmiştir. Normal disk durumunda ise en sık oval ve üçgen kondil başı şekline

rastlanmıştır. Yaş grupları ve kondiler kemik değişikliklerine göre AEE, AEE analiz yöntemleri ve AEY ölçümleri arasında istatistiksel farklar saptanmamıştır. Normal, R'li ve R'siz DD gruplarında ise AEE analiz yöntemleri ve AEY ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

Sonuçlar: Bu çalışmada AEE/AEY ve disk durumu arasında görülen zayıf ilişki daha fazla sayıda TME ile çalışmanın sonuçlarını destekleyen ileri çalışmalara gereksinim duyulduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Temporomandibular eklem rahatsızlıkları, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, artiküler eminens eğimi ve yüksekliği, kondiler kemik değişiklikleri, kondil başı şekli

EVALUATION OF THE ARTICULAR EMINENCE MORPHOLOGY AND CONDYLAR BONY CHANGES IN FEMALE TMD PATIENTS USING CBCT

Name of student: Berceste Polat Akmansoy

Name of supervisor: Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya

Name of Department: Marmara University, Faculty of Dentistry

Department of Oral and Maxillofacial Radiology

2. SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the associations between articular eminence inclination/height (AEI/AEH), the condyle morphology and shape of condylar head on the cone beam computed tomography (CBCT) images of magnetic resonance imaging (MRI) diagnosed temporomandibular joints (TMJs).

Materials and Methods: CBCT images of 64 TMJs of 32 MRI diagnosed female patients (18-45 year-old) were grouped according to disc status “normal, with/without reduction (DDwR/DDwoR)” and the measurements were made on both sagittal and coronal slices. The AEI, AEI analysis methods, AEH, condylar bone changes and condyle shape were evaluated and possible associations with disc status were assessed.

Results: Of the TMJs, 75 % showed condylar bony changes. The most frequent group of condylar bony change observed was erosion and flattening (29,7 %). Of the group with DDwoR, 96 % showed one or more condylar bone changes and 52 % showed two changes synchronously. The most frequently observed condyle shape was flattening (39,1 %) in sagittal plane and triangular (43,8 %) in coronal plane. When the disc status was normal, oval and triangular shapes were the most frequent condyle shape. There were no significant differences in AEI, AEI analysis methods and AEH with respect to age groups and condylar bony changes. There was a

significant association between the AEI analysis methods and AEH within the groups of normal disc, DDwR and DDwoR ($p < 0.05$).

Conclusion: A slight correlation among the AEI/AEH and disc status requires further investigations including a large number of TMJs to confirm the results obtained in this study.

Key words: Temporomandibular joint disorders, cone beam computed tomography, articular eminence inclination and height, condylar bony changes, condyle shape



3. GİRİŞ ve AMAÇ

Temporomandibular eklem rahatsızlığı (TMR); etyolojisinde emosyonel stres, travma, oklüzyon gibi birçok faktörün rol oynadığı ve eklem disfonksiyonuyla sonuçlanan bir durumdur (Sato ve Harada, 1973; McNeill ve ark., 1980; Clarke ve ark., 1983; Bell, 1986; Carlson ve ark., 1993; Brin ve ark., 2002; Okeson, 2003; Jerjes ve ark., 2007).

Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının teşhisinde ve eklem bölgesinde kemik dokunun değerlendirilmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) günümüzde sıklıkla kullanılır hale gelmiş olsa da bu alandaki yumuşak dokuların, özellikle artiküler diskin incelenmesine olanak vermemesi nedeniyle yumuşak doku değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen görüntüleme yöntemi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olmuştur (Katzberg ve Westesson, 1993; Okeson, 2003; Yeşildağ ve Oyar, 2003; Scarfe ve ark., 2006; Phaorah 2014; Khambete ve Kumar, 2015).

Artiküler diske ve kollateral bağlarına gelen anormal şiddette ve yöndeki kuvvetler, zamanla disk yapısındaki ve komşuluğundaki dokulara zarar vererek disk deplasmanı (DD) oluşmasına sebep olabilmektedir (Lee ve Yoon, 2009).

Disk deplasmanları; redüksiyonlu (R'li) veya redüksiyonsuz (R'siz) olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmektedir. R'li DD ağız kapalı konumda iken artiküler diskin kondilin anteriorunda lokalize olması, açık konuma geldiğinde ise tekrar normal konumunu almasıyla karakterizedir. 'Kapalı kilitleme' olarak da adlandırılan R'siz DD'de ise disk her konumda kondilin anteriorunda lokalize olur ve fizyolojik konumuna geri dönemez. Ağız açılması esnasında diskin redüksiyon yapamıyor olması, kondil başının hareket etmesine engel olduğu için ağız açıklığında kısıtlama meydana gelmektedir (Pertes ve Gross, 1995; Rammelsberg ve ark., 1997; Okeson, 2003; Yalçın ve Aktaş, 2010).

Bu çalışmada MRG ile R'li veya R'siz DD tanısı konulmuş bir grup kadın hastanın M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji A.D. arşivinde mevcut olan KIBT görüntülerinde artiküler eminens açısı ve yüksekliğinin saptanması, kondiler kemik

değişikliklerinin incelenmesi ve bu verilerin MRG bulguları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın hipotezleri:

1. MRG'de disk durumu ile KIBT'ta AE morfolojisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmayacağı,
2. MRG'deki disk durumu ile KIBT'ta kondiler kemik değişiklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmayacağı,
3. KIBT'ta AEE ile kondiler kemik değişiklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmayacağı şeklindedir.



4. GENEL BİLGİLER

Çiğneme sistemi; vücudumuzun birincil olarak çiğneme, konuşma ve yutkunma işlemlerinden sorumlu fonksiyonel bir birimdir. Bu fonksiyonel birimin elemanları ayrıca tat ve nefes alma gibi roller de üstlenmektedir. Karmaşık bir düzene sahip olan çiğneme sistemi; kemikler, kaslar, ligamentler, eklemler ve dişler gibi birçok yapının bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Sistemin iskelet yapısının temel birimleri; maksilla, mandibula ve temporal kemikten meydana gelir. Temporal kemik ve mandibular kemik arasındaki artikülasyon bir bütün olarak ele alındığında; bu yapının çiğneme sistemi fonksiyonunda başlıca görev aldığı görülmektedir. Tüm bu karmaşık sistemin koordinasyon ve düzeni kendisi gibi kompleks olan bir sinirsel iletim ağı tarafından düzenlenmektedir (Peters ve Gross, 1995; Okeson, 2003).

Temporomandibular eklem (TME); hareketsiz kafatası kemiği olan temporal kemik ile hareketli yapıdaki mandibular kemik arasında kraniyo-mandibular artikülasyonu sağlamaktadır. Bu artikülasyon; tek parça kemik yapı olan mandibulanın kafatasına sağ ve sol olmak üzere çift taraflı eklemi oluşturmak için ilişkili kaslar ile birlikte bağlanması ile sağlanır. Böylece dinamik bir denge ile mandibulaya her üç düzlemde de hareket etme yeteneği sağlanmaktadır (Peters ve Gross, 1995).

Bu ekleme spesifik bir çok karakteristik özelliğin mevcut olması, TME'yi diğer eklemlerden farklı ve kompleks bir eklem haline getirmektedir.

Temporomandibular eklem karakteristik özellikleri:

1. Temporomandibular eklem; mandibular kondil başının temporal kemiğe ait glenoid kavite içerisinde yaptığı dönme hareketi ile “*artroidal eklem*”, artiküler tüberkülün arka alt yüzeyi ve kondil başının üst ön yüzeyi arasında olan kayma hareketi ile “*ginglimoid eklem*” özelliği gösterdiği için “*ginglimo-artroidal eklem*” olarak sınıflandırılmıştır (Yengin, 2000; Okeson, 2003).
2. Kranium ile bağlantısı bilateral olan bir eklemdir. Her iki eklem de kendi içinde bağımsız ancak birlikte bir uyum içinde hareket etmek zorunda olması ve bir eklem fonksiyonundaki değişikliğin diğerini de etkilemesi ile diğer eklemlerden ayrılmaktadır (Stegenga ve ark., 1989; Heffez ve ark., 1995).

3. Artikülasyon hareketleri vücudumuzdaki diğer eklemlerin aksine sadece ligamentler gibi eklem bağları dışında, dişler gibi sert bir yapı ve oklüzyon tarafından sınırlandırılmaktadır (Heffez ve ark., 1995).

4. Vücudumuzda bulunan sinoviyal eklem yüzeyleri arasında direkt teması önlemek ve gelen kuvvetleri tolere edebilmek için eklem yüzeyleri hiyalin kıkırdak ile döşelidir. Ancak sinoviyal bir eklem olan TME’de; eklem yüzeylerinin birbirine direkt temasını engelleyen hiyalin kıkırdak yerine, fibröz bağ doku yapısında olan artiküler disk mevcuttur. Fibröz bağ doku ile artikülasyonun sağlanmasının avantajı; altında bulunan dokuda daha az dejeneratif değişikliğe neden olması ve rejenerasyon kapasitesinin daha yüksek olmasıdır (Peters ve Gross, 1995; Yalçın, 2010).

4.1. TME Anatomisi

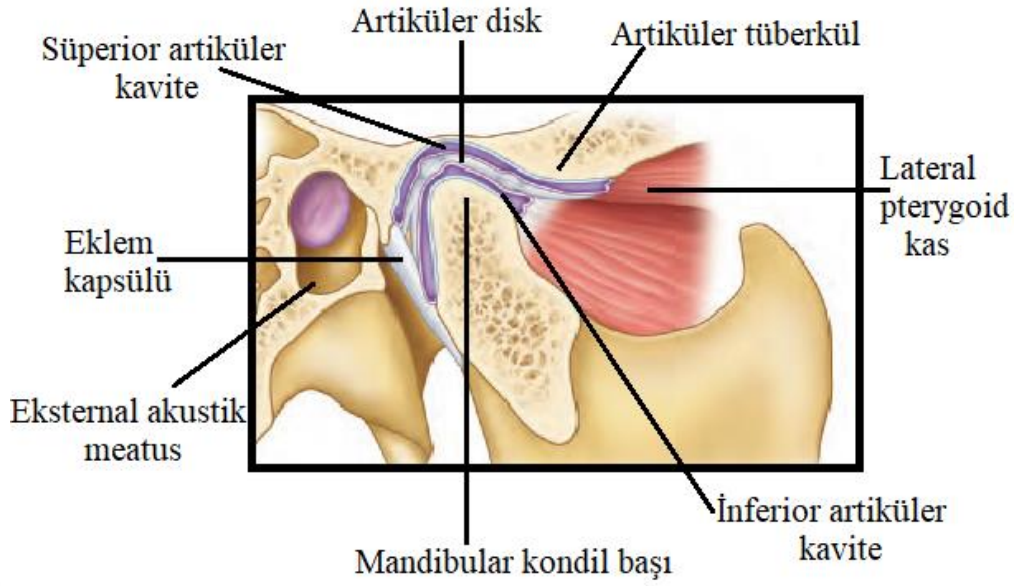
4.1.1. TME’ in kemik yapı elemanları

4.1.1.1. Temporal kemik birimleri

4.1.1.1.1. Glenoid fossa ve artiküler eminens

Glenoid fossa (mandibular fossa) ve AE temporal kemiğe ait kemik yapı birimleridir.

Glenoid fossa; anatomik komşuluklarını anteriorda AE’nin posterior sırtı, posteriorda yaklaşık ortalama yükeklığı 5 mm olan postglenoid tüberkül ile yapan, dış kulak yolunun hemen önünde, medio-lateral uzunluğu antero-posterior uzunluğundan daha fazla olan konkav bir alan şeklindedir. Konkavitenin lateral komşuluğunda zygomatik proses, medialinde ise temporal kemiğe ait kemik plak bulunur (Okeson, 2003; Norton ve Netter, 2007). Mandibulanın kondil başı, glenoid fossadaki konkav alan içerisine oturur ve fossanın şekli ile birebir örtüşmesi de benzerlik gösterir (Yalçın ve Aktaş, 2010).



Şekil 1: TME anatomisi sagittal kesit görüntüsü (Moore ve Dalley, 2014)

Glenoid fossa konkavitesi; bireyin anatomik ve kişisel özellikleri, yaş, işlev ve oklüzyon yapısı gibi faktörlerin etkisiyle değişik yapılarda izlenebilmektedir (Lambert ve De Bont, 1984; Matsumoto ve ark., 2013).

Ortalama 7 mm olduğu belirtilen fossa derinliği, AE'nin en alt noktası ile fossanın en derin noktası arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır (Moffet, 1988).

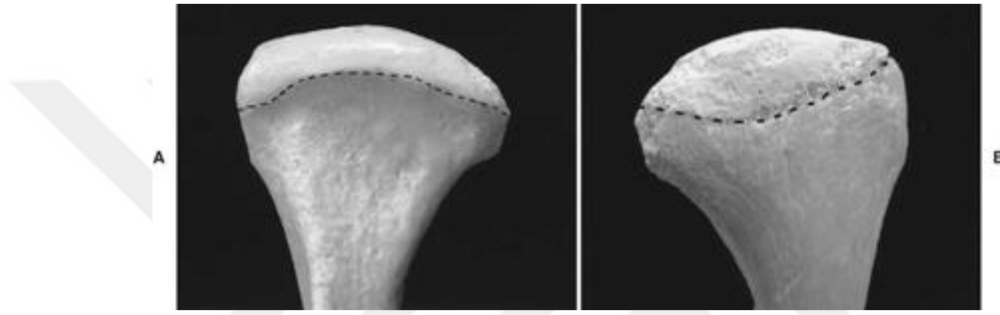
Artiküler fossa; glenoid fossa içerisinde asıl fonksiyon gören kısım olup artiküler dokuyla kaplıdır. Bu bölge dış kulak yolu ile TME bölgesi ayırımını sağlamaktadır. Bu iki yapı arasında bulunan ve medialine eklem kapsülü tutunan timpanoskuamoz fissür, medialde 2 dala ayrılarak; anterior kolunda içerisinde anterior timpanik arter ve korda timpanik sinirin geçtiği petroskuamoz fissürü, posterior kolunda ise petrotimpanik fissürü meydana getirmektedir (Katzberg ve Westesson, 1993; Okeson, 2003; Moore ve Dalley, 2014).

Artiküler eminens, temporomandibular eklem kemik elemanlarından bir diğeri olup zigomatik arkın başlangıç kısmını ve glenoid fossanın ön duvarını oluşturmaktadır. Temporomandibular ve kollateral ligamentler, AE'nin lateralindeki artiküler tüberküle bağlanmaktadır (Okeson, 2003; Moore ve Dalley, 2014).

4.1.1.2. Mandibular kondil

Mandibular kondil spongiöz kemik ve onu saran ince tabaka kortikal kemikten meydana gelmektedir. Kondilin konveks şekilde olan anterior ve superior yüzeyleri artikülasyona katılan yüzeyleridir. Posterior yüzeyi ise düzdür ve artikülasyona katılmaz (Alomar ve ark., 2007).

Morfolojik yapı olarak kondil başı, anteriordan posteriora doğru daralan, ortalama medio-lateral genişliği 2 cm ve anteroposterior genişliği 1 cm olan yay biçiminde bir yapı gösterir (Laskin ve ark., 2006; Alomar v ark., 2007).



Şekil 2: A: kondil başının anterior görüntüsü, B: kondil başının posterior görüntüsü (Okeson, 2003)

Anteriordan bakıldığında kondil başı hafif konveks görünümde olup bu konveksitenin her iki tarafında hafif bir tepeyle ayrılan medial ve lateral kutuplar bulunur. Kondilin medial kutbu lateral kutbundan daha geniştir (Yalçın ve Aktaş, 2010). Kondilin lateral kutbu cilt yüzeyinden ortalama 1–1,5 cm derinde lokalizedir ve bu kısım genellikle kondilin hareketleri esnasında palpasyon ile cilt üzerinden hissedilebilir. Sağ ve sol kondil merkezlerinin birbirine olan mesafeleri ise yaklaşık 10 cm civarındadır (Som ve Curtin, 2011). Yapılan bazı in vitro çalışmalarda, en çok kuvvet etkisi altında kalan alanının kondilin lateral kutbu ve anterior yüzeyi olduğu saptanmıştır. Bu bulgu ile osteoartrit (OA) nedeniyle kondil şeklinin değişebileceği söylenebilmektedir (Smith ve ark., 1986).

Kondile süperiordan bakıldığında genellikle elips şeklinde bir yapı gösterse de kondil anatomisinde biçim ve hacim olarak kişiye ve yaşa göre birtakım değişiklikler izlenebilmektedir. Ayrıca kondil başı şekli; yaş ve bireylere bağlı farklılıkların dışında, sendromlar, kistik lezyonlar ve tümörler, dejeneratif ya da iltihabi eklem rahatsızlıkları, travma, maloklüzyon, metabolik ya da endokronolojik hastalıklar,

gelişimsel anomaliler, radyoterapi nedeniyle oluşan farklılıklar gibi bir çok faktör ile değişiklik de gösterebilmektedir (Alomar ve ark., 2007; Hedge ve ark., 2013).

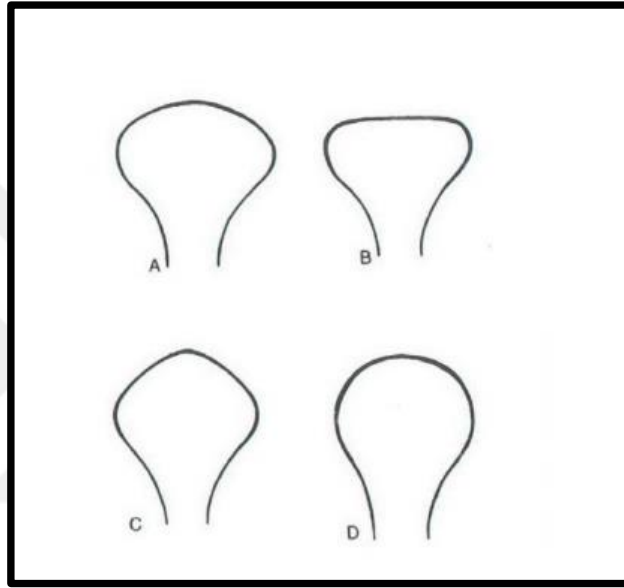
Yale ve ark. görülme sıklığına göre kondil tiplerini dörde ayırmıştır. Bunlar;

-Konveks (% 58),

-Düz (% 25),

-Açılı (% 12),

-Yuvarlak (%3) olarak sınıflandırılmıştır (Yale ve ark., 1961).



Şekil 3: Yale ve ark.'a göre kondil tipleri; A: konveks, B: düz, C: açılı, D: yuvarlak (Yale ve ark., 1961)

Yale'nin yaptığı sınıflamayı destekleyen Oeberg ve arkadaşları içbükey tipteki kondillerin görülme sıklığının çok daha fazla olduğunu belirtmektedir (Oeberg ve ark., 1971).

Kondil tipindeki değişikliklerin klinik olarak hastalık belirtisi olduğuna veya hastalık sonucunda meydana geldiğine dair araştırmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Yapılan çalışmalarda genellikle, kondil-disk bölgesindeki patolojik değişikliklerde, kondilin anterior yüzeyinde düzleşme olduğu görüşü birçok araştırmacı tarafından destek görmektedir (Yale ve ark., 1966; Stegna ve ark., 1992).

4.1.2. Temporomandibular eklemin yumuşak dokuları ve fonksiyonları

4.1.2.1. Artiküler kıkırdak

Temporomandibular eklemin artikülasyona katılan kemik yüzeylerini örten kıkırdak yapı, diğer eklemlerde görülenin aksine hiyalin kıkırdaktan değil yoğun fibröz kıkırdaktan meydana gelmektedir (Okeson, 2003).

Fibröz kıkırdak, üzerine gelen çiğneme kuvvetlerinin oluşturduğu basıncın subkondral bölgeye dengeli olarak iletilmesini ve sürtünmeye engel olarak artiküler yüzeyin düzgün olmasını sağlamaktadır. Ayrıca fibröz kıkırdağın rejenerasyon kapasitesi, hyalin kıkırdağa kıyasla daha fazla olup yaşa bağlı değişimlerden daha az etkilenmektedir (Lambert ve ark., 1985; Yengin, 2000).

Kan damarı ve sinirden yoksun olan kıkırdak yapı, primer olarak sinoviyal sıvıdan beslenmektedir. Artiküler kıkırdak yapı; içerisinde sayıca çok az gömülü olan kondrositler ve intersellüler matriksten meydana gelmektedir. Kondrositlerin görevi; kollajenleri, proteoglikanları, matriks glikoproteinlerini ve enzimleri üreterek tamir etme ve yenilenmeyi devam ettirmeyi sağlamaktır (Lambert ve ark., 1985; Boudewijn Stegenga ve ark., 1991; Okeson, 2003).

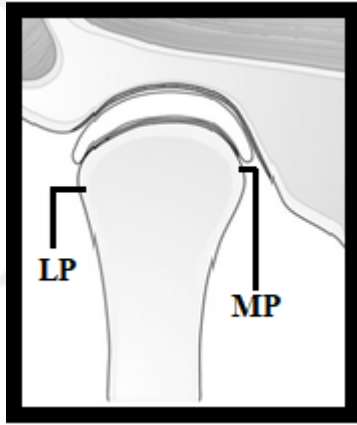
4.1.2.2. Artiküler disk

Artiküler disk; mandibulanın kondil başı, glenoid fossa ve AE arasında lokalize, yoğun fibröz yapıda ve bikonkav şekilde olan bir plaktır. Kaynağını mezenkimal dokudan alarak gelişen disk yapısı, vaskülerize değildir ve sinir fibrili içermemektedir (Laskin ve ark., 2006; Yalçın ve Aktaş, 2010).

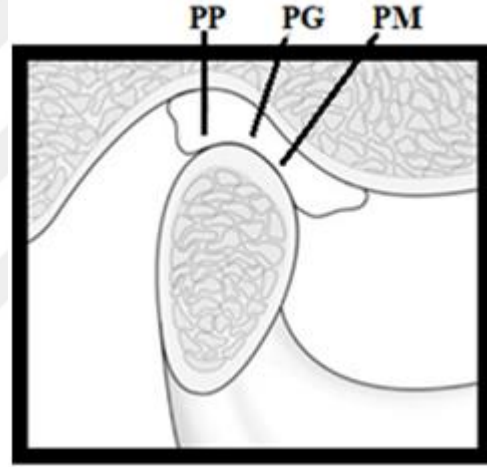
Disk, anteriorda eklem kapsülü ve dış pterygoid kas ile kaynaşırken posteriorda retrodiskal doku ile kaynaşmaktadır. Medial ve lateralde ise kapsül ile herhangi bir bağ göstermeyerek kondil başının medial ve lateral kutuplarına bağlanmaktadır. Böylece mandibular hareketler esnasında kondil başı ile birlikte uyumlu hareketi sağlamaktadır. Diskin mediolateral yöndeki hareketi; kondil başına bağlandığı sıkı kapsül bağlarında herhangi bir hasar oluşmadığı sürece oldukça sınırlı bir alan içinde gerçekleşmektedir (Laskin ve ark., 2006; Odabaş ve Arslan, 2008; Moore ve Dalley, 2014).

Anteriorda artiküler disk ve kondil arasında, medial ve lateralde olduğunun aksine direkt bir bağlantı mevcut değildir. Bu sayede diskin kondil üzerindeki antero-posterior yönde hareketi oldukça rahat şekilde sağlanır. Antero-posterior yöndeki bu hareketin sınırlayıcısı diskin posterior bağlarının uzunluğudur. Bu bağların elastikiyetinde oluşabilecek herhangi bir patolojik değişiklik artiküler diskin anteriora normalden fazla yer değiştirmesine neden olabilmektedir (Erikson ve ark., 1992).

Koronal düzlemde lateral ve medial kutup olarak incelenebilen artiküler disk, sagittal düzlemde anterior (pars menisküs), santral (pars grasilis), posterior (pars posterior) bölge olmak üzere üç bölgede değerlendirilebilmektedir (Norton ve Netter, 2007).



Şekil 4: Koronal kesitte artiküler disk, lateral kutup (LP), medial kutup (ML) (Okeson, 2003).



Şekil 5: Sagittal kesitte artiküler disk, PP: pars posterior, PG: pars grasilis, PM: pars menisküs (Okeson, 2003).

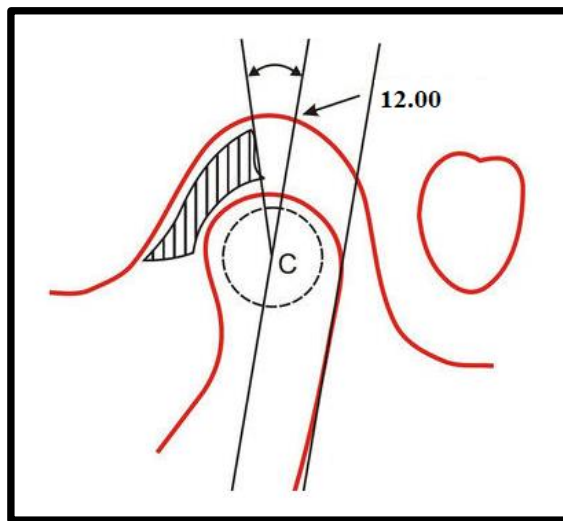
Yeni doğmuş bir bebekte artiküler disk her yerde aynı kalınlıkta olsa da gelişim sürecinde fonksiyonel olarak şekillenmektedir. Gelişim süreci tamamlandığında ise ekleme diski ön, orta ve arka bölgelerde farklı kalınlıklarda olup sırasıyla ortalama kalınlık oranları 2:1:3 şeklinde son halini almaktadır. Bu kalınlık oranları artiküler eminens eğimine (AEE) göre farklılıklar gösterebilmektedir (Yalçın ve Aktaş, 2010). Diskin posterioru en kalın yapıya sahiptir ve yaklaşık 3 mm civarındadır. Diskin orta kısmı ise en ince yapıya sahiptir. 'Intermediate' zon olarak da adlandırılan orta kısım çok yoğun bir yapıya sahip olup fonksiyon sırasında basıncın en fazla olduğu bölgedir ve yaklaşık 1 mm kalınlığında olup sağlıklı bir eklemden artiküler yüzey üzerinde bulunmaktadır (Yengin, 2000; Miloğlu, 2009).

Koronal açıdan morfolojisinde ise artiküler diskin medial kısmının laterale göre daha kalın olduğu görülmektedir (Okeson, 2003).

Tüm bu morfolojik özellikler üç boyutlu olarak düşünüldüğünde artiküler diskin inferior yüzeyinin konkav, superior yüzeyinin ön bölgede konkav arka bölgede ise konveks yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca artiküler disk; çenenin kapanma hareketinde süperioru tamamen konveks, çenenin açılma hareketinde ise bikonkav morfoloji gösterebilecek kadar esneme özelliği olan mekanik bütünlüktedir (Katzberg ve ark., 1985).

Esnek yapı özelliği; yüzey şekline göre modifiye olarak dinamik yapı içerisinde adaptasyonu sağlayabilmeyi ve gelen kuvvetleri eşit dağıtabilme yeteneğini diske kazandırır. Böylece disk temporomandibular eklem içerisinde uyumsuzlukları tolere eden viskoelastik bir yastık gibi davranarak stres konsantrasyonlarını azaltmaktadır (Hoffman ve ark., 1986; Katzberg ve ark., 1985).

Artiküler diskin geçmişten günümüze ideal olarak kabul edilen konumu saat 12 pozisyonudur. Mandibular kondil santralinde lokalize olduğu varsayılan saat kadranının akrebinin saat 12 konumunda iken diskin posterior bandının bu sınırdan olması ideal disk konumu olarak kabul edilmektedir. Fakat yapılan araştırmalar ile genellikle saat 11 ve 12 pozisyonu aralığında herhangi bir yerde konumlanmış posterior bandın da sağlıklı bireylerde görüldüğü ortaya çıkmıştır. Bu nedenle belirtilen sınırlar içerisinde bulunan diskin de normal olduğu kabul görmektedir (Rammelsberg ve ark., 1997).



Şekil 6: TME diskinin normal konum aralığı (Chavan ve ark., 2014)

Heffez ve ark.'ın yönteminde kabul edilen sağlıklı eklem düşüncesi ise, kondilin en anteriorundaki nokta ve bu noktanın AE üzerindeki izdüşümünü birleştiren çizginin, artiküler diskin santrali ile denk gelmesini esas alır (Heffez ve ark., 1995).

Tasaki ve Westesson ile Tasaki ve ark., her iki görüşün de birbiriyle uyum sağladığını ancak şüpheli durumlarda her ikisinin de birlikte kullanılması gerektiğini belirtmektedir (Tasaki ve Westesson, 1993; Tasaki ve ark., 1993).

4.1.2.3. Artiküler boşluklar (Bilaminar bölge)

Artiküler diskin posterior bağlantısı olan retrodiskal lamina; süperior ve inferior olmak üzere iki ayrı alandan oluşarak eklemi diskin süperiorunda ve inferiorunda iki bölgeye ayırmaktadır. Bu nedenle bu bölgeye bilaminar bölge adı da verilmektedir. Süperior retrodiskal lamina bölgesi elastik fibrillerden meydana geldiği için fibroelastik, inferior retrodiskal lamina bölgesi ise kollajen fibrillerden meydana geldiği için fibröz yapı göstermektedir (Sernat ve Laskin, 1992; Okeson, 2003).

Tutunma alanları; süperior parça için artiküler fossanın en postero-süperior bölgesi, postglenoid çıkıntı ve timpanoskuamoz fissür iken inferior parça için kondil boynudur. Bu iki parça birbirinden posteriorunda, gevşek bağ dokusundan meydana gelen ve kapsüler ligamanın posterioruna tutunan “*intermediate* tabaka” vasıtasıyla ayrılmaktadır (Yalçın ve Aktaş, 2010).

Bilaminar bölge yapısı; kalın, çift tabakalı, damarsal yapı ile beslenen bağ dokusudur. Bağ doku yüzeyleri sinoviyal tabaka ile kaplıdır. Bu bölge eklem ağrı etyolojisinde büyük rol oynamaktadır. Aurikulotemporal sinirin terminal dalları TME bölgesine bu alandan uzanmaktadır. Bilaminar bölgenin posterior kısmı vaskülarizasyon ve inervasyon açısından oldukça zengin olup, vasküler olmayan median kısım haricinde tüm artiküler diski beslemektedir (Yengin, 2000; Laskin ve ark., 2006).

4.1.2.4. Artiküler kapsül

Çok ince fibröz bir yapıya sahip olan artiküler kapsül, stratum fibrosum (dış katman) ve stratum synoviale (iç katman) olmak üzere iki tabakadan meydana gelmektedir. Kapsülün inferiorda tutunduğu bölge kondil boynunun süperior sınırına denk gelmektedir. Süperiorde tutunduğu alan ise temporal kemiğin eklem yüzü çevresindedir. Medio-lateral yönde alt çene stabilizasyonuna katkı sağlayan kapsül bu yönde çok sıkı bir bağlantıya sahiptir. Antero-posterior yönde ise mandibular hareketleri kolaylaştıran gevşek bir yapıya sahiptir (Alomar ve ark., 2007).

Kapsülün posterior bölgesi, daha kalın ve damarlanmaya sahip bölgesidir ve gevşek elastik lifler içeren bilaminar alan ile komşuluktur (Dufresne, 1993). Bilaminer alanda bulunan elastik lifler ile olan komşuluk, eklem başının hareketi esnasında artiküler diskin uyum içinde hareketini sağlamaktadır. Kapsülün anterior bölümü ise fazla gelen kuvvetlere karşı yapısında bulunan gevşek bağ doku nedeniyle çok dirençli değildir (Okeson, 2003; Dalkız ve Beydemir, 2003).

4.1.2.5. Sinoviyal membran ve sinoviyal sıvı

Eklem boşluğundaki yüzeyleri döşeyen sinoviyal membran, eklem boşluğundan diğer yapıları ayırmaktadır. Bu ayırma işlemini eklem diski, diske bağlı ligamentlerin artikülasyona giren yüzeyleri ve AE ile kondil başı üzerindeki kıkırdak doku yüzeyi haricindeki fibröz kapsülün tüm iç yüzeyini örterek sağlamaktadır. Sinoviyal membran; kalınlığı 0,5-5 mm arasında değişen, ince, inervasyonu ve vaskülarizasyonu oldukça iyi olan epitel içermeyen bağ doku tabakasından meydana gelmektedir (Laskin ve ark., 2006).

Madde iletiminde görev yapan membran içerisinde kapiller endotel; büyük moleküllerin (protein vb.) geçişinde ilk kontrolü yapar. Madde iletiminde diğer bir kontrol mekanizması ise sinoviyal doku boşluğudur ve küçük hidrofilik moleküllerin geçişinde kontrollü geçisi sağlamaktadır. Molekül geçisi bu ikili engel tarafından denetim altındadır (Hill ve ark, 2014).

Sinoviyal membranın artikülasyon mekaniğini sağlayarak mevcut yapıların bir bütün olarak devam ettirilmesinde önemli rolleri bulunmaktadır. Sinoviyal membran;

- 1- Sinoviyal sıvının salgılanmasından sorumludur.

2- Sinoviyal sıvıyı üretmesi sebebiyle dolaylı yoldan sürtünme kuvvetlerini azaltarak lubrikasyonu sağlamaktadır. Böylece artiküler diskin deformasyona uğramasını engellemede ve fizyolojik hareketin devam ettirilmesinde yardımcı rol oynamaktadır.

3- Hücrelere ek besin sağlayarak artık maddelerin ortamdaki uzaklaştırılmasını da dolaylı yoldan gerçekleştirmektedir (Xu ve ark., 2013).

Sinoviya, esas olarak plazma ve sinoviyal hücrelerin ürettiği maddelerden meydana gelen, yumurta akı benzeri renk ve viskoziteye sahip mükemmel zengin bir sıvıdır. Eklem aralığı çok dar bir bölgedir ve bu alanda mevcut sinoviyal sıvı miktarı sağlıklı bir eklemden ortalama 2 ml civarındadır. Sinoviyal sıvıda mevcut alkalin fosfatlı kondrositler sağlamaktadır. Sıvı içeriğinde bulunan hyaluronik asidin viskozite artırıcı etkisi mevcuttur. Bu özelliği eklem hareketleri sırasında yağ benzeri etki göstererek kayganlaştırmayı artırıp sürtünmeyi azaltmayı sağlamaktadır. Ayrıca sıvı, içerisinde glikoproteinler, proteoglikanlar, komplemanlar, fibronektin, lizozomal enzimler ve eriyik bileşenler ihtiva etmektedir (Laskin ve ark., 2006; Xu ve ark., 2013; Hill ve Purcell, 2014).

Avasküler yapıda olan artiküler yüzeyler ve artiküler diskin beslenmesi için gerekli metabolitlerin taşınması, artık maddelerin eklem boşluğundan arındırılması gibi iletim görevi de sinoviya tarafından sağlanmaktadır (Yalçın ve Aktaş, 2010; Hill ve Purcell, 2014).

4.1.2.6. Çiğneme sistemi ligamentleri

Temporomandibular eklem ligamentleri kollajen bağ dokusundan meydana gelmektedir. Gerilime oldukça dayanıklı olan ve eklem yapılarının korunmasında önemli rol sahip bu ligamentlerin esneme özellikleri mevcut değildir (Okeson, 2003; Yalçın ve Aktaş, 2010). Ancak çok büyük ya da devam eden kuvvetlerin etkisi altında iken sınırlı şekilde uzama gösterebilmektedirler. Eklem fonksiyon halinde iken aktif olarak görev yapmayan bu ligamentler, eklem kapsülü ile birlikte pasif olarak eklem hareketlerini sınırlayan bir fizyolojiye sahiptirler. Ligamentlere zarar verecek derecede oluşan basınç ve gerilmeler, bölgenin vasküler donanımı sınırlı olduğu için ligamentlerin rejenerasyon olasılığını azaltmaktadır (Yengin, 2000; Okeson, 2003; Laskin ve ark., 2006).

Temporomandibular eklem ligamentleri fonksiyonel ve aksesuar ligamentler olmak üzere iki başlık altında değerlendirilmektedir (Norton ve Netter, 2007; Odabaş ve Arslan, 2008). Fonksiyonel ligamentler; “*kollateral (diskal) ligament*”, “*kapsüler ligament*” ve “*temporomandibular ligament*” olmak üzere üç adettir. Aksesuar ligamentler ise “*sfenomandibular*” ve “*stilomandibular ligamentler*” olmak üzere iki adettir.

4.1.2.7. Çiğneme sistemi kasları

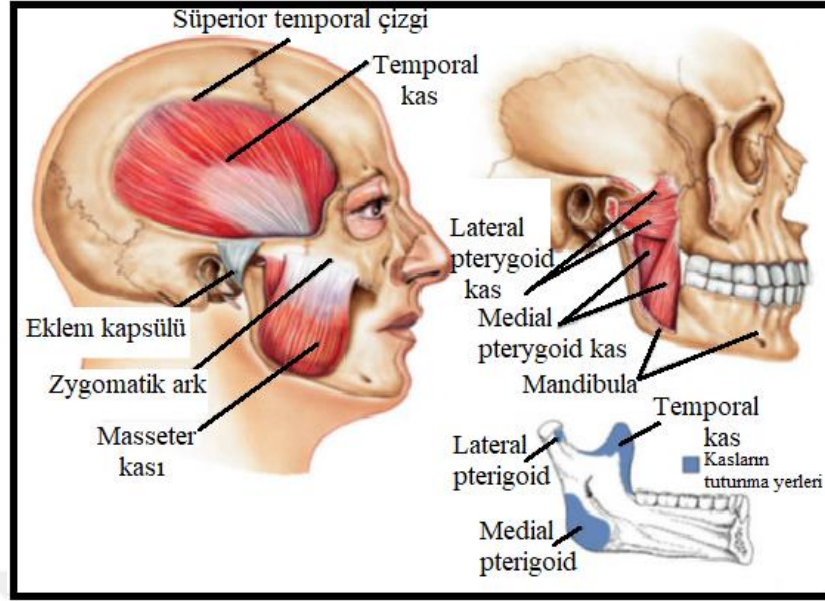
Çiğneme kasları bilateral olarak birbirleri ve temporomandibular eklem yapıları ile ahenk içinde hareket ederek mandibulanın rotasyon ve translasyon hareketini uyum içerisinde yapmasını sağlayan kaslardır.

Mandibulanın hareketlerini yapmasını sağlayan 4 çift ana kas grubu mevcuttur (Okeson, 2003). Bunlar:

- 1-Masseter
- 2- Temporal
- 3- Medial pterigoid
- 4- Lateral pterigoid kaslardır.

Bu kaslardan ilk üçü mandibulanın elevasyonundan sorumlu iken, lateral pterygoid kas mandibulanın deprese olmasından sorumludur. Dört çift ana çiğneme kasının yanında mandibula hareketlerinden sorumlu yardımcı kaslar da mevcuttur. Yardımcı kaslar suprahyoid ve infrahyoid olmak üzere iki gruba ayrılır. Suprahyoid grup kasları; digastrik kas, geniohyoid kas, mylohyoid kas ve stilohyoid kasta oluşur. İnfrahyoid grup kasları ise; sternohyoid, omohyoid, sternotiroid, tirohyoid kaslardan meydana gelmektedir. Yardımcı kas grubu, genel olarak mandibulanın açılması ve yutkunma işleminde görev almaktadır (Fletcher ve ark., 2004).

Çiğneme sisteminde major rol almayan fakat destekleyici görev yapan kaslar da mevcuttur. Bu kasların içinde; boyun kaslarını, sternokleidomastoid kası, trapezius kasını, splenius kapitis kasını saymak mümkündür. Destekleyici kaslar; çiğneme sistemi ile birlikte indirekt olarak kafanın stabilizasyonunu sağlayan bir göreve ve mandibulanın fonksiyonu esnasında kontrol edici bir mekanizmaya sahiptir (Yengin, 2000).



Şekil 7: Çiğneme sistemi kasları ve bağlantı bölgeleri (Netter, 2010)

4.1.2.7.1. Masseter kası

Dikdörtgen şeklinde kalın ve güçlü bir kas olan masseter kasının ana görevi, mandibulayı eleve ederek çiğneme için etkin kuvveti sağlamaktır (Okeson, 2003). Büyük, oblik olan yüzeyel ve daha küçük, vertikal olan derin olmak üzere iki dala ayrılmaktadır. Mandibulanın elevasyonunda yüzeyel ve derin dallar birlikte görev yapsa da diğer hareketler esnasında bu iki dal birbirinden bağımsız, karşılıklı görev yapmaktadır. Mandibular protrüzyon hareketinde ve kontralateral harekette yüzeyel dal aktif, derin dal ise pasiftir. İpsilateral harekette ise derin dal aktif iken yüzeyel dal pasiftir. Ayrıca derin dal mandibular retrüzyon hareketinde yardımcıdır (Okeson, 2003; Odabaş ve Arslan, 2008; Som ve Curtin, 2011; Moore ve Dalley, 2014).

4.1.2.7.2. Temporal kas

Yelpaze şeklinde bir kas olan temporal kas liflerinin dizilim yönüne göre üç bölüme (dikey, oblik, yatay) ayrılmaktadır. Her üç lif grubunun birlikte kasılması ile mandibula eleve olurken, belli bölümlerin kasılması liflerin dizilim yönünde hareketi sağlamaktadır (Okeson, 2003; Yalçın ve Aktaş, 2010).

4.1.2.7.3. Medial (internal) pterygoid kas

Medial pterygoid kas kasıldığında, mandibula eleve olur ve dişler temas eder. Mandibulanın protrüzyonunda bilateral olarak aktif olan bu kas, tek taraflı kasıldığında ise mandibulaya mediotruziv hareket yaptırmaktadır (Alomar ve ark., 2007).

4.1.2.7.4. Lateral (dış) pterygoid kas

Süperior ve inferior olmak üzere iki ayrı karna sahiptir (Okeson, 2003).

4.1.2.7.4.1. İnférieur lateral pterigoid kas

İnférieur lateral pterigoid kas, bilateral kasıldığında kondiler deplase olarak artiküler eminense doğru çekilir ve mandibula protrüzyon konumuna geçer. Tek taraflı kasıldığında ise kondilin mediotrusiv hareketiyle birlikte mandibulanın zıt yönde hareketine neden olur. Diğer depresör kaslarla birlikte çalıştığında mandibulanın deplasmanına ve ağzın açılmasına neden olur (Okeson, 2003; Alomar ve ark., 2007).

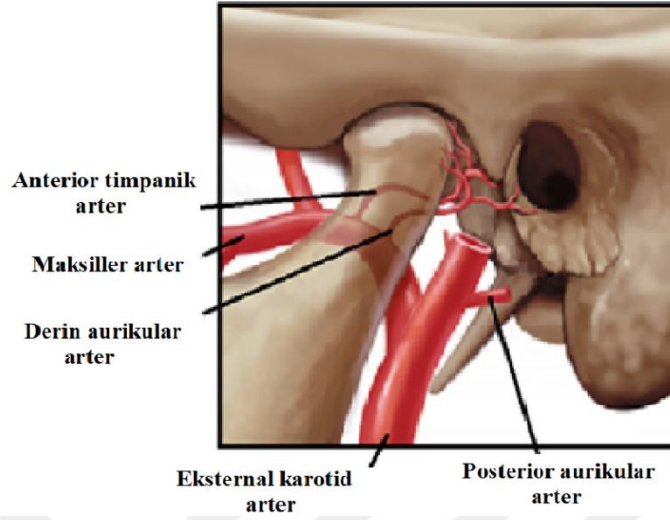
4.1.2.7.4.2. Süperior lateral pterigoid kas

Ağzın açılması esnasında pasif olan süperior lateral pterygoid kas, mandibulanın elevasyonunu sağlayan kaslarla birlikte çalıştığında aktif hale gelir. Bu kasın aktif olduğu hareketleri mandibulanın elevasyonu, retrüzyonu ve laterotrüzyonu olarak belirtebiliriz. Bir diğer aktif görevi ise, yapılan hareketler sırasında kondil-disk kompleksini sürekli olarak AEE'ye karşı tutmaya çalışmaktır (Laskin ve ark., 2006; Yalçın ve Aktaş, 2010).

4.1.3. TME arteriyel beslenmesi, venöz drenajı ve inervasyonu

Temporomandibular eklem kendisini çevreleyen oldukça zengin bir damar ağına sahiptir. Ana beslenme kaynaklarını; posterior bölgede süperfisiyal temporal arter, anteriorda orta meningeal arter ve inferiorda internal maksiller arter oluşturur. Diğer önemli beslenme kaynakları arasında derin aurikular arter, anterior timpanik arter, assendes farengial arter gösterilmektedir. Kondil kendi vasküleritesini kemik iliği

yoluyla inferior alveoler arter ve kondil başına anterior ve posterior bölgeden direkt bağlanan kılcal damarlar vasıtasıyla sağlamaktadır.



Şekil 8: TME'nin beslenmesi (Netter, 2010)

Temporomandibular eklem bölgesinin venöz drenajı; süperfisiyal temporal ven, maksiller pleksus ve pterigoid pleksus vasıtasıyla gerçekleştirilir (Okeson, 2003; Moore ve Dalley, 2014).

Temporomandibular eklem bölgesinin inervasyonu; aurikülotemporal sinirin terminal dalları, masseterik sinir ve posterior derin temporal sinir tarafından sağlanmaktadır (Okeson, 2003). TME innervasyonunda görevli sinirler vazomotor ve vazosensör olup, sinoviyal sıvı üretiminde rolleri bulunmaktadır (Moore ve Dalley, 2014).

4.2. Temporomandibular Rahatsızlıklar (TMR)

4.2.1. Temporomandibular rahatsızlıkların tarihi

Temporomandibular rahatsızlıklar ile ilgili ilk bilgiler, 5. yüzyılda eklem dislokasyonu ve tedavisi hakkında bilgi veren Hipokrat tarafından tanımlanmıştır.

Temporomandibular eklem bölgesinde rahatsızlık meydana getiren durumları tedavi etmeye yönelik yöntemler 1800'lü yılların sonunda uygulanmaya başlanmış ve 1860 yılında '*Temporomandibular eklem disfonksiyonu*' (TMD) terimi ilk kez Cooper tarafından kullanılmıştır (Laskin, 2008).

Konu hakkında ilk yazılı makale 1934 yılında kulak burun boğaz hastalıkları uzmanı James Bray Costen tarafından yazılmış olup ilgili makalede posterior diş kaybı gibi dental eksikliklerin temporomandibular rahatsızlıklara yol açabileceği belirtilmiş; baş ve kulak ağrısı, kulaklarda dolgunluk hissi ve çınlama, sinüs bölgesinde ağrı, toraks ve dilde yanma hissi, trismus, normal dışı çene hareketleri vb. gibi şikayetlere sahip olan hastalara protetik rehabilitasyon gerektiği söylenerek bu sendroma “*Costen Sendromu*” adı verilmiştir (Dym ve Israel, 2012).

Temporomandibular eklem disfonksiyonunu konu alan bilimsel araştırmalar 1950’lerde yapılmaya başlanmış olup mevcut oklüzyonun çiğneme kaslarının fonksiyonunu etkilediği öne sürülmüştür. Schwartz 1956 yılında çiğneme kaslarında meydana gelen bozukluklar ile eklemde meydana gelen diğer patolojileri ayırmak amacıyla ‘*TME Ağrı-Disfonksiyon*’ terimini önermiştir (Parker ve Chole, 1995).

1959 yılında Shore, ‘*TME Disfonksiyon*’ terimini ortaya atmış; Voss ise 1964 yılında ‘*Ağrı-Disfonksiyon Sendromu*’ terimini kullanmıştır (Shore, 1959; Voss, 1964).

1969 yılında yayınlanan Laskin’in makalesinde kronik hale gelmiş oral alışkanlıkların kaslarda spazm ve yorgunluğa neden olduğu belirtilmiş ve bu durumun da ağrı-disfonksiyon semptomlarının sebebi olduğu açıklanmıştır. Bu nedenle Laskin ‘*Miyofasiyal Ağrı-Disfonksiyon*’ teriminin kullanımını doğru bulduğunu belirtmiştir (Laskin, 1969).

1970’lerde bu duruma sebep olacak major etyolojiler arasına oklüzyon ve duygusal stres eklenmiş ve bu dönemin sonlarına doğru TME disfonksiyonu konusu büyük ilgi görmeye başlamıştır (Laskin, 2008). 1971 yılında Ramfjord ve Ash, ‘*Fonksiyonel TME Rahatsızlıklar*’ tanımını kullanmayı uygun görmüşlerdir (Ramfjord ve Ash, 1971).

1980’lerden önce TMR tümüyle değerlendirilmek üzere ele alınamazken, 1980’lerde TMR’ye sahip hastaların sınıflandırılması derinleştirilerek ağrı, eklem sesi, hassasiyet ve trismus gibi semptomlar dikkate alınarak gruplanmış ve primer faktörün çiğneme kası spazmı olduğu belirtilmiştir (Laskin, 2008).

1980 yılında Mc Neill ‘*Kraniomandibular Düzensizlik*’ terimini meydana gelen semptomların sadece TME kaynaklı olmadığını düşünerek kullanırken; 1982 yılında

Bell, ‘*Temporomandibular Düzensizlikler*’ terimini uygun görmüştür (McNeill, 1980; Bell, 1990).

Zaman içerisinde TME bölgesinde meydana gelen rahatsızlığı birçok farklı isimle ifade etmeye çalışmalarına rağmen tam olarak doğru ifade uzun bir süre sağlanamamıştır (Laskin, 2008). Daha sonra Bell tarafından kullanılan ‘*Temporomandibular Rahatsızlıklar (TMR)*’ terimi popüler hale gelerek Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA) tarafından da kabul edilmiş ve günümüze kadar gelmeyi başarmıştır (McNeill, 1997; Yengin, 2000).

4.2.2. TMR hakkında yapılan epidemiyolojik çalışmalar

Günümüze kadar toplumlar üzerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, toplumun neredeyse yarısında bir veya daha fazla disfonksiyon semptomunun mevcut olduğunu göstermiştir (Motsch, 1985; Solberg, 1986). Toplumda eklem disfonksiyon semptomlarının en az bir tanesinin (ağrı, eklem hareketlerinde düzensizlik, eklemde klik sesi, ağız açma kısıtlılığı) görülme olasılığının % 75 olduğu belirtilirken, toplumun % 33’ lük kısmında ise en az bir semptomun görüldüğü ortaya çıkarılmıştır (Solberg ve ark., 1985).

Toplumda mevcut TMR semptomlarının bazılarının ise diğerlerinden daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bu duruma örnek olarak eklem sesleri ve ağız açma esnasında meydana gelen deviasyonun ortalama % 50 oranında görülmesi verilebilir. Bu bulgulara bakılarak TMR’nin en az bir tipinin toplumun % 40-60’ını etkilediği söylenebilmektedir (McNeill, 1997; Okeson, 2003).

Temporomandibular rahatsızlık şikayeti mevcut her dört bireyden birinin bazı şikayetleri bulunmasına rağmen sadece % 5-10’luk bir dilimin bu durumu problem olarak görerek tedavi olmaya yöneldiği görülmektedir (McNeill, 1997; Okeson, 2003).

Temporomandibular eklem rahatsızlıkları konusunda 1970’den günümüze yaş üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar; çocuklarda TMD görülme sıklığının düşük olduğunu ve mevcut semptomların hafif seyrettiğini gösterirken, prevalansın artan yaşla yükselerek orta yaşta en yüksek seviyeye ulaştığını, yaşlı bireylerde ise prevalansın tekrar azaldığını göstermektedir (Magnusson ve ark., 1999; Okeson, 2003; Laskin ve ark., 2006).

Larheim ve ark. ise 6-11 yaş aralığındaki çocuklarda DD'nin % 11 gibi yüksek bir oranda olmasının çocuklukta kazanılmış bir durum olabileceğini öne sürmüşlerdir (Larheim ve ark., 2001). Öte yandan TMR mevcut 10.000 bireyde yapılan bir epidemiyolojik araştırmada semptomların prevalansı ve şiddetinin genç kesimde yaşlılara nazaran çok daha belirgin izlendiği görülmüştür (Levitt ve McKinney, 1994).

Temporomandibular eklem rahatsızlığının semptom şiddetleri nonspesifik ölçümlerde cinsiyet farketmeksizin eşit olarak görülse de Solberg'in yaptığı araştırmaya göre; TMD hastalarında kadın/erkek oranının, 3/1 olduğu izlenmiştir (McNeill, 1980; Solberg, 1986; Salonen ve ark., 1990). Benzer görüşe sahip bir takım araştırmacılar da kadınların daha çok etkilendiğini belirtmiştir (Lipton ve ark., 1993; McNamara ve ark., 1995; Garofalo ve ark., 1998).

Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler, semptom göstermeyen bireylerin artiküler kemik yüzeylerinin ve disk pozisyonlarının incelenbilmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte asemptomatik bireylerin yaklaşık üçte birinde disk deplasmanı olduğu ortaya çıkmıştır. Semptom göstermeyen bireylerde yüksek oranda saptanan DD, konjenital anatomik varyasyonların varlığının düşünülmesine neden olmuştur (McNeill, 1980; Solberg, 1986; Salonen ve ark., 1990; Lipton ve ark., 1993; McNamara ve ark., 1995; Garofalo ve ark., 1998).

4.2.3. Temporomandibular eklem hastalıklarının etiyolojisi

Temporomandibular eklem disfonksiyonu; bir veya birden fazla etkenin bir araya gelmesiyle oluşabilen, oldukça karmaşık yapıya sahiptir. Birçok araştırmacı TMR'nin etiyolojik faktörlerini farklı gruplar şeklinde sınıflamıştır.

Yapılan bir sınıflamada etiyolojik faktörler ;

- Temporomandibular eklem disfonksiyonunu arttıran: predispozan faktörler,
- Temporomandibular eklem disfonksiyonunun başlamasına sebep olan: başlatıcı faktörler,
- Temporomandibular eklem disfonksiyonlarının ilerlemesini sürdüren veya disfonksiyonun iyileşmesini engelleyen, devam ettirici faktörler olarak gruplandırılmıştır (McNeill ve ark., 1980).

Stegenga ve ark. ise TMR etiolojisinde problemin ana etkenini üç grupta sınıflandırmıştır. Bu gruplamaya göre;

- Birinci grupta etken; eklem,
- İkinci grupta etken; psişik gerilim ile ilgili spazm ve kas ağrısı,
- Üçüncü grupta etken; TME ve oklüzyon arasındaki uyumsuzluk olarak kabul edilmiştir (Stegenga ve ark., 1991).

Başarılı bir TMR tedavisi için TME değerlendirmesini yapan hekimin, etkeni ve ya etkenleri iyi belirlemesi ve bu duruma en uygun tedavi yöntemini seçmesi büyük önem taşımaktadır (Okeson, 2003).

4.2.3.1. Cinsiyet

Temporomandibular eklem epidemiyolojisinde de belirtildiği gibi birtakım araştırmacı TMR'nin kadınlarda daha sık görüldüğünü belirtmiş ancak diğer yandan bazı araştırmacılar ise çalışmalarında herhangi anlamlı bir farkın olmadığını savunmuştur (Solberg, 1986; McNamara ve ark., 1995; Garofalo ve ark., 1998).

Temporomandibular disfonksiyonun kadınlarda daha sık görüldüğünü kabul eden araştırmacılar TMD'de puberte ve menapoz dönemlerinin önemli rolü olduğunu ve oral kontraseptif kullanan kadınlarda da TME bölgesinde ağrı şikayetinin daha sık olduğunu belirtmişlerdir. Bir başka neden olarak ise bağ doku, düz kas ve kıkırdak yapıdaki erkek ve kadın arasındaki farklılıkları belirtmişlerdir. Ayrıca TME bölgesinde mevcut şikayetlerin kadınlarla daha sık belirlenmesi, kadınların ağrı eşliğinin daha düşük olduğu görüşüyle de açıklanmaktadır (Baldurssan ve Blackmer, 1987; Warren ve Fried, 2001).

4.2.3.2. Yaş

50 yaş üzeri bireylerde TME'de OA bulguları daha sık izlenmektedir. Semptomları genellikle eklem sesi ve fasiyel bölgede ağrı şeklinde görülmektedir. İleri yaşlarda izlenen OA vakalarında mevcut diğer eklemler gibi TME de etkilenmektedir (Özden ve ark., 2000; Warren ve Fried, 2001; Rantala ve ark., 2003).

4.2.3.3. Genetik

Temporomandibular eklem komponentleri ve çevresindeki yapılar (kas, kemik, ligament vb.) vücudun diğer birimleri gibi genetik faktörlerin etkisi altındadır. Genetik faktörler etkisiyle bu yapılarda da çeşitli anomaliler ve varyasyonlar görmek mümkündür. Meydana gelen anomali ve varyasyonlar sonucu bireyler TME hastalıklarına daha yatkın olabilmektedir. Örneğin; otozomal dominant bir hastalık olan myotonik distrofinin temporomandibular eklem hastalığına sebep olabileceği belirtilmiştir (Zanoteli ve ark., 2002).

4.2.3.4. Oklüzyon

Erken dönemde yapılan çalışmalarda oklüzyonun TMD'ye etki eden en önemli faktör olduğu düşünülürken günümüzde bu durum tartışmalı bir hale gelmiştir (Clark ve ark., 1999; Le Bell ve ark., 2006).

Mc Namara ve Mich TMD'li bireylerde en sık rastlanan maloklüzyonun sınıf 2 divizyon 2 olduğunu saptamışlardır (Mc Namara ve Mich, 1997).

Zimmer ve ark.; sınıf 1, 2 ve 3 çene ilişkilerine sahip bireylerde, mandibular hareketlerde mevcut fizyolojik farkları araştırdıkları çalışmalarında sağlıklı sayılabilecek sınıf 2 çene ilişkisine sahip bireylerde bile en azından bir hipermobilitate problemi bulunduğunu özellikle belirtmişlerdir (Zimmer ve ark., 1991).

Pullinger ve ark. yaptıkları çalışmada, sağlıklı bireylerde çok ender görülen fakat TMD'li bireylerde oldukça sık rastlanan dört oklüzal durumu ortaya koymuşlardır (Pullinger ve ark., 1993).

Bu durumlar aşağıdaki gibidir;

- İskeletsel anterior open bite varlığı,
- Kontakt pozisyonundan 2 mm'den fazla içeri ve geriye kaymalar,
- 4 mm'den daha fazla overjetler,
- 4 veya daha çok sayıda eksik ya da yer değiştirmiş posterior diş varlığı.

Tanne ve ark.; openbite, posterior crossbite, mandibular prognati ve örtülü kapanış görülen bireylerin TME rahatsızlığına daha yatkın olduğunu belirlemişlerdir (Tanne ve ark., 1993). Oklüzal durum ve TMD arasındaki ilişkinin zayıf da olsa bir anlam ifade ettiği ancak yeterli olmadığını söyleyen araştırmacılar vardır. Jerjes ve ark. 2007 yılında yaptıkları çalışmada oklüzyonun TMD üzerine direkt olmasa da

indirekt olarak diğer etkenlerle birlikte TMD başlangıcına veya ilerlemesine etkili olabileceğini belirtilmişlerdir (Agerberg ve Carlsson, 1973; Helkimo, 1976; Mohlin ve ark., 2004; Jerjes ve ark., 2007). Bazı araştırmacılar ise oklüzyon ve TMD arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını öne sürmüşlerdir (Clark ve Adler, 1985; Seligman ve Pullinger, 1991; Clark ve ark., 1997; LeResche, 1997; Koh ve Robinson, 2004). Bu tartışmalı konudaki ortak görüş, oklüzyonun TME disfonksiyonundaki rolünün güvenilir ve tek başına yeterli olmadığı şeklindedir.

4.2.3.5. Travma

Maksillofasiyal bölgenin maruz kaldığı travma sonrası intrakapsüler hastalıklar, çiğneme kaslarında görülen fonksiyonel bozukluklar ve rahatsızlıklara oranla daha sık oluşabilmektedir. Travma çeşitleri makro ve mikrotravma olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.2.3.5.1. Makrotravma

Temporomandibular eklem bölgesine ani gelen kuvvetin eklemde yapısal değişiklik oluşturması ile sonuçlanır. Yüz bölgesine direkt gelen yumruk bu duruma örnek olarak verilebilir.

Makrotravma; direkt ve indirekt olmak üzere iki kısımda ele alınmaktadır:

1. Direkt travma; çeneye ani ve direkt olarak gelen kuvvetin yapısal değişikliğe sebebiyet vermesiyle oluşan travma şeklidir. Örneğin; tonsillektominin veya komplikasyonlu bir diş çekiminin neden olabileceği bir travma, direkt travmaya neden olabilmektedir (Ishigaki ve ark., 1992).

Pullinger ve Seligman yaptıkları çalışmada travma hikayesi mevcut tek grubun redüksiyonsuz DD olan hasta grubu olduğunu belirtmişlerdir (Pullinger ve Seligman, 1991).

2. İndirekt travma; alt çeneye direkt gelmeyen kuvvetler sonucu oluşan ikincil yaralanma şeklidir. Bu yaralanma şekline örnek olarak; trafik kazalarında başın sarsıntıya uğraması, dokuların ve ligamentlerin gerilmesi ve yırtılması sonucu artiküler diskte oluşabilecek yer değişikliği verilebilir.

Travma ardından TME bölgesinde fonksiyon sırasında sesler meydana gelebilmektedir. Bunun yanında eklem çevresindeki dokularda meydana gelebilecek değişiklikler ve kanama, çene hareketlerinde kısıtlanma ve ağrıya neden

olabilmektedir. Birtakım araştırmalarda bu patolojik durumların geçici olabileceği belirtilmektedir (Bell, 1986; Hilaire ve ark., 2004).

Trafik kazalarında sıkça görülen servikal bölgenin fleksiyona ya da ekstansiyona maruz kalmasıyla oluşan yaralanmalar, indirekt yaralanmaya iyi bir örnek olarak verilebilir (Parker, 1990; Krogstad ve ark., 1998).

4.2.3.5.2. Mikrotravma

Dokuların uzun süre tekrar eden tarzda maruz kaldığı kk kuvvetlerin oluşturduğu travma şekli mikrotravma olarak adlandırılmaktadır. Posterior diş eksikliği, diş gıcırdatma, bruksizm, ortopedik stabilitenin olmayışı ve maloklzyon mikrotravmaya neden olacak faktörlere birer örnektir (Zhang ve ark., 1999).

4.2.3.6. Emosyonel stres

Sistemik bir durum olan artan emosyonel stres çiğneme fonksiyonunda çeşitli etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Vücudumuzdaki kasların fonksiyonu beyindeki duyusal merkez tarafından etkilenmektedir. Retiküler sistem, hipotalamus ve limbik sistemin bir bölümü beynin duyusal merkezi yönetiminin ana elemanlarıdır. Bu ana elemanların stres ile aktive oluşu kas tonusunda artış ile sonuçlanmaktadır. Artan emosyonel stres sadece baş boyun bölgesindeki kas tonusunun artmasına değil, diş sıkma ve gıcırdatma gibi parafonksiyonel aktivitelerin de artmasına sebep olabilmektedir. Kasların aşırı stimüle olması kaslarda aşırı yorgunluk ve spazma neden olduğundan disfonksiyon gelişimine sebebiyet verebilmektedir (Bell,1986; Carlson ve ark., 1993; Brin ve ark., 2002; Okeson, 2003).

4.2.3.7. Parafonksiyonel aktiviteler

Fonksiyon dışı olarak görülen her türlü aktivite (yutkunma, çiğneme ve konuşma) parafonksiyonel aktivite olarak adlandırılır. Bu fonksiyon dışı aktivitelere örnek olarak; bruksizm, diş gıcırdatma, yanak emme gibi alışkanlıklar verilir. Parafonksiyonel aktivitenin sebep olduğu kuvvetler TMD semptomlarına neden olabilmektedir (Carlson ve ark., 1993).

Parafonksiyonel aktiviteler iki genel tipe ayrılabilir:

1- Diurnal (gün içi) aktivite; Tek taraflı omuzda ağır çanta taşıma, tırnak ısırma ve yeme, dudak-yanak ısırma ve emme, okuma esnasında çeneye abanma, ağız solunumu, parmak emme, kalem ısırma gibi alışkanlıklar gün içi aktiviteler olarak kabul edilmektedir (Rugh ve Robbins, 1982).

2- Nokturnal (geceye ait) aktivite; Bruksizm ve diş gıcırdatma geceye ait aktivitelerin başında gelir. Bu iki aktivitenin çıkış noktalarının aynı olup olmadığı konusunda kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Genellikle birlikte sıkça izlenen bu iki olgunun ayırımı oldukça zordur. Bir kısım araştırmacı bu iki aktivitenin esas olarak uykunun 'Rapid Eye Movement' (REM) evresinde oluştuğunu tespit ederken; bir kısmı ise REM evresinde bu aktivitelerin asla görülmediğini tespit etmişlerdir. Bir başka açıdan bu aktivitelerin hem REM evresi içinde hem de dışında olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Satoh ve Harada, 1973; Clarke ve ark., 1983; Okeson ve ark., 1994).

4.2.3.8. Fizyopatolojik etkenler

Endokrin metabolizma bozuklukları, enfeksiyonların neden olduğu hastalıklar, metabolik bozukluklar, neoplastik, nörolojik ve vasküler hastalıklar, multiple skleroz, dejeneratif kas ve eklem hastalıkları (romatoid artrit, spondilo artritler ve diğer dejeneratif hastalıklar), kemik ve kıkırdak yapıda görülen sistemik hastalıklar fizyopatolojik etkenler arasında sayılabilir (Okeson, 2003).

4.2.3.9. Derin ağrı impulsları

Kaynağını paranasal sinüsler, kulak ve diş ağrısından alabilen ve devamlı olarak izlenen derin ağrı impulsları temporomandibular eklemde herhangi bir birimde ağrıya neden olabilmektedir (Okeson, 2003).

4.2.3.10. Alışkanlıklar ve postür bozuklukları

Çenenin istirahat pozisyonu, vücut duruş şekli ve kafanın pozisyonundan etkilenir. Örnek olarak arkaya doğru yaslanmış vücut, hava yolunu açık tutabilmek için inferior lateral pterygoid kasın mandibulayı ileri hareket ettirmesine neden olur (Bell, 1986).

Bazı hekimler esnemek gibi ağzın fazla açılmasına neden olacak aktivitelerin, ağız solunumu ve tırnak, dudak, kalem, yanak ısırma gibi alışkanlıkların TMD'nin başlamasına neden olan faktörler olabileceğini belirtmişlerdir.

TMD oluşmasına sebebiyet verecek diğer etkenler arasında; telefonla uzun süren konuşmalar, nefesli çalgı veya keman çalarken kasların maruz kaldığı kuvvet, çok fazla konuşmak, kambur vücut duruşundan da bahsedilebilir (Dalkız ve Beydemir, 2003; Okeson, 2003).

4.2.3.11. Dental işlemler

Diş tedavileri sırasında gerek ağzın uzun süreli açık tutulması gerek yeni yapılmış tedavinin oklüzyonu etkilemesiyle çenelerin normal kapanış düzeni bozulabilmektedir. Mevcut düzenin değişmesiyle duyuşsal ve/veya propioseptif iletiler değişime uğrayabilir. Bu durumun sonucu olarak en çok etkilenen kısım TME bölgesi olur (McNeill, 1997; Hilaire ve ark., 2004).

4.2.3.12. Entübasyon

Genel anestezi esnasında travmatik şekilde yapılan entübasyon ve hasta ağzının uzun süreli açık pozisyonda beklemesi temporomandibular eklem problemlerine neden olabilmektedir (Bell, 1986).

4.3. TMR'nin Sınıflandırılması

Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi (AAOP) ile Uluslararası Baş Ağrısı Derneği'nin birlikte hazırlamış oldukları sınıflamada TMR terimine yer verilmiştir.Yapılan sınıflama, daha sonra Okeson tarafından bir takım değişiklikler yapılarak aşağıdaki halini almıştır (Okeson, 2003).

I. Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar

1. Koruyucu ko-kontraksiyon
2. Lokal kas ağrısı
3. Miyofasiyal ağrı
4. Miyospazm
5. Miyozit ve diğerleri

II. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları

1. Kondil–disk kompleksinde düzensizlik
 - a. Disk deplasmanı

- b. Redüksiyonlu disk dislokasyonu
- c. Redüksiyonsuz disk dislokasyonu
- 2. Eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu
 - a. Şekil değişiklikleri
 - i. diskte
 - ii. kondilde
 - iii. fossada
 - b. Adezyonlar
 - i. Disk-kondil arasında
 - ii. Disk-fossa arasında
 - c. Sublüksasyon (Hiper mobilité)
 - d. Spontan dislokasyon
- 3. TME'nin inflamatuvar hastalıkları
 - a. Sinovit / kapsülit
 - b. Retrodiskit
 - c. Artritler
 - i. Osteoartrit
 - ii. Osteoartroz
 - iii. Poliartritis
 - d. İlgili yapıların iltihabi rahatsızlıkları
 - i. Temporal tendinitis
 - ii. Stilomandibular ligament iltihabı
- III. Kronik mandibular hipomobilité
 - A. Ankiloz
 - 1. Fibröz
 - 2. Kemiksel
 - B. Kas kontraktürü
 - 1. Miyostatik
 - 2. Miyofibrotik
 - C. Koronoid engellemesi
- IV. Gelişimsel rahatsızlıklar
 - A. Doğumsal ve gelişimsel kemik rahatsızlıkları

1. Agenezis
2. Hipoplazi
3. Hiperplazi
4. Neoplazi

B. Doğumsal ve gelişimsel kas rahatsızlıkları

1. Hipotrofi
2. Hipertrofi
3. Neoplazi

Truelove ve ark. ise 1992 yılında kas, eklem ve dejeneratif rahatsızlıkların ayrı ayrı değerlendirilmesini sağlayan '*Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma Tanı Kriterleri*' (TMR/ATK) olarak adlandırılan yeni bir sınıflama hazırlamış, böylece her klinik kategori için farklı tanı kriterleri ile birden fazla tanının konulabilmesine olanak sağlamıştır (Truelove ve ark., 1992).

Dworkin ve LeResche'in yine 1992 yılında Truelove ve ark.'nın yaptığı sınıflamayı baz alarak hazırladığı sınıflama "Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma ve Tanı Kriterleri" olarak adlandırılmıştır. Bu sınıflamanın özelliği hastanın hem fiziksel hem de psikolojik boyuttan ayrı ayrı 2 bölüm halinde değerlendirilmesidir (Dworkin ve LeResche, 1992; Manfredini ve ark., 2011). Sınıflandırmanın asıl amacı TMR'nin değerlendirmesinde yapılan klinik muayene ve değerlendirmelerin standardize edilmesidir. Böylece bu yöntemlerin güvenilir sonuçlar ile klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda kullanılabilir olması amaçlanmıştır (Dworkin ve LeResche, 1992).

4.3.1. Kondil-disk kompleksi düzensizlikleri

Kondil disk arasındaki ilişkinin normal sınırlar içinde devamlılığı; diskal bağların uzunluğu (kollateral ligamentler), retrodiskal lamina ve artiküler diskin posterior sınırının kalınlığı tarafından sağlanır. Ligamentler elastik özelliğe sahip değildirler ancak uzama gösterebilirler. Ligamentlerde oluşan uzama sonucu artiküler diskte normal konumundan sapma izlenebilmektedir (Yengin, 2000).

Kondil-disk düzensizliğinin en yaygın görülen tipi DD olup, etyolojik faktörlerinin başında bölgeye alınan makrotravma, kronik hiperaktivite ve mikrotravma gelir (Okeson, 2003; Som, 2011).

4.3.1.1. Disk deplasmanları

Disk deplasmanları kondil-disk kompleksi düzensizliklerinin sadece bir tipidir (Mc Neill, 1997). Artiküler diskin normal anatomik konumu posterior bant kısmının kondil başı üzerinde saat 12 pozisyonu olarak kabul edilmektedir. Ancak belirtilen tanım üzerindeki $\pm 30^\circ$ lik sapmalar normal sınırlar içinde sayılmaktadır. Bazı varyasyonlarda ise diskin posterior bandı 12 pozisyonunun daha anteriorunda konumlanır. Bu gibi durumlarda artiküler diskin posterior bandının lokalizasyonundan çok, orta ince kısmının kondil başının anterior çıkıntısı ile olan ilişkisine bakılır. Anterior çıkıntı, artiküler diskin ince olan orta kısmının alt konkavitesi ile temasta ve diskin bikonkav kısmı içindeyse artiküler disk konumu normal olarak kabul görmektedir (Rammelsberg ve ark., 1997; Yalçın ve Aktaş, 2010).

Artiküler diske ve kollateral bağlarına gelen anormal şiddette ve yöndeki kuvvetler, zamanla yapısındaki dokulara da zarar vererek DD oluşmasına sebep olmaktadır (Lee ve Yoon, 2009).

Anormal kuvvetler dışında DD'nin oluşumuna zemin hazırlayan aşağıdaki faktörlerden de bahsetmek mümkündür:

1. Artiküler tüberkül açısının dikliği,
2. Glenoid fossa ve kondil başının morfolojik yapısı,
3. Eklem laksitesi,
4. Süperior dış pterygoid kasın birleşim alanı (Yengin, 2000; Okeson, 2003).

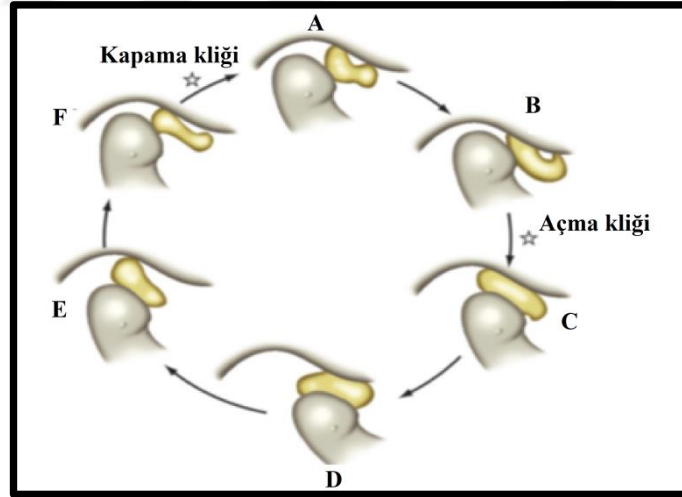
Oluşan DD ile artiküler disk en sık anteriora ve antero-mediale yer değiştirir. Çok sık görülmesine de kondil başının anteriora yer değiştirmesi sonucunda diskin göreceli olarak posteriora konumlanmasına 'posterior DD' ismi verilir. Yine antero-lateral veya rotasyonel DD da, posterior DD gibi daha az görülen DD türlerindedir. DD'ler; R'li ve R'siz olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmektedir (Tasaki ve Westesson, 1993; Som ve Curtin, 2011).

4.3.1.1.1. Redüksiyonlu disk deplasmanı

Redüksiyonlu DD ağız kapalı konumda iken artiküler diskin kondilin anteriorunda lokalize olması, açık konuma geldiğinde ise tekrar normal konumunu almasıyla karakterizedir.

Ağız kapalıyken diskin, kondil başının anteriorunda lokalize olması kronikleşmiş bir durumdur (Okeson, 2003). Bu kronik durumun oluşmasında en sık görülen iki nedenden biri; retrodiskal bölgedeki dokuların elastik yapısını yitirmesidir. Diğer bir neden ise süperior dış pterygoid kasın artiküler diski kronik şekilde anteriora ve mediale çekmesi sonucu diskin posterior kısmının incelerek normal pozisyonundan daha anteriora kaçması veya bu alana kondil başı tarafından itilmesidir (Katzberg, 1989; Paesani ve ark., 1992).

Ağız açma sırasında meydana gelen klik veya kütleme sesi en karakteristik semptomdur. Klik sesi ağız açma sırasında olduğu gibi kapamada da oluşabilmektedir. Kapama sırasında oluşan bu ses diskin fossa içerisindeki yerine geri dönebilmesiyle meydana gelir ve resiprokal klik olarak tanımlanır (Okeson, 2003; Som, 2011).



Şekil 9: R'li DD'de diskin konumu (Firestein ve ark., 2009).

Ağızın açılması esnasında sesin meydana geldiği an dislokasyonun devresi hakkında bize bilgi vermektedir. Bu sesin erken meydana gelmesi dislokasyonun başlangıç seviyesinde olduğuna işaret ederken, geç meydana gelmesi dislokasyonun ilerlediğinin bir işaretidir (Pertes ve Gross, 1995; Yengin, 2000).

Ayrıca ağız açma ve kapama esnasında meydana gelen seslerden açma sırasında meydana gelen klik sesinin daha kuvvetli olduğu belirtilmiştir (Pertes ve Gross, 1995).

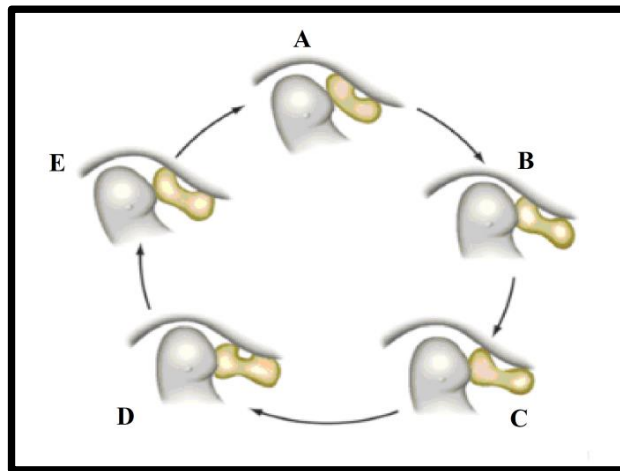
Belirtilen bulguların dışında palpasyonla muayenede hassasiyet hissedilmesi, ağız açıklığında kısıtlılık ile birlikte TME bölgesinde ağrı oluşması, deplasmanın görüldüğü tarafa deviasyon gibi bulgular da görülebilmektedir (Laskin ve ark., 2006).

4.3.1.1.2. Redüksiyonsuz disk deplasmanı

Redüksiyonlu disk deplasmanının bir ileri aşamasıdır. ‘Kapalı kilitleme’ olarak da adlandırılan bu durumda disk, her konumda kondilin anteriorunda lokalize olur ve fizyolojik konumuna geri dönemez. Ağız açılması esnasında diskin redüksiyon yapamıyor olması kondil başının hareket etmesine engel olduğu için ağız açıklığında kısıtlama meydana gelmektedir (Pertes ve Gross, 1995).

Tek taraflı etkilenen eklemden etkilenen tarafa doğru deviasyon izlenirken, bilateral etkilenme söz konusu olduğunda deviasyon izlenmemektedir (Katzberg ve Westesson, 1993).

Artiküler diskin sıkışması ile meydana gelen akut durumlar; ağız açıklığında ani kısıtlılık ve ağrı, etkilenen tarafa doğru deviasyon gibi bulgular ile karakterizedir. Kronik safhada ise genellikle R’siz DD’den önce oluşan klik sesi sıklıkla kaybolmaktadır. Mevcut ağrı ise azalabilmekte veya kaybolmuş olabilmektedir (Pertes ve Gross, 1995; Laskin ve ark., 2006; Som ve Curtin, 2011).



Şekil 10: R’siz DD’de diskin konumu (Firestein ve ark., 2009).

4.3.2. Artrit

4.3.2.1. Osteoartritis

Osteoartrit; eklem bölgesinde artmış kuvvetler altında kondil ve kemikteki artiküler yüzeylerde meydana gelen dejeneratif değişiklikler olarak tanımlanmaktadır.

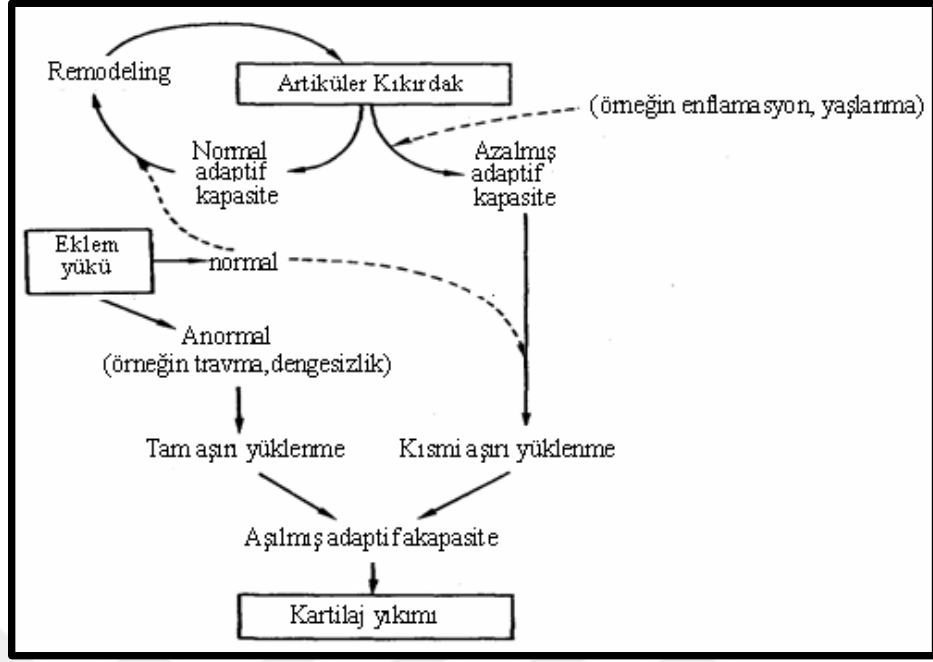
Progresif ilerleyen bu hastalığın ilerleme hızı yavaştır. Subkondral kortikal tabakanın kaybı ve kemikte erozyon ile devam eden rahatsızlığın sonraki dönemlerinde oluşan radyolojik bulguları; kemik yüzeylerinde düzleşme, osteofit yapısı, kist oluşumu ve artiküler aralıkta daralma şeklinde izlenebilmektedir (Westesson ve ark., 1989; Dijkgraaf ve ark., 1999).

Fonksiyon esnasında, spontan veya palpasyonda ağrı hissi, tipik krepitasyon sesi, kaslarda meydana gelen koruyucu kasılmaya bağlı ağız açma kısıtlılığı, etkilenen tarafa defleksiyon görülmesi sıklıkla karşılaşılan bulgularındandır (Pertes ve Gross, 1995).

Osteoartritin osteoartrozdan ayırt edilmesinde sinoviyal tabakada meydana gelen sekonder enflamasyon ve takiben oluşan ağrı en belirleyici özelliştir (Pertes ve Gross, 1995).

4.3.2.2. Osteoartroz

Osteoartroz; anormal yükler altında, *remodelling* kapasitesinin dejeneratif değişiklikleri karşılayamadığı durumlarda balansın bozularak artiküler kıkırdaktaki ekstrasellüler matriks bileşenlerinin ilerleyen yıkımı ile karakterizedir. Bu duruma sıklıkla sekonder enflamasyon eşlik eder (Dijkgraaf ve ark., 1999).



Şekil 11: Kıkırdağın adaptif kapasitesi, eklem yükü ve dejeneratif kıkırdak yıkımının başlangıcı arasındaki ilişki (Miloğlu, 2009)

Stegenga ve ark.; osteoartrozu, birincil olarak eklem kıkırdağında, ikincil olarak ise kemik dokuda bölgesel dejeneratif değişiklikler meydana getiren, synovial sıvının enflamatuvar olmayan rahatsızlığı şeklinde tanımlamaktadır (Stegenga ve ark., 1991).

Osteoartroz, sıklıkla semptom göstermese de eklem ağrısı ve krepitasyonların gözleendiği olgular da gözlenebilmektedir. Bu rahatsızlıkta eklem hareketleri sabah saatlerinde kısıtlı olsa da hareket arttırıldıkça ilerleyen saatlerde bu kısıtlanma düzelebilmektedir (Emshoff ve ark., 2000).

Temporomandibular eklemden meydana gelen osteoartroz prevalansının; 20-90 yaş aralığındaki popülasyonda % 22 ile % 38 arasında değiştiği ve prevalansın artan yaş ile birlikte yükseliş gösterdiği bildirilmiştir (Wiberg ve Wänman, 1998). Prevalansın yaş ile artış göstermesine kanıt olarak, yapılan bir otopsi çalışmasında osteoartroz bulgularının 40 yaş altı insanlarda çok nadir görülmesine karşın, 60-80 yaş aralığındaki insanlarda % 80 gibi yüksek oran göstermesi sunulabilir (Akerman ve ark., 1984; Solberg, 1985; Wiberg ve Wänman, 1998).

Bir başka otopsi çalışmasında ise 40 yaşının altı ve üstü insanların TME'nin kemik yüzeylerindeki dejeneratif osteoartritik değişiklikler incelenmiş ve bulguların

40 yaş altı grupta % 4; 40 yaşının üstü grupta ise % 22 oranında bulunduğu görülmüştür (Widmalm ve ark, 1994).

Koyama ve ark.; TMD rahatsızlığı bulunan 516 hastadaki 1032 ekleme, kondiler kemikte meydana gelen değişikliklerin prevalansını ve bu değişikliklerinin farklı kemik değişikliklerine farklılaşmasını 3 ile 18 ay arasındaki takiplerle incelemişlerdir. Sonuçta mevcut tüm eklem sayısının 617'sinde kondiler kemik değişiklikleri tespit edilmiştir. Ayrıca 102 eklemde 70'inde kondilde oluşan kemik değişikliklerinin tiplerinde zamanla farklılaşma olduğu saptanmış ve bu farklılaşmanın genellikle sklerotik kemik değişikliklerine neden olduğu görülmüştür (Koyama ve ark., 2007).

4.3. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri

Temporomandibular eklem disfonksiyon şikayeti mevcut hastaların, değerlendirilerek doğru tanıya ulaşılmasında radyolojik inceleme önemli rol oynamaktadır.

Temporomandibular eklem, hem sert hem de yumuşak doku komponentleri içeren bir yapıya sahiptir ve bu yapıların görüntülenmesi için birçok farklı teknik kullanılmaktadır. TME radyografik görüntülenmesinde kullanılan yöntemler; konvansiyonel (düz plan) radyografiler (trans-farengeal veya intrakranial görüntüleme, trans-orbital görüntüleme, submento-verteks görüntüleme, lateral transkraniyo-oblik projeksiyon/Schüller, posterior-anterior kaudal eksentrik projeksiyon/Clementsches), panoramik radyografi (OPTG), artrografi, bilgisayarlı tomografi (BT), KIBT, ultrasonografi (USG), sintigrafi ve MRG'dir (Payne ve Nakielny, 1996; Tvrdy, 2007; Tamimi and Hatcher, 2016).

4.3.1. Konvansiyonel (Düz plan) radyografiler

Konvansiyonel radyografiler; gerek iki boyutlu görüntülemenin neden olduğu süperpozisyonlar, gerekse sadece kemik doku değerlendirmesine sınırlı olanak vermesi nedeniyle TME görüntülenmesinde günümüzde öncelikli tercih edilen yöntemler arasında değildir.

Temporomandibular eklem görüntülemesinde kullanılan konvansiyonel radyografiler; trans-farengeal (intrakraniyal) radyografi, trans-orbital radyografi,

submento-verteks radyografisi, lateral transkraniyo-oblik projeksiyonu (Schüller), posterior-anterior kaudal eksentrik projeksiyonu (Clementsich) olarak belirtilebilir (Payne ve Nakielny, 1996; Menezes ve ark., 2008; Harorlı ve ark., 2014).

4.3.2. Panoramik radyografi (OPTG)

Sıklıkla ilk muayene sırasında rutin tetkik grafisi olarak kullanılan OPTG, her iki eklemde aynı film üzerinde görülebildiği bir görüntüleme yöntemidir. Ayrıca temporomandibular disfonksiyon ile benzer semptomlara sahip sinüzit, perikoronit ve diğer dental nedenlerle oluşan durumların ayırıcı tanısı bu grafiler değerlendirilerek yapılabilmektedir (Harorlı, 2014).

Panoramik radyografide; görüntünün tek düzlem üzerinde olması, komşu yapıların bu 2 boyutlu görüntüleme mandibular fossa ve AE üzerine süperpoze olması istenilen düzeyde verinin elde edilmesine engel teşkil etmektedir (Mc Neill, 1997).

Merkezi ışının kondilin uzun aksına oblik olacak şekilde gelmesi, TME bölgesinin orta ve lateral kısımlarının görüntülenmesine olanak sağlarken medial kısmın değerlendirilmesinde aynı oranda yeterli değildir. Orta ve lateral kısımlardaki skleroz, subkortikal kist, düzleşme ve büyük boyutlara ulaşan erozyon, osteofit gibi dejeneratif değişikliklerin saptanabilme oranı oldukça yüksek olsa da kondil ve glenoid fossa ilişkisi kafa kaidesi ile zygomatik ark görüntüsünün glenoid fossa ile süperpoze olması nedeniyle sağlıklı şekilde değerlendirilememektedir (Muir ve Goss, 1990; Brooks ve ark., 1997; Dahlström ve Lindvall, 1996; Epstein ve ark., 2001; Hussain ve ark., 2008; Winocur ve ark., 2010).

Bu nedenle bu görüntüleme yöntemi TME'de birçok verinin değerlendirilmesinde ve TME rahatsızlıklarının tanısında yetersiz kalmaktadır (Epstein ve ark., 2001).

4.3.3. Konvansiyonel tomografi

Konvansiyonel tomografi görüntüsü; incelenmek istenen bölge rotasyon merkezinde iken film ve X-ışını kaynağının ters yönde hareket ettirilmesi ile elde edilmektedir. Böylelikle incelenmek istenen tabakanın haricinde olan düzeylerdeki

görüntülerin üst üste düşmeleri önlenmekte, önünde ve arkasında kalan tabakalar bulanıklaştırılarak esas görüntü elde edilmektedir (Kraus, 1994; Harorlı, 2014).

Medio-lateral veya antero-posterior yönde kondil görüntüsünün 0,5-10 mm arasında değişen kalınlıklarda değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır (Kraus, 1994).

Konvansiyonel tomografi; 1970'li yılların başında TME bölgesinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmekteydi (Pharoah, 1993). Fakat disk pozisyonunun belirlenmesi, bu görüntüleme yöntemiyle güvenilir şekilde yapılamadığından TME bölgesinin diğer görüntüleme yöntemleri ile kombine şekilde değerlendirilmesinin gerekliliğinden bahsedilmiştir.

Bu yöntemin dezavantajları arasında yüksek radyasyon dozu ve maliyeti, uygulamanın güç oluşu belirtilmiştir.

Manyetik rezonans görüntüleme ve BT'nin icadıyla konvansiyonel tomografinin bu alanda kullanımı zamanla azalmıştır (Bean ve ark., 1977; Tanne ve ark., 1993; Kraus, 1994; Brooks ve ark., 1997).

4.3.4. Radyonükleid kemik tarama (Sintigrafi)

Radyonükleoidlerin intravenöz veya solunum yoluyla canlıya verilmesinin ardından saçılan fotonların gama kamerası veya sintilasyon kamerası ile görüntüye dönüştürüldüğü bir yöntemdir.

Bu görüntüleme tekniği; özellikle kemik metastazı varlığını tespit etmede olmak üzere, kemik doku canlılığı, kemiğin tamir prosesi, kırık doku iyileşmesi, greft materyali canlılığının değerlendirilmesi, kemik içi implantların incelenmesi, tükürük bezi değerlendirmesi gibi birçok alanda kullanılan biyokimyasal bir yöntemdir (Harorlı, 2014).

Temporomandibular eklem alanında kullanımı ise oldukça sınırlı olup; lokalize osteomyelitis, fibroosseoz lezyonlar ve metastazların tanısı gibi durumlarda kullanılabilmiştir (Fu ve ark., 2009). Pharoah ve ark. da kondiler hiperplazi vakalarında aktif bir gelişimin varlığını sintigrafi ile incelemişlerdir (Pharoah ve ark., 1993).

4.3.5. Artrografi

Temporomandibular eklem bölgesindeki yumuşak dokuların değerlendirilmesi amacıyla, eklem boşluğu içerisine kontrast maddenin enjeksiyonu ile konvansiyonel veya tomografi görüntülerinin elde edilmesini sağlayan invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Enjeksiyonun uygulandığı bölgeye göre farklı tiplerinden (tek kontrast artrografi, çift kontrast artrografi) bahsetmek mümkündür (Dixon, 1991; Katzberg ve Westesson, 1993).

Bu yöntem ile diskte meydana gelen perforasyonları, disk pozisyonunu, morfolojisini, fonksiyonunu, kapsül adezyonlarını saptayabilmek ve TME'deki internal düzensizliklerin, R'li-R'siz DD'lerin erken tanısını yapabilmek mümkün olabilmektedir. Ayrıca video-floroskopi ile uygulanabilir olması dinamik değerlendirmenin yapılabilmesini sağlamaktadır (Westesson, 1984; Ryan ve ark., 1990; Akan, 2008).

Enjeksiyon sonrası ağrı, hemoraji, enfeksiyon, kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon oluşumu, kullanılan iğnenin fasiyel siniri yaralaması, kapsül ve disk perforasyonlarına neden olması gibi komplikasyonlar ile birlikte diskin medial ve laterale deplasmanını göstermesindeki yetersizliği, kemik yüzeyleri hakkında yeterli bilgi verememesi artroskopinin dezavantajlarından (Lydiatt ve ark., 1986; Laurell ve ark., 1987; Nance ve Powers, 1990).

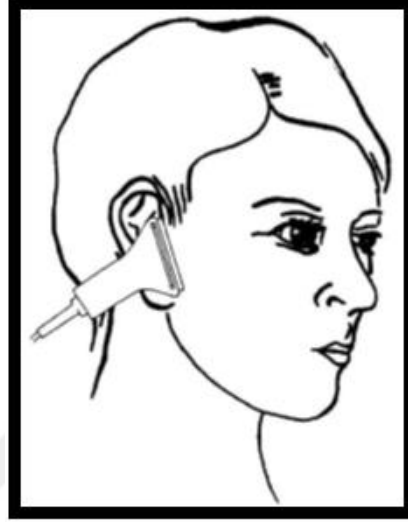
Artiküler disk perforasyonları ve adezyonlarının, kapsülde meydana gelen patolojilerin görüntülenmesinde MRG'ye göre üstün olması ise en önemli avantajlarından (Ryan ve ark., 1990).

4.3.6. Ultrasonografi (USG)

Yüksek frekanslı ses dalgalarının kullanıldığı, non-invaziv bir yöntem olan ultrasonografi; hızlı uygulanabilmesi, dinamik sonuçların elde edilebilmesi, maliyetinin MRG'ye oranla çok daha düşük olması sebepleriyle TME bölgesinin bazı yapılarının görüntülenmesi için tercih edilebilir.

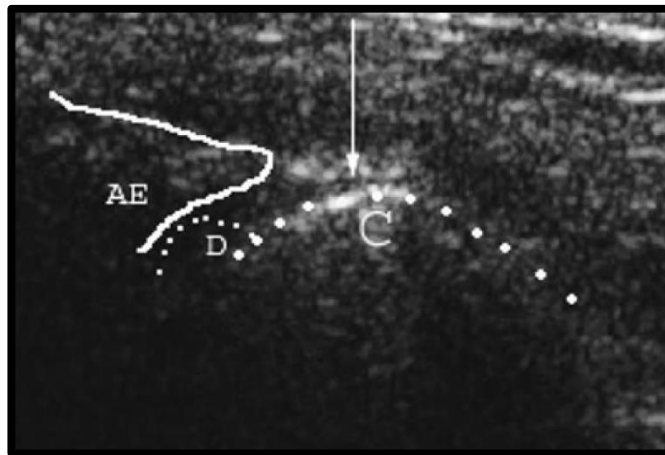
Ultrasonografide diskin ve eklem kapsülünün laterali ile kondil görüntülenebilirken, eklem medial yüzeyi, diskin mediale olan dislokasyonu ile kondiler eğimin açısı değerlendirilememektedir. DD, seroma, kapsülde meydana gelen fibrozis ve kondilde meydana gelen fraktür sonucu oluşan dislokasyon

hakkında USG’de bilgi edinilebilmektedir. Ancak TME bölgesinin USG ile görüntülemesi; preauriküler şişlik, efüzyon ve kemik patolojileri gibi durumlarda zorlaşmaktadır (Uysal ve ark., 2002).



Şekil 12: Ultrasonografik muayene (Brandlmaier ve ark., 2003)

Temporomandibular eklem gibi yüzeysel yerleşimi olan alanlar, son zamanlarda 10 Mhz ve daha yüksek frekanstaki transdüserlerin gelişimi ile ayrıntılı olarak değerlendirilebilmektedir. Yapılan çalışmalarda; TME’de statik ve dinamik USG kullanılarak yapılan çalışmalarda DD tanısının doğruluk oranlarının %78-92 aralığında olduğu belirtilmiştir (Brandlmaier ve ark., 2003; Emshoff ve ark., 2002).



Şekil 13: Normal eklemün USG görüntüsü; AE: artiküler eminens, D: disk, C:kondil (Jank ve ark, 2005)

Mediale, laterale kaymış veya rotasyonel DD olgularında USG ile diskin tüm bölümleri değerlendirilemeyebilir. DD uzun süredir mevcut olan olgularda, eklem aralığının sıvı veya fibröz doku ile dolduğu durumlar ile karşılaşılabilir. Bu durumlar DD ile fibröz yapılar arasında ayırım yapamamaya ya da eklem aralığındaki sıvı artışı ile yanlış pozitif veya negatif sonuçların alınmasına neden olabilmektedir. Hafif derecede olan DD olgularında eklem diski mandibular fossa ve kondil başı arasındaki pozisyonunu idame ettirdiğinden USG ile saptanması mümkün olmayabilir (Akan, 2008).

Manyetik rezonans görüntüleme, ağız açıklığının maksimum sağlanamadığı (hasta veya hekim faktörü ile) durumlarda redüksiyon görülemeyeceği için yanlış olarak R'siz DD teşhisi konabilmektedir. USG'nin DD tanısında olan güvenilirliği; tecrübeli ellerde, statik ve dinamik olarak tekrarlanabilir olması ile MRG'ye oranla daha kesin sonuçlar verdiğini kabul eden görüşlere karşın bu konuda USG'nin manyetik rezonans görüntülemeye göre daha yetersiz olduğunu savunan pek çok görüş de mevcuttur (Jank ve ark., 2001; Jank ve ark., 2005; Akan, 2008; De Senna ve ark., 2009; Manfredini ve Guarda-Nardini, 2009; Kaya ve ark., 2010).

4.3.7. Bilgisayarlı tomografi

Hastanın yatar pozisyonda olduğu (supin veya sırtüstü) bu görüntüleme yönteminde; istenilen bölgenin kesit görüntüsünü elde etmek için ilgili bölgeye ince bir demet halinde (kolimasyon ile) X-ışını gönderilerek dokuların attenüasyon farklılıklarına göre kesit görüntüsü elde edilmektedir. 1-13 mm arasında değişen kalınlıklarda oluşturulabilen bu kesitler bilgisayar ekranında 3 boyutlu olacak biçimde şekillendirilmektedir. Birbirinin ardı sıra alınan kesit görüntüleri film üzerine aktarılabilir gibi bilgisayarda da depolanabilmektedir (Kraus, 1994).

Temporomandibular eklemden BT'nin etkinliğini araştıran birçok çalışma mevcuttur. Eklem bölgesindeki fraktür, ankiloz, anormal yapı formasyonu gibi vakalarda, her iki eklem yapı elemanlarının karşılaştırılmasında, düz plan radyografiler ile saptanamayan ve eklem bölgesini etkileyen baş boyun tümörleri ve bu tümörlerin cerrahi planlamalarında, TME'yi etkileyen kompleks yapıdaki kraniyofasiyel travmalarda, mandibular kondil, fossa ve AE'nin kemik yapısının

değerlendirilmesinde kullanılabilir (Blaschke, 1987; Dixon, 1991; Ray ve ark., 1993; Kaplan ve Goldman, 1993).

Temporomandibular eklem sert ve yumuşak dokuları hakkında genel bilgi verse de kemik yapıyı oldukça detaylı değerlendirebilirken, diskin görüntülenmesinde artrografi ve MRG'ye oranla oldukça zayıftır (Dixon, 1991; Pharoah, 1993). Aslında teorikte diskin histolojik kesitlerinin aksine komşu yumuşak dokulardan daha dens yapıda, kemik yapılardan ise daha az dens yapıda olduğu böylelikle kolayca ayırt edilebildiği savunulmaktadır (Helms ve ark., 1982).

Anterior DD'nin aksiyel helikal BT teşhisinin, ağız açık konumda MRG ile sensitivite değerinin aynı ancak ağız kapalı konumda iken daha az olduğu saptanmıştır (Hayashi ve ark., 1999).

Thompson ve ark. BT'nin; DD olduğu düşünülen olgularda, eklem çevresinde mevcut uzun süreli ağrılarda, travma sonrası çene dislokasyonunda, travma olmadan oluşan kronikleşen TME bölgesinde ağrı ve disfonksiyon, sabit atipik ağrı, açıklanamayan kulak ağrısı, yüzün lateral kısımlarını da içeren kronik baş ağrısı, palpe edilebilen kitle ve trismus olgularında endike olduğunu belirtmişlerdir (Thompson ve ark., 1984).

Bilgisayar analizi ile tedavi sırasında ve sonrasında değerlendirme yapılabilmesi bu görüntüleme yöntemi için bir avantaj oluştursa da, dinamik fonksiyonel bilginin elde edilememesi, sagittal konumlandırmaya bağlı rahatsızlıklar, radyasyon dozu, disk ve yumuşak doku değerlendirmelerindeki yetersizlikler dezavantajları arasında sayılmaktadır (Akan, 2008).

4.3.8. Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi (MRG)

Non-invaziv bir yöntem olan MRG; radyasyona maruz kalmadan, anatomik yapıların farklı planlarda görüntülenmesini sağlayarak dokunun karakteristiği hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Elde edilen görüntüler dokunun fiziksel ve biyokimyasal özelliklerine göre değişiklik gösterebilmektedir (Rao ve Bacelar, 2002).

X-ışını kullanılarak oluşturulan görüntülerin temel prensibi X-ışını absorpsiyonuna dayanırken, MRG'de görüntü oluşumu proton yoğunluğu ve gevşemesi dinamiğine dayanmaktadır. Bu dinamik değerlendirilmek istenen dokuya

göre değişiklik göstererek fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır (Katzberg, 1991).

Bu görüntüleme yönteminde de BT'de olduğu gibi hastadan elde edilen ölçüm değerleri bilgisayar yardımıyla görüntüye dönüştürülmektedir. Bu işlemde kısaca; hasta manyetik bir alan içine yerleştirilerek bu alan içerisine radyo dalgası yollanmakta, radyo dalgalarının sonlandırılmasının ardından hasta bir sinyal yaymakta ve bu sinyaller bilgisayar tarafından kaydedilmekte, bunun sonucunda görüntü meydana getirilmektedir (Harorlı, 2014).

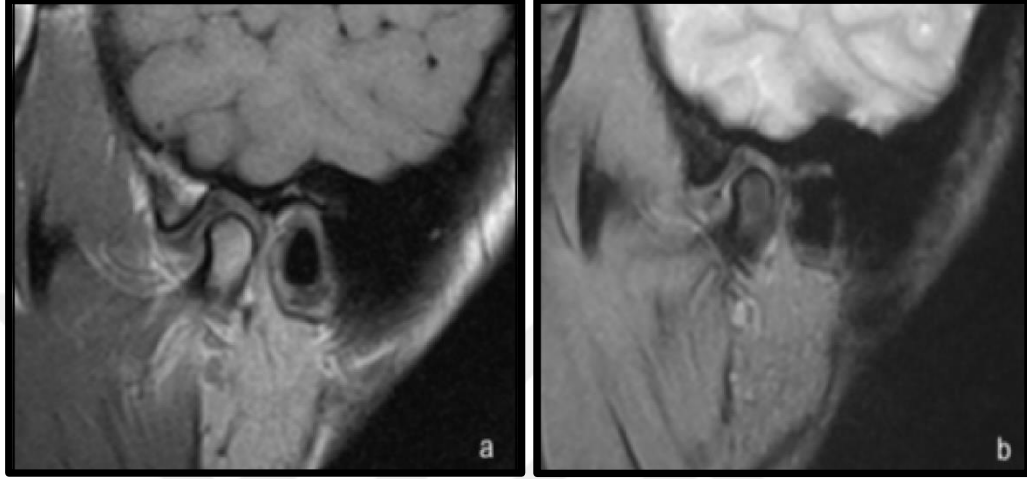
Manyetik rezonans görüntüleme; kontrast çözünürlüğünün oldukça yüksek olması nedeniyle TME'de diskin ve çevre yumuşak dokuların değerlendirilmesinde oldukça başarılıdır. Kalp pili çeşitlerinin bazılarında ve kloströfobik hastalarda kullanımı endike değildir (Nance ve Powers, 1990; Yeşildağ ve Oyar, 2003).

1984 yılında ilk kez TME değerlendirilmesi amacıyla Helms tarafından kullanılan MRG günümüzde internal düzensizliklerin teşhisinde primer görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. MRG'de fibröz dokular, adezyonlar, eklem içi sıvılar ve kondilin medullası net şekilde izlenebilmektedir (Yeşildağ ve Oyar, 2003).

Manyetik rezonans görüntüleme ile TME değerlendirilmesinde, görüntü sagittal ve koronal düzlemlerde standart olarak incelenebilmektedir. Ayrıca MRG'den istenilen düzlemlerde görüntü elde edilebildiği için, diskin medial veya laterale deplasmanını gösterebilen tek görüntüleme yöntemi olduğu belirtilmiştir (Rao ve Bacelar, 2002; Katzberg ve Westesson, 1993).

Manyetik rezonans görüntüleme ile TME görüntüsü; sagittal kesitlerde kondil başının uzun aksına dik olacak şekilde işaretlenmesi ve hem ağız açık hem de kapalı pozisyonda iken görüntülenmesi ile oluşturulmaktadır. Yalnız ağız kapalı pozisyonda alınan koronal kesit görüntüleri; medial ve lateral DD teşhisinde, kemik yapı anatomisinin veya dejenerasyonlarının değerlendirilmesinde tercih edilebilmektedir (Katzberg ve Westesson, 1993; Okeson, 2003). Çift taraflı eklem rahatsızlığı, TME hastalarının yaklaşık % 60'ında görüldüğünden MRG genellikle iki taraflı olarak istenmektedir (Som, 2011). Ayrıca kontrast madde ile birlikte uygulanabilen manyetik rezonans görüntülemenin eklem rahatsızlıklarının tespitinde önemli yeri vardır (Yengin, 2000).

Disk bozukluğunu en iyi gösteren T1 ağırlıklı manyetik rezonans (MR) görüntüleri iken, eklem efüzyonu, enflamasyon, tümörler ve retrodiskal dokudaki sinyal artışı gibi patolojilerin değerlendirilmesinde T2 ağırlıklı MR görüntüleri daha değerlidir (Larheim ve ark., 2001; Sano, 2000; Katzberg ve Westesson, 1993).



Şekil 14: a: T1 sekans görüntüsü, b: T2 sekans görüntüsü (Elçin, 2013)

MRG'nin avantajları;

- İyonize radyasyona maruz kalmadan radyofrekans dalgaları ile görüntü elde edilmesi
- Non-invaziv bir yöntem olarak kullanılabilmesi
- Görüntülerin çok düzlemler olarak incelenebilmesi
- Yumuşak ve kemik dokuyu değerlendirebilme imkanı sağlaması

Dezavantajları ise;

- Görüntüleme süresindeki uzunluk nedeniyle hasta kaynaklı hareket artefaktlarının oluşabilmesi
- Görüntünün elde edilmesi ve değerlendirilmesinin zor olması
- Kemik için sağlıklı görüntülemenin sağlanamaması
- Pace-maker ve manyetik maddelerden yapılmış kalp kapağı, protez ve kalp pili mevcut bireylerin görüntülenmesinin tehlikeli olması
- Kloströfobik bireylerin incelenememesi
- Maliyetinin pahalı ve ulaşımının güç olması şeklinde sıralanabilir.

MRG'nin kontraendikasyonları ise aşağıda belirtilmiştir;

- Kesin kontraendikasyonlar:

- Kalp pili mevcut bireyler
- Serebral anevrizmal klips (eski tip) mevcudiyeti

- Göreceli kontraendikasyonlar

- Materyali metalik olan kalp kapağı protezi (eski tip) mevcudiyeti
- Kloströfobik bireyler

4.3.8.1. Kinematik MRG

Temporomandibular eklem bölgesinde şikayeti olan bireylerin yakınmaları genellikle hareket esnasında, eklemün yüke maruz kaldığı durumlarda ortaya çıktığı için statik MRG her zaman yeterli bir görüntüleme tekniğı olmamaktadır. Bu nedenle alınan kinetik MR görüntüsünün elde edilmesinin amacı; disk-kondil koordinasyonunun ve eklem biyomekaniğinin fonksiyonel açıdan incelenmesidir. Hekim için redüksiyonun tespiti ve hangi noktada oluştuğı, geç redüksiyon ile R'siz disk deplasmanı ayırımının yapılması açısından bu görüntüleme yöntemi önemlidir. Aynı zamanda kinematik MRG ile eklem hareketlerinin senkronizasyonunu incelemek ve asimetrinin mevcudiyetini tespit etmek mümkün olmaktadır (Akan, 2008).

4.3.9. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi; ilk kez 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiş olup, sonrasında kalp, solunum, dolaşım sistemine yönelik medikal incelemelerin yanında ortopedi alanında da teşhis ve tedavi planlamasının yapılmasında kullanılmaya başlanmıştır (Ritman ve ark., 1980).

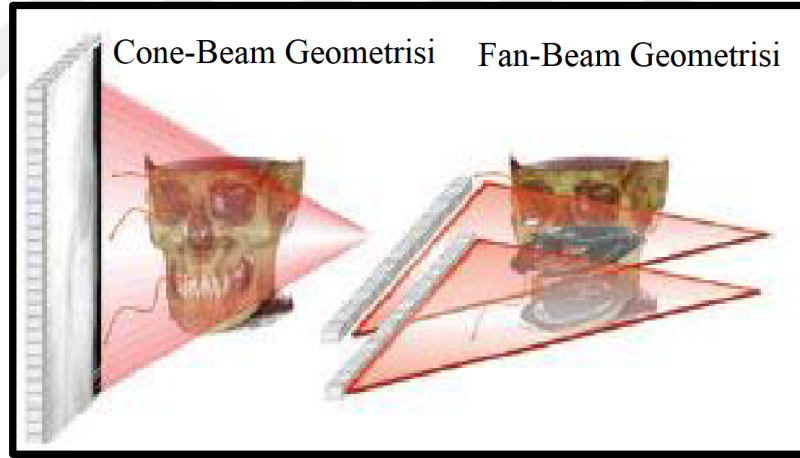
Üç boyutlu kompleks maksillofasial yapıların konvansiyonel yöntemlerle iki boyuta indirgenerek görüntülenmesi, anatomik oluşumların ve patolojilerin süperpozisyonlar nedeniyle sağlıklı şekilde değerlendirilememesine sebebiyet vermektedir. KIBT'ın 1990'lı yılların başlarında diş hekimliğı kullanım alanları için geliştirilmesi ile hekimler iki boyutlu yaklaşımdan üç boyutlu görüntü rekonstrüksiyonuna doğru ilerleme şansını yakalamışlardır (Scarfe ve Farman, 2008);

Kau ve ark., 200; Pekiner ve ark., 2012; Miracle ve Mukherji 2009; White ve Phaorah, 2014).

Hala gelişmekte olan ve diş hekimliğinde yeni bir anlayışı doğuran volumetrik tomografi sistemleri gün geçtikçe yenilikler sunmaktadır. Genellikle “Dental Volumetrik Tomografi” (DVT) ismini alan bu görüntüleme sistemi; “Cone Beam Computerized Tomography” (CBCT), “Konik Işın Hüzmesi Üç Boyutlu Volumetrik Tomografi” (KIBT) isimleri ile de anılmaktadır (Scarfe ve Farman, 2008; Kau ve ark., 2009; Pekiner ve ark., 2012).

4.3.9.1. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin çalışma prensibi

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile görüntü; BT’ye benzer şekilde X-ışını tüpü ve ‘flat panel’ dedektörünü taşıyan gantrinin bir eksen etrafında dönmesi ile elde edilmektedir. BT’den farklı olarak KIBT’te X-ışını demeti yelpaze şekli yerine, konik ya da piramidal şekle sahiptir.



Şekil 15: Cone-beam ve fan-beam ışın geometrisi (Khambete ve Kumar 2015)

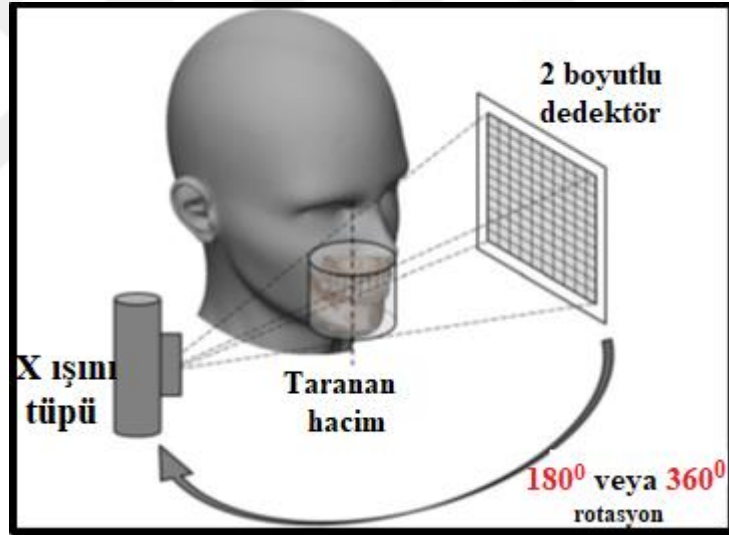
Yelpaze yerine konik şeklindeki X-ışını demetinin kullanımının avantajları; tarama süresinin daha az olması, çözünürlüğün daha iyi olması ve X-ışını dozunun daha az olmasıdır. Ayrıca bu görüntüleme yöntemi ile oluşan voksel boyutları, konvansiyonel BT’nin voksel boyutlarına oranla çok küçük olduğu için, görüntü çözünürlüğü daha yüksektir (Maki ve ark., 2002).

Geleneksel BT’de, KIBT’in bir kerede elde ettiği görüntü hacmine erişmek için çok sayıda ışınlama yapılması gerekmekte, bu da hastanın aldığı radyasyon dozunu

arttırmakta ve X-ışını tüpünün daha erken yıpramasına yol açmaktadır (Bianchi ve Lojacono, 1998).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin konvansiyonel tomografiye göre daha avantajlı olmasını Scarfe ve Farman; görüntü elde etmesinin daha hızlı olması, radyasyon dedektörünün daha ucuz olması, hasta konumu değişmesi sonucu oluşan netlik kaybının olmaması, azalan süreyle hastanın hareket etme riskinin azalması, X-ışını tüpünün daha etkin olması ve hastanın aldığı radyasyon dozunun azalması şeklinde belirtmişlerdir (Scarfe ve Farman, 2008). KIBT bu nedenle diş hekimliği uygulamalarında tercih edilen bir yöntem olmuştur (Miracle ve Mukherji, 2009).

Görüntülenmek istenen alanın merkezi rotasyon merkezi olup, gantrinin bu rotasyon merkezi etrafında 180^0 veya 360^0 dönmesiyle konik ışın demeti bu alandan geçmekte ve dedektörlere ulaşacak şekilde yönlendirilmektedir.



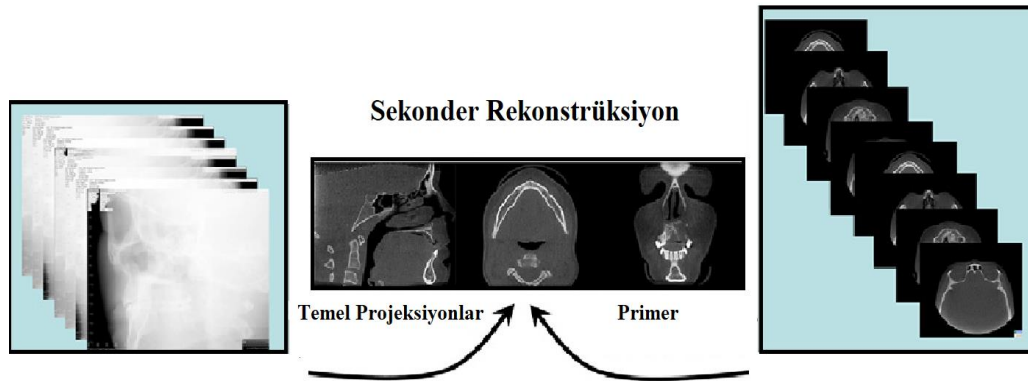
Şekil 16: KIBT'ta görüntü eldesinde; iki boyutlu dedektör ve X-ışını kaynağının eşzamanlı olarak rotasyon eksenini etrafında zıt yönde dönüşü (Pauwels ve ark., 2015).

Volumetrik görüntünün oluşması için gerekli ardışık multiplanar projeksiyonlar, gantrinin hasta başı etrafındaki bu tek dönüş ile elde edilmektedir. Bu rotasyon esnasında cihazın dizaynına göre hasta yatar, oturur pozisyonda veya ayakta olabilmektedir (Şekil 17).



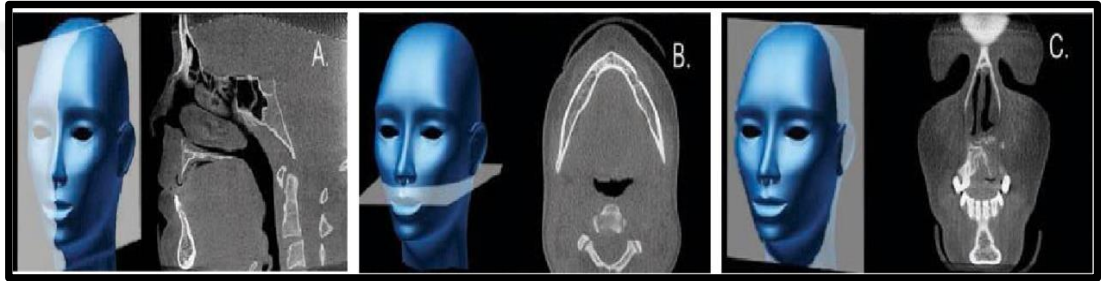
Şekil 17: Farklı çeşitlerdeki KIBT gantrileri; solda oturur hasta pozisyonu (3D Accuitomo® 170; J. Morita, Kyoto, Japan), ortada ayakta hasta pozisyonu (WhiteFox®; Acteon Group, M'erignac, France), sağda yatar konumda hasta pozisyonu (NewTom® 5G, QR srl, Verona, Italy).

Konik geometriye sahip olması nedeniyle X-ışını demeti; 'inceleme alanı'nın (field of view-FOV) tümünü kapsamakta ve konvansiyonel radyografide olduğu gibi multiplanar görüntülerin iki boyutlu olarak elde edilmesini sağlamaktadır. Bu multiplanar görüntüler sefalometrik radyografi benzeri 150-600 adet ham görüntüden oluşmakta olup kullanılan cihazın marka ve özelliklerine göre değişim gösterebilmektedir. Ham data görüntüleri bilgisayar algoritması ile yazılım programları tarafından volumetrik rekonstrüksiyonun yapılmasını sağlamaktadır (Pekiner ve ark., 2012; White ve Phaorah, 2014; Scarfe ve ark., 2014; Khambete ve Kumar, 2015).



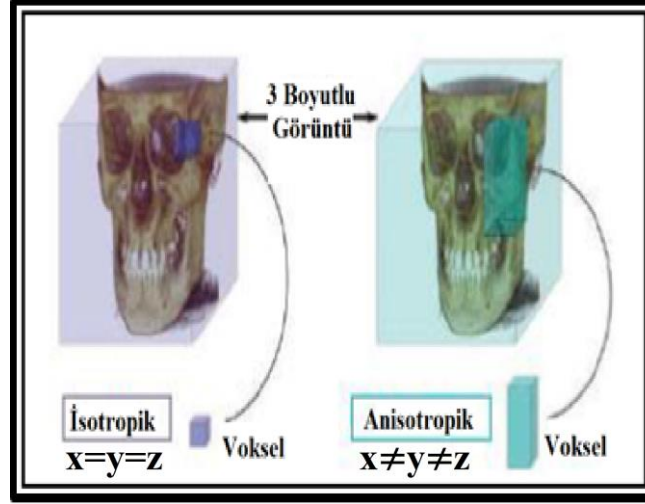
Şekil 18: X-ışını projeksiyon şeması; fan (yelpaze, sağ) ve konik ışın (sol) geometrisi ile görüntüleme ve imajın meydana getirilmesi. Konik ışın geometrisinde, aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerin sekonder olarak yapılandığı temel projeksiyonların birleşmesiyle projeksiyon verisi meydana gelir. Fan (yelpaze) ışın geometrisinde ise verilerden oluşan primer rekonstrüksiyonlar aksiyel kesitleri oluşturur ve sekonder rekonstrüksiyon sonrası aksiyel, koronal, ve sagittal kesitler meydana gelir (Scarfe ve Farman, 2008).

Rekonstrüksiyon ham datadan volumetrik data elde edilmesi yani görüntünün tekrar düzenlenmesi anlamına gelmektedir. Rekonstrüksiyon süresini; vksel boyutu, FOV alanı, bilgisayar sistemi ve kullanılan yazılım gibi faktörler etkilemektedir (Patel ve ark., 2007; Scarfe ve Farman, 2008; Farman ve Scarfe, 2009). Bilgisayar yazılım programının da yardımıyla oluşan rekonstrüksiyon görüntüsü; aksiyel, sagittal ve koronal olmak üzere her üç ortogonal düzlemde aynı anda değerlendirilebilmektedir. Bununla birlikte ortogonal olmayan çapraz kesit görüntülerini de elde etmek de mümkündür (White ve Phaorah 2014; Scarfe ve ark. 2014; Khambete ve Kumar 2015).



Şekil 19: KIBT'ta oluşturulan ortogonal düzlem kesitleri: (A) sagittal (B) aksiyel (C) koronal (Scarfe ve ark. 2014)

İki boyutlu geleneksel radyografilerde görüntü oluşumunda detay ve rezolüsyonu sağlayan en küçük birim piksel iken, KIBT'ta bu dijital hacimsel datanın en küçük alt birimi pikselin hacim kazanması ile meydana gelen vksellerdir. Vkseller BT'de dikdörtgenler prizması (anizotropik) şeklinde iken, KIBT cihazlarında her üç ekseninde de (X,Y, Z eksenleri) eşit olan kübik (izotropik) geometri yapısı göstermekte ve bu vksellerin boyutları 0,07-0,4 mm arasında değişebilmektedir. Vksellerin izotropik geometri göstermesi farklı düzlemlerdeki görüntü çözünürlüklerinin aynı olmasını sağlamaktadır.



Şekil 20: İsootropik ve anisotropik voksellerin gösterimi (Khambete ve Kumar, 2015)

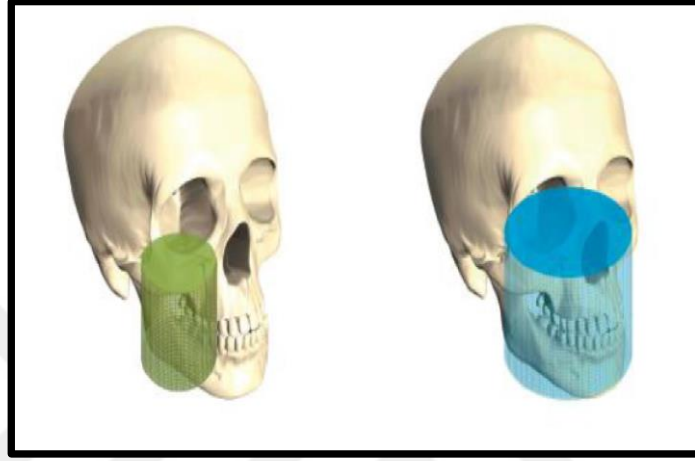
Her vokselle X-ışını attenüasyonuna göre BT’de sayısal bir değere sahiptir ve bu sayısal değerlerin oluşturduğu matematiksel matris bizlere KIBT görüntüsünü vermektedir. Her sayı vokselin attenüasyon değerine göre gri skala içerisinde bir gri tonuna dönüştürülmektedir (Whaites, 2002; Halazonetis, 2005; Scarfe ve ark., 2006; Scarfe ve Farman, 2008; Pekiner ve ark., 2012).

Elde edilen dijital görüntüler gri skalada cihazın farklılıklarına göre 8 bit (256 gri tonu), 12 bit (4096 gri tonu) veya 16 bit (65 536 gri tonu) değerlerinde olabilmektedir (Hatcher, 2010; Harorlu, 2014).

Medikal tomografide, gri skalasındaki tonların rakamsal karşılığını ‘Hounsfield unit’ (HU) değerleri belirlemektedir. KIBT’ta ise skaladaki HU değeri ile tam olarak standardizasyon sağlanamadığından, yoğunluğun değerlendirilmesinde güvenilir ölçümler sağlamasa da dansitometrik analiz yapılmasında (solid dokular veya sıvı varlığı) yardımcı olduğu görülmektedir (Hashimoto ve ark., 2007; Scarfe ve Farman, 2008; Koong, 2010; Pekiner ve ark., 2012).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide FOV alanının istenilen bölgeye göre seçilerek kolime edilen ışının kullanılması; ışınlama süresi ve radyasyon dozunu azaltmaktadır. BT ile KIBT’in etkin radyasyon dozu karşılaştırıldığında KIBT’ta kısa ışınlanma süresi sayesinde bu değerin % 76-98 oranında azaldığı ve kısalan süreyle birlikte harekete bağlı artefakta da azalma olduğu görülmüştür. Ancak bu oranın cihazın modeline göre değişiklik gösterebildiği belirtilmiştir (Scarfe ve Farman, 2008).

Örneğin yapılan çalışmalarda dento-alveolar bölge için ortalama efektif doz değeri NewTom (QR, Verona, Italy) marka KIBT cihaz için ortalama 41-75 μSv iken 3D Accuitomo (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan) marka KIBT cihazı ile yapılan araştırmalarda bu değer 11-102 μSv olarak belirlenmiştir (Mah ve ark., 2003; Tsiklakis ve ark., 2005; Silva ve ark., 2008; Okano ve ark., 2009; Loubele ve ark., 2009).



şekil 21: Farklı FOV alanlarının gösterimi (sol taraf: ≤ 5 cm, sağ taraf: =10-15 cm) (Lauc, 2012)

İncelenmek istenen bölgeye göre FOV alanı sınırlandırılarak optimizasyon sağlanabilmektedir. KIBT cihazlarında geçerli olan FOV alanı sınıflandırması aşağıdaki gibidir:

Tablo 1: KIBT'ta geçerli FOV alanı sınıflandırılması (Scarfe ve Farman, 2008)

Görüntülenmek istenen alan	FOV boyutu
Lokelize alanlar (örn. dentoalveolar, TME)	FOV ≤ 5 cm
Tek bir ark (örn. maksilla veya mandibula)	FOV= 5-7 cm
İnterark (örn. mandibula ile birlikte inferior konkayı içeren alan)	FOV=7-10 cm
Maksillofasiyal alan (örn. Mandibula ile birlikte nasiona uzanan alan)	FOV=10-15
Kraniyofasiyel alan (mandibula alt kenarından kafanın verteks noktasına kadar uzanan alan)	FOV > 15 cm

Ludlow ve ark., 2006 yılında yaptıkları derleme çalışmasında; KIBT için ortalama efektif dozun “36.9-50.3 μSv ” olduğunu belirtmişlerdir. Bu ortalama doz değeri “bir tüm serigrafi” (13-100 μSv) ile eşdeğer ya da “bir panoramik radyografi” nin 4-15 katına (2.9-11 μSv) karşılık gelmektedir. Medikal tomografilerde ise mandibulanın görüntülenmesi için ortalama efektif doz 1320-3324 μSv iken maksilla için ise bu doz değeri yaklaşık 1031-1420 μSv olarak saptanmış ve doz değerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yaklaşık 90 kat fazla olduğu belirtilmiştir (Ludlow ve ark., 2006; Scarfe ve ark., 2006).

Ludlow ve Ivanovic’in 2008 yılında yaptıkları başka bir araştırmada; KIBT cihazlarında 90 μSv olan ortalama efektif dozun, bir panoramik radyografiden (10 μSv) 9 kat daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Medikal BT’lerde bu değerin (mandibula için ortalama aralık 1320-3324 μSv , maksilla için ise 1031-1420 μSv), konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yaklaşık 37 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca medikal BT’lerdeki mA değerinin (80-300 mA) KIBT cihazınıninkinden (30-70 μSv) fazla olması, hastanın aldığı radyasyon dozunu etkileyen faktörlerin arasında belirtilmektedir (Ludlow ve Ivanovic, 2008).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin mevcut avantajlarının yanında birçok dezavantajı da bulunmaktadır. Kontrast çözünürlüğü, konik ışın geometrisi ve algılayıcı hassasiyetindeki bazı kısıtlılıklar bu teknikte bazı dezavantajların oluşmasına neden olabilmektedir. Bu dezavantajlardan biri olan artefakt, görüntü kalitesini zayıflatan temel faktördür ve görüntülenmek istenen obje ile ilişkili olmayan distorsiyon ve bozukluklara verilen isimdir (Scarfe ve Farman, 2009).

Heterokromatik özelliğe sahip X-ışını demeti dokulardan geçerken, fotonlardan düşük enerjiye sahip olanlar yüksek enerjiye sahip olanlara kıyasla daha fazla absorbe edilmektedir. Işın demeti enerjisinin bu şekilde artış göstererek dengelenmesi “ışın sertleşmesi” olarak isimlendirilir. Sertleşen ışın metalik yapılardan geçerken farklı derecelerde absorbe edilir ve bu nedenle metalik restorasyonlar çevresinde çanak şekilli distorsiyonların oluşumuna neden olmaktadır. Sertleşen ışının iki yoğun cisim arasından geçme durumunda ise çizgisel ya da koyu bant şeklinde artefaktlar izlenebilmektedir. Bu da görüntüdeki verilerin kaybına neden olmaktadır. KIBT’taki ışın demetinin, BT’ye oranla daha düşük enerji

seviyesine sahip olması metal artefaktının daha belirgin olarak izlenmesine neden olmaktadır (Scarfe ve Farman 2008; Koong 2010; White ve Phaorah 2014).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide tek seferde büyük bir alanın ışınlanması sağlanmakta ve bunun sonucunda oluşan “skatter radyasyonu” (saçılma radyasyonu) daha fazla olmaktadır. Kullanılan geniş alan dedektörleri saçılan fotonların kolaylıkla yakalanmasını sağlayarak görüntüde “noise” (gürültü) oluşumuna sebep olmaktadır. Radyografide kuantum beneklenmesi şeklinde oluşan bu gürültü görüntünün net izlenememesine ve dansitede istenmeyen değişikliklerin oluşmasına neden olmaktadır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide diverjan yayılım gösteren ışın demetinin horizontal plandaki rotasyonu esnasında en superior ve en inferior kısımlardaki ışınlanma daha az olmaktadır. Bu diverjan yayılım radyografide çizgisel artefakt, distorsiyon ve periferal kısımlarda gürültü artışı ile sonuçlanabilmektedir. KIBT’taki yumuşak doku kontrastı ve görüntü çözünürlüğü oluşan gürültü nedeniyle BT’den daha düşük olmaktadır (Hashimoto ve ark. 2007; Scarfe ve Farman 2008; Koong 2010; Pekiner ve ark. 2012; White ve Phaorah 2014; Scarfe ve ark. 2014).

4.3.9.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin diş hekimliğinde kullanım alanları

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi diş hekimliğinin tüm alanlarında tanı ve tedavi aşamalarında kullanılmaktadır. Kullanıldığı bu alanlar;

- İmplant cerrahisinde pre-operatif değerlendirme aşamasında anatomik yapı komşuluklarının belirlenmesinde (maksiller sinüs, mandibular kanal vb.) ve gerekli ölçümlerin yapılmasında
- Maksillofasiyal alanda travma nedeniyle oluşmuş fraktür tespitinde
- Maksillofasiyal bölgedeki patolojik oluşumların görüntülenmesi ve değerlendirilmesinde
- Gömülü kalmış dişlerin konumlarının ve anatomik yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesinde
- Endodontik uygulamalarda; apikal lezyonların, kök kanallarının, eksternal ve internal kök rezorpsiyonlarının saptanması ve sonrasında uygulanacak tedavi metodunun belirlenmesinde

- Periodontolojide kemik defektleri ile karakterize olan periodontal hastalıkların saptanmasında,
- Yabancı cisimlerin lokalizasyonları ve sinüs patolojilerinde,
- Ortodontik uygulamalar öncesi ve esnasında, ortognatik cerrahi planlamalarında,
- TME düzensizliklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde (osteofit, erozyon, fraktür, disfonksiyon, düzleşme vb.) (Ziegler ve ark. 2002; Hashimoto ve ark. 2007; Scarfe ve Farman 2008; Koong 2010; Pekiner ve ark. 2012; Orhan ve ark. 2012; White ve Phaorah 2014; Khambete ve Kumar 2015).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi maksillofasiyal bölgedeki yumuşak dokuların değerlendirilmesinde sınırlı kalsa da sert dokuların incelenmesinde oldukça başarılıdır (Scarfe ve ark. 2006).

Konvansiyonel yöntemlerle elde edilen TME görüntülerinin iki boyutlu olması; büyük kemiksel değişikliklerin dışında yeterli bilgiye ulaşmamıza engel olmaktadır (Brooks ve ark., 1997). Bu nedenle ayrıntılı değerlendirmelerin yapılabilmesi için üç boyutlu görüntüleme sistemlerine gereksinim duyulmaktadır. KIBT sağladığı avantajlar ile diş hekimliğinde değerli bir tanı aracı haline gelmiştir.

Bu tez çalışmasında; bu görüntüleme yöntemlerinden TMD tanısında altın standart olan MRG ile R'li veya R'siz DD tanısı konulmuş kadın hastalarda kemik dokusunun üç boyutlu güvenilir değerlendirmesini sağlayan KIBT ile AE açısı ve yüksekliğinin ölçülmesi, kondiler kemik değişikliklerinin saptanması ve bu bulguların birbirleriyle ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmanın çalışma protokolü Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 30.06.2016 tarihinde 2012-45 protokol numarası ile onaylanmıştır (Ek: 1).

Çalışma grubu oluşturulurken; 2013-2017 yılları arasında, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne TME şikayeti ile başvurmuş, MRG ile disk deplasmanı tanısı konulmuş 118 hastanın aynı dönemde farklı endikasyonlarla alınmış KIBT görüntülerinin varlığı, Marmara Üniversitesi (M.Ü.) Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı (A.D.) arşivinde araştırılmıştır.

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntülerinin taranmasıyla çalışma kriterlerine uygun 32 kadın hasta tespit edilmiştir. Bu çalışma aşağıdaki kriterlere uygun hastaların KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

- 18-45 yaş aralığında olan hastalar
- Kadın hastalar
- Daha önce MRG ile DD tanısı konulmuş hastalar
- Herhangi bir nedenle alınmış KIBT görüntüsü M.Ü. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. arşivinde mevcut olan hastalar
- KIBT görüntülerinde değerlendirilebilecek yüksek diagnostik görüntü kalitesine sahip hastalar (metal ve/veya hareket artefaktı ilgili bölgeyi etkilemeyen görüntüler vb.)

Çalışmadan çıkarılma kriterleri:

- Erkek hastalar
- 45 yaş üzeri olan hastalar
- Sistemik romatoid hastalığı olan hastalar
- Daha önce eklem tedavisi görmüş hastalar
- Maksillofasiyal travmaya maruz kalmış hastalar

- KIBT görüntüsünde okluzal kapanıya sahip olmayan ve/veya bimaksiller posterior dişsiz sonlanan hastalar
- KIBT görüntülerinde değerlendirilebilecek radyografik görüntü kalitesine sahip olmayan hastalar (metal ve/veya hareket artefaktı ilgili bölgeyi etkileyen görüntüler)

Hasta görüntüleri elde edilirken Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) marka KIBT cihazı ile Planmeca Romexis (Planmeca Oy) programında maksilla ve mandibulanın her ikisini de içeren çekim modu (90 kV, 12 mA, 36 sn ışınlama) kullanılmıştır. Ayakta duran hastanın başı etrafında 360⁰'lik tek bir rotasyon ile gerçekleştirilmiş olan ışınlama esnasında, sagittal ve vertikal düzlemler yere dik, orbitomeatal düzlem ise yere paralel olarak pozisyonlandırma yapılmıştır. FOV alanı 16x9 cm² olan ve art arda uygulanan iki farklı ışınlama ile oluşturulan maksilla ve mandibulaya ait görüntüler, Romexis 3.83 yazılım programı (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) ile bir araya getirilmiştir. Elde edilen görüntülerin voksel boyutu 0,40 mm³ iken kesit kalınlığı 0,40 mm olarak belirlenmiştir.

Çalışmada 0,40 mm'lik KIBT kesit görüntülerinde aşağıdaki değerlendirilmeler yapılmıştır:

- Kondiler kemik değişiklikleri
- Kondil başı şekilleri
- Artiküler eminens açısı
- Artiküler eminens yüksekliği

Kondiler kemik değişikliği değerlendirilmesi:

Kondiler kemik değişiklikleri değerlendirilirken hem santral sagittal hem de santral koronal düzlemde 0,40 mm'lik kesitlerde inceleme yapılmıştır. Santral sagittal düzlemde kondil başının antero-posterior yönde en geniş olarak görüldüğü kısım referans olarak alınırken, santral koronal düzlemde kondil başının medio-lateral yönde en geniş olarak görüldüğü kısım referans olarak alınmıştır. Her iki kesit birlikte değerlendirilerek hasta grupları oluşturulmuştur.

Yapılan değerlendirilmede kullanılan sınıflandırma aşağıdaki gibidir:

Tablo 2: Kondiler kemik değişikliklerinin sınıflandırılması (Pontual ve ark., 2012)

Kondiler kemik değişiklikleri	
Normal	Kemik değişikliği olmayan, kortikal kemik devamlılığı mevcut olan durum
Erozyon	Kortikal ve/veya subkortikal kemik duvarının net izlenemediği veya azalmış dansite şeklinde izlendiği durum
Düzleşme (Flattening)	Kondil başının konveks yapısını kaybederek düz kemik kontürü gösterdiği durum
Osteofit	Kondil başının süperiorunda ve/veya anteriorunda hipertrofik kemik dokusu görülen durum
Skleroz	Kondil başında kemik doku yoğunluğunda belirgin artış görülen durum



Resim 1: Sagittal kesitte kondiler kemik değişiklikleri: normal (a), osteofit (b), düzleşme (c), skleroz (d), erozyon (e). (Resim 1; Pontual ve ark.'dan (2012) alınmıştır).



Resim 2: Koronal kesitte kondiler kemik değişiklikleri: normal (a), osteofit (b), düzleşme (c), skleroz (d), erozyon (e). (Resim 2; Pontual ve ark. (2012) ile Nah'dan (2012) alınmıştır).

Kondil başı şekli değerlendirilmesi:

Kondil başı şekilleri değerlendirilirken; kondiler kemik değişikliklerinde olduğu gibi hem santral sagittal hem de santral koronal düzlemde 0,40 mm'lik kesitlerde değerlendirme yapılmıştır. Santral sagittal düzlemde kondil başının antero-posterior yönde en geniş olarak görüldüğü kısım referans olarak alınırken, santral koronal düzlemde kondil başının medio-lateral yönde en geniş olarak görüldüğü kısım referans olarak alınmıştır.

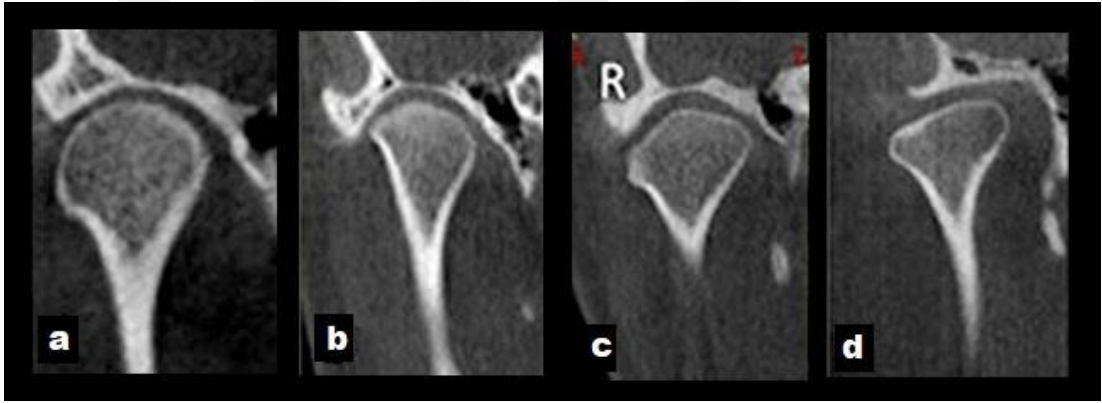
Kondil başı sınıflandırması aşağıdaki gibi yapılmıştır (Yamada ve ark., 2004):

-Yuvarlak

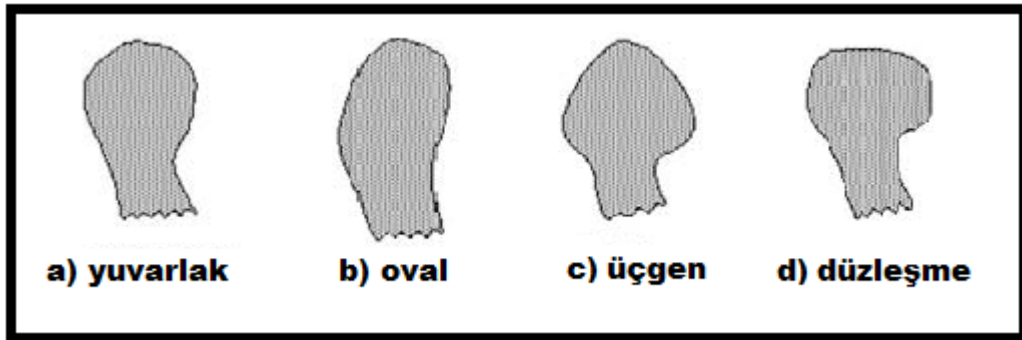
-Oval

-Üçgen

-Düz



Resim 3: Koronal kesitte kondil başı şekilleri: yuvarlak (a), oval (b), üçgen (c), düz (d). (Resim 3; Çağlayan ve ark.'dan (2012) alınmıştır).



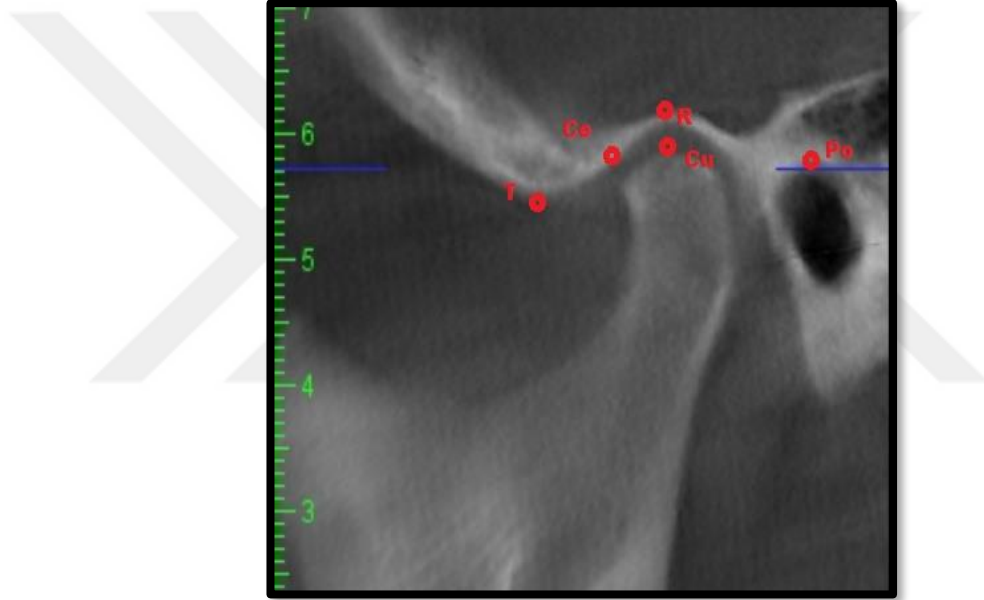
Resim 4: Sagittal kesitte kondil başı şekilleri: yuvarlak (a), oval (b), üçgen (c), düz (d). (Resim 4; Katsavrias'dan (2006) alınmıştır).

Artiküler eminens açısı değerlendirmesi:

Değerlendirme yapılacak kesit görüntüsü; aksiyel planda kondil başının medio-lateral yönde en geniş görüldüğü 0,4 mm'lik kesitin, sekonder rekonstrüksiyon için kullanılmasıyla elde edilmiştir.

Santral sagittal planda elde edilen görüntüde “*Frankfurt Horizontal Düzlemi*” (F) referans düzlemi olarak kabul edilerek biri “*best-fit line yöntemi*” (Ebf) diğeri “*top-roof line yöntemi*” (Etr) olmak üzere iki ayrı ölçüm tekniği kullanılarak AE açısı ölçümleri yapılmıştır (Resim 6).

Çalışmada kullanılan referans noktaları ve düzlemleri Resim 5 ve Resim 6’da görülmektedir:



Resim 5: Çalışmada kullanılan referans noktaları

Ce : F’ düzleminin AE’nin posterior yüzeyini kestiği nokta

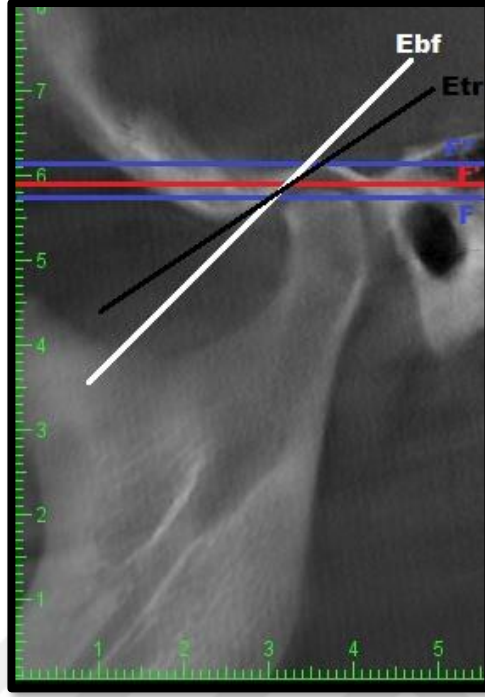
Cu : Kondiler prosessin en tepe noktası

Po : Eksternal akustik meatusun en tepe noktası

R : Mandibular fossanın en tepe noktası

T : AE’nin en alt noktası

Resim 5’te tanımlanan noktalar baz alınarak aşağıdaki düzlemler oluşturulmuş ve “*Best-fit-line yöntemi*” ile “*Top-roof line yöntemi*” tanımlanmıştır.



Resim 6: Çalışmada kullanılan düzlemler ve ölçüm yöntemleri (Kurita H ve ark, 2000)

Çalışmada kullanılan düzlemler:

F : Frankfurt horizontal düzlemi

F' : Cu noktasından geçen F düzlemine paralel düzlem

F'' : R noktasından geçen F düzlemine paralel düzlem

Ebf: Ce noktasından geçerek AEE'ye maksimum temasla teğet geçen düzlem

Etr : T ve R noktalarından geçen düzlem

Çalışmada kullanılan ölçüm yöntemleri:

- “*Best-fit-line yöntemi*”: Bu yöntemle ölçülen “*Ebf açısı*” Ebf düzlemi ile Frankfurt horizontal düzlemi arasında kalan açı değeridir.
- “*Top-roof line yöntemi*”: Bu yöntemle ölçülen “*Etr açısı*” Etr düzlemi ile Frankfurt horizontal düzlemi arasında kalan açı değeridir.

Artiküler eminens yüksekliği (AEY) değerlendirmesi:



Resim 7: Artiküler eminens yüksekliği (AEY), (Sato ve ark, 1996; Katsavrias ve ark., 2000)

- AEY: Değerlendirme “Ebf” ve “Etr” açılarının değerlendirildiği aynı kesit üzerinde yapılarak glenoid fossanın en derin noktası ile AE'nin en inferior noktası arasındaki perpendiküler uzaklık hesaplanmıştır.

Nitel ve nitel ölçümlerin değerlendirmesi:

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerindeki kondiler kemik değişiklikleri, kondil başı şekilleri, Ebf, Etr ve AEY ölçüm değerleri, 1920 x 1200 çözünürlüğe sahip, 14 bit, 24 inch medikal monitörde (NEC MD 242C2, USA) değerlendirilmiştir. Ebf, Etr ve AEY değerleri ilk ölçümlerden iki ay sonra tekrarlanarak ölçümlerin güvenilirliği incelenmiştir.

5.1. İstatistiksel incelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 21.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup durumunda normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ikiden fazla grup olduğu durumda, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. Niceliksel verilerin gözlemci içi güvenilirliğinin değerlendirilmesinde; sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) olarak Chronbach's alpha kullanıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

6. BULGULAR

Bu araştırma yaşları 18-45 yaş aralığında değişmekte olan toplam 32 kadın hastanın KIBT görüntüleri üzerinde yapılmıştır. Hastaların yaş ortalaması $28,22 \pm 8,64$ 'dür.

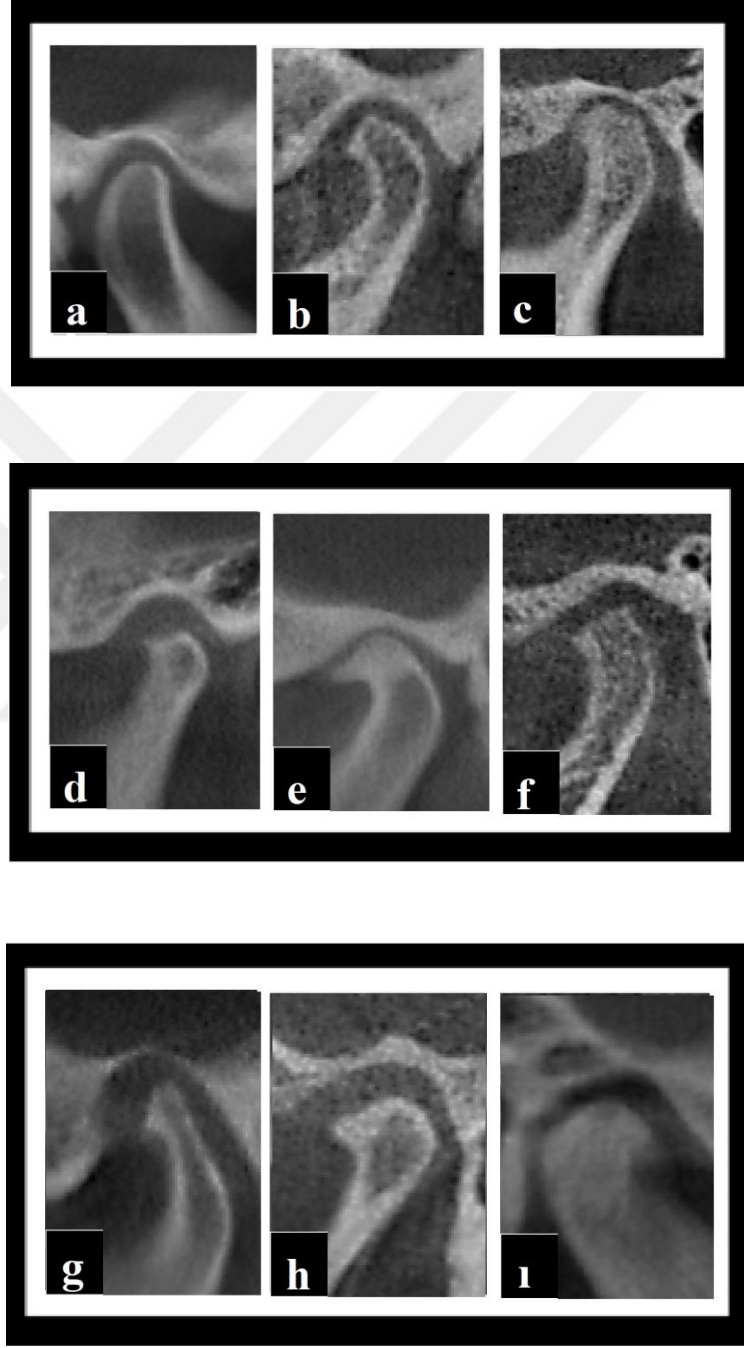
Kondiler kemik değişikliklerinin değerlendirilmesi:

Tablo 3: KIBT'ta kondildeki kemik değişikliği mevcudiyeti ve alt gruplarının dağılımı

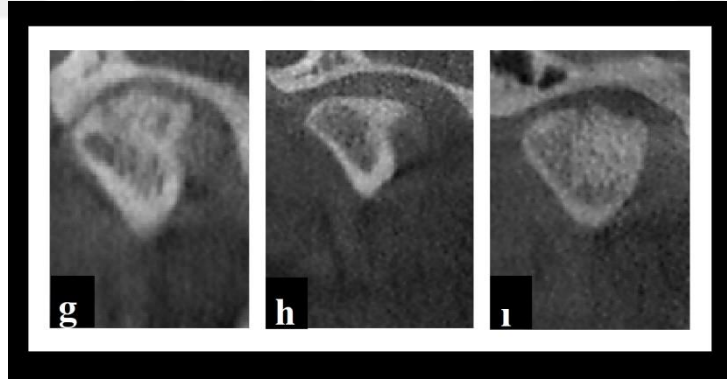
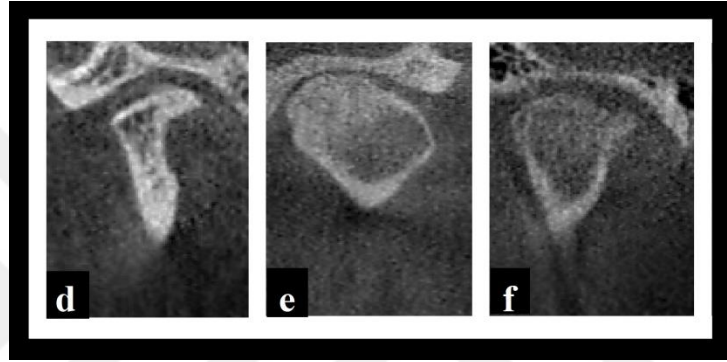
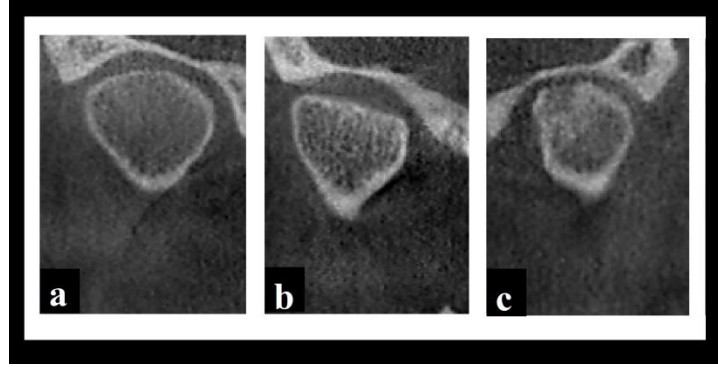
Kondilde kemik değişikliği çeşitleri	Kemik değişiklikleri dağılımı	
	n	%
Kemik değişikliği yok	16	25
Sadece düzleşme	11	17,2
Sadece erozyon	3	4,7
Osteofit ve düzleşme	3	4,7
Osteofit ve skleroz	2	3,1
Erozyon ve düzleşme	19	29,7
Osteofit, düzleşme ve erozyon	7	10,9
Osteofit, düzleşme ve skleroz	1	1,6
Osteofit, düzleşme, erozyon ve skleroz	2	3,1
Toplam	64	100

Çalışma grubunu oluşturan hastalarda kondiler kemik değişiklikleri; yalnız bir veya birden fazla değişikliğin bir arada olduğu alt gruplarda izlenmiştir. Yalnızca osteofit veya yalnızca sklerozun görüldüğü vakaya rastlanmamıştır. KIBT görüntülerinde 64 eklemden 48'inde (%75) kondiler kemik değişikliği olduğu

izlenmiştir. Kondilde en sık görülen kemik değişikliği erozyon ve düzleşmenin (%29,7) bir arada olduğu grup iken bunu yalnızca düzleşmenin (%17,2) olduğu kemik değişikliği takip etmektedir (Tablo 3).



Resim 8: Sagittal kesitte kondiler kemik değişiklikleri; a:normal kondil, b:düzleşme, c:erozyon, d:osteofit ve düzleşme, e:osteofit ve skleroz, f:erozyon ve düzleşme, g:osteofit, düzleşme ve erozyon, h:osteofit, düzleşme ve skleroz, i:osteofit, düzleşme, erozyon ve skleroz



Resim 9: Koronal kesitte kondiler kemik değişiklikleri; a:normal kondil, b:düzleşme, c:erozyon, d:osteofit ve düzleşme, e:osteofit ve skleroz, f:erozyon ve düzleşme, g:osteofit, düzleşme ve erozyon, h:osteofit, düzleşme ve skleroz, ı:osteofit, düzleşme, erozyon ve skleroz

Manyetik rezonans görüntüleme, R'li ve R'siz DD görülme durumuna göre; kondiler kemik değişikliği sayısı tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4: MRG'de R'li ve R'siz DD görülme durumu ve KIBT'ta izlenen kondiler kemik değişikliği sayısı ilişkisi

Kondilde kemik değişikliği sayısı	MRG'de disk durumu					
	Normal		R'li		R'siz	
	n	%	n	%	n	%
Kemik değişikliği yok	10	47,6	5	27,8	1	4
1 adet	6	28,6	3	16,7	5	20
2 adet	3	14,3	8	44,4	13	52
3 adet	2	9,5	2	11,1	4	16
4 adet	0	0	0	0	2	8
Toplam	21	100	18	100	25	100

Manyetik rezonans görüntüleme, R'li DD tanısı konulmuş eklemlerdeki kondiler kemik değişiklikleri KIBT görüntüleri üzerinde değerlendirildiğinde; 5 eklemden (% 27,8) hiçbir kemik değişikliği görülmediği, 3 eklemden (% 16,7) en az bir tipte kemik değişikliğinin görüldüğü saptanmıştır. İki farklı tipte kemik değişikliği görülme oranı % 44,4 iken osteofit, erozyon, düzleşme ve sklerozdan 3 tanesinin bir arada görülme oranı % 11,1 olarak saptanmıştır. R'li DD grubunda 4 tipte kemik değişikliğinin bir arada bulunduğu kondile rastlanmamıştır (Tablo 4).

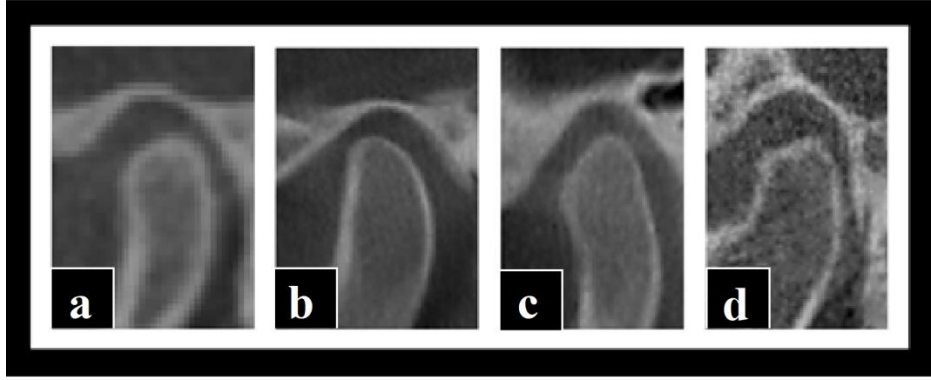
25 R'siz DD görülen eklemden 24 tanesinde bir veya birden fazla tipte kemik değişikliği olduğu görülürken yalnızca bir eklemden kemik değişikliği izlenmemiştir. Bu R'siz DD grubunda 2 farklı tipte kondiler kemik değişikliği görülme sıklığı % 52 oranında saptanırken, yalnızca 2 eklemden (% 8) osteofit, erozyon, düzleşme ve sklerozun birarada olduğu izlenmiştir (Tablo 4).

Kondil başı şekli değerlendirilmesi:

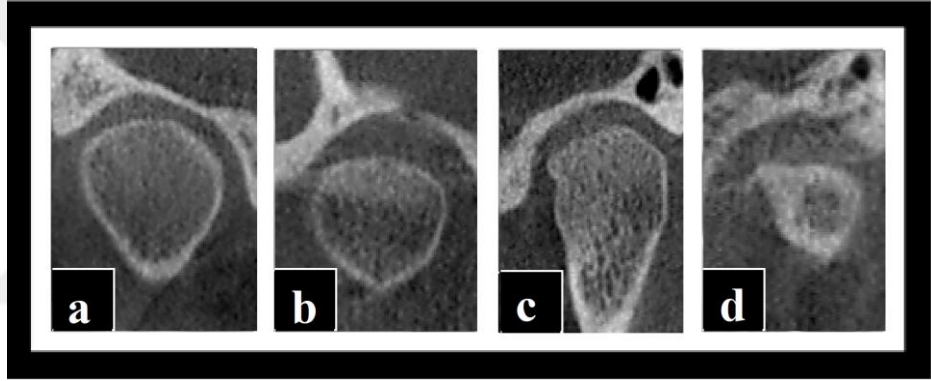
Tablo 5: KIBT’ta kondil başı şekillerinin sagittal ve koronal kesitte dağılımları

Kondil başı şekli	Sagittalde Dağılım		Koronalde Dağılım	
	n	%	n	%
Yuvarlak	3	4,7	1	1,6
Oval	16	25	15	23,4
Üçgen	20	31,3	28	43,8
Düz	25	39,1	20	31,3
Toplam	64	100	64	100

Sagittal kesitte en çok görülen kondil başı şekli % 39,1 ile “düz” iken koronal kesitte en sık izlenen kondil başı şekli % 43,8 ile “üçgen” olarak belirlenmiştir. Sagittalde düzden sonra ilk sırada gelen kondil başı şekli “üçgen” (% 31,3) olarak saptanırken, koronalde üçgenden sonra en sık izlenen şekil “düz” (% 31,3) olarak saptanmıştır. “Yuvarlak” kondil başı şekli her iki kesitte de en az görülen kondil başı tipi olarak görülmüştür (Tablo 5).



Resim 10: KIBT'ta sagittal kesitte kondil başı şekli sınıflaması; a: yuvarlak, b: oval, c: üçgen, d: düzleşme



Resim 11: KIBT'ta koronal kesitte kondil başı şekli sınıflaması; a: yuvarlak, b: oval, c: üçgen, d: düzleşme

Tablo 6: KIBT'ta sagittal ve koronal kesitte kondil başı şekillerinin MRG'de DD durumuyla ilişkisinin değerlendirilmesi. (K): koronal kesit, (S): sagittal kesit.

KIBT'ta kondil başı şekli		MRG'de disk durumu					
		Normal		R'li		R'siz	
		n	%	n	%	n	%
Yuvarlak	(K)	1	4,8	1	5,6	1	4
Yuvarlak	(S)	1	4,8	0	0	0	0
Oval	(K)	9	42,9	4	22,2	3	12
Oval	(S)	7	33,3	5	27,8	3	12
Üçgen	(K)	5	23,8	5	27,8	10	40
Üçgen	(S)	9	42,9	8	44,4	11	44
Düz	(K)	6	28,6	8	44,4	11	44
Düz	(S)	4	19	5	27,8	11	44
Toplam (K)/(S)		21	100	18	100	25	100

Manyetik rezonans görüntülemelerde diskin normal olduğu durumda, koronal kesitte en çok görülen kondil başı şekli “oval” (% 42,9) iken sagittal kesitte bu şekil “üçgen” (% 42,9) olarak izlenmiştir. Bu durumda hem sagittal hem koronal kesitte yalnızca 1 eklemden “yuvarlak” (% 4,8) kondil başı şekline rastlanmıştır (Tablo 6).

Manyetik rezonans görüntülemelerde, R'li DD mevcut olan durumda KIBT kesit görüntülerinde; sagittal kesitte en sık izlenen “üçgen” (% 44,4) kondil başı şeklinin yerini koronal kesitte “düz” (% 44,4) almıştır (Tablo 6).

Redüksiyonsuz DD grubunda ise “düz” kondil başı tipi her iki kesitte de 11 eklemden izlenmiş ayrıca yine 11 eklemden sagittal kesitte “üçgen” kondil başı şekli saptanmıştır (Tablo 6).

Hem R’li ve hem R’siz DD gruplarında sagittal kesitte “yuvarlak” kondil başı şekline rastlanmamıştır. Her iki grupta (R’li DD ve R’siz DD) ve kesitte (hem sagittal hem koronal) “yuvarlak” kondil başı tipi en az görülen kondil başı şekli olarak saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 7: KIBT’ta sagittal ve koronal kesitte kondil başı şekilleri ve kemik değişikliği mevcudiyeti ilişkisi. (K): koronal kesit, (S): sagittal kesit.

KIBT’ta kondil başı şekli		KIBT’ta kondiler kemik değişikliği			
		Kemik değişikliği yok		Kemik değişikliği var	
		n	%	n	%
Yuvarlak	(K)	3	18,8	0	0
Yuvarlak	(S)	1	6,3	0	0
Oval	(K)	9	56,3	7	14,6
Oval	(S)	11	68,8	4	8,3
Üçgen	(K)	4	25	16	33,3
Üçgen	(S)	3	18,8	25	52,1
Düz	(K)	0	0	25	52,1
Düz	(S)	1	6,3	19	39,6
Toplam (K)/(S)		16	100	48	100

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi kesit görüntülerinde kondil başında kemik değişikliği mevcut olmayan grupta hem sagittal hem koronal kesitte en sık izlenen kondil başı şekli “oval” olarak izlenmiştir. Ayrıca bu grupta, koronal kesitte “düz”

olan kondil başı şekline hiç rastlanmamış olup, sagittal kesitte sadece 1 eklemde rastlanmıştır. KIBT’ta kemik değişikliği mevcut olan grupta “yuvarlak” kondil başı şekli hem sagittal hem koronal kesitte izlenmemiştir. Bu grupta ise sagittal kesitte en sık izlenen kondil başı şekli “üçgen” (% 52,1) iken koronal kesitte bu şeklin yerini “düz” (% 52,1) kondil başı şekli almıştır (Tablo 7).

Artiküler eminens açısı ve artiküler eminens yüksekliği değerlendirmesi:

Tablo 8: Yaş gruplarına göre Ebf, Etr ve AEY ilişkilerinin değerlendirilmesi

Yaş Grupları		n	Ort.	Ss.	p
Ebf açısı	18-30 yaş	36	52,13	8,710	0,398
	31-45 yaş	28	54,89	10,343	
Etr açısı	18-30 yaş	36	34,35	5,368	0,607
	31-45 yaş	28	35,92	6,943	
AEY	18-30 yaş	36	7,35	1,352	0,686
	31-45 yaş	28	7,03	1,159	

Mann Whitney U testi, * $p < 0.05$

Çalışmada yaş grup ile hem Ebf ve Etr açısı hem de AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 9: KIBT'ta kondiler kemik değişikliği varlığı ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi

	Kondiler kemik değişikliği (KKD)	n	Ort.	Ss.	p
Ebf açısı	KKD yok	16	52,40	8,333	0,932
	KKD var	48	53,65	9,897	
Etr açısı	KKD yok	16	35,09	4,916	0,926
	KKD var	48	35,02	6,500	
AEY	KKD yok	16	7,22	1,021	0,981
	KKD var	48	7,21	1,355	

Mann Whitney U testi, * $p < 0.05$

Çalışmada kondiler kemik değişikliği ile hem Ebf ve Etr açısı hem de AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 10: MRG’de disk durumu ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi

MRG’de disk durumu		n	Ort.	Ss.	p
Ebf açısı	Normal disk	21	53,21	10,715	
	R’li DD	18	55,29	7,581	0,487
	R’siz DD	25	52,04	9,748	
Etr açısı	Normal disk	21	34,41	6,273	
	R’li DD	18	36,66	5,364	0,306
	R’siz DD	25	34,39	6,475	
AEY	Normal disk	21	7,25	1,407	
	R’li DD	18	7,40	1,487	0,981
	R’siz DD	25	7,04	0,986	

Kruskal Wallis testi, * p<0.05

Çalışmada disk durumu ile hem Ebf ve Etr açısı hem de AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 11: MRG’de diskin durumuna göre Ebf-Etr, Ebf-AEY ve Etr-AEY ilişkilerinin değerlendirilmesi

MRG’de disk durumu	Ebf-Etr		Ebf-AEY		Etr-AEY	
	r	p	r	p	r	p
Normal	0,703**	0,000	0,614**	0,003	0,753**	0,000
R’li DD	0,624**	0,006	0,306	0,217	0,558*	0,016
R’siz DD	0,601**	0,002	0,345	0,91	0,545**	0,005

Spearman’s rho korelasyon testi, **p<0.01, * p<0.05 (2-tailed).

Manyetik rezonans görüntülemeye hem normal hem R'li hem de R'siz diskin izlendiği eklemlerde; Ebf ile Etr ve Etr ile AEY arasında anlamlı bir korelasyon izlenirken, Ebf ve AEY arasında sadece normal eklemlerde anlamlı bir korelasyon olduğu saptanmıştır (Tablo 11).

Tablo 12: KIBT'ta koronal kondil şekli ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi

	Koronal Kondil Şekli	n	Ort.	Ss.p	p
Ebf açısı	Yuvarlak	3	45,66	6,42	0,300
	Oval	16	56,04	10,58	
	Üçgen	20	51,71	9,11	
	Düz	25	53,83	9,07	
Etr açısı	Yuvarlak	3	35,87	1,86	0,895
	Oval	16	36,21	7,49	
	Üçgen	20	34,52	5,53	
	Düz	25	34,60	6,07	
AEY	Yuvarlak	3	7,47	1,13	0,739
	Oval	16	7,50	1,31	
	Üçgen	20	7,24	1,26	
	Düz	25	6,98	1,30	

Kruskal Wallis testi, * p<0.05

Çalışmada koronal kondil şekli ile hem Ebf ve Etr açısı hem de AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 13: KIBT’ta sagittal kondil şekli ile Ebf, Etr açısı ve AEY ilişkisinin değerlendirilmesi

	Sagittal Kondil Şekli	n	Ort.	Ss.	p
Ebf açısı	Yuvarlak	1	48,38		0,530
	Oval	15	54,33	6,972	
	Üçgen	28	54,60	8,714	
	Düz	20	51,08	12,025	
Etr açısı	Yuvarlak	1	31,56		0,206
	Oval	15	37,13	4,463	
	Üçgen	28	35,01	5,331	
	Düz	20	33,68	7,907	
AEY	Yuvarlak	1	7,11		0,342
	Oval	15	7,15	,869	
	Üçgen	28	7,52	1,328	
	Düz	20	6,83	1,415	

Kruskal Wallis testi, * $p < 0.05$

Çalışmada sagittal kondil şekli ile hem Ebf ve Etr açısı hem de AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Ebf, Etr ve AEY değerlerinin gözlemci içi değerlendirilmesi:

Tablo 14: Ebf, Etr ve AEY ölçümlerinin gözlemci içi değerlendirilmesi

Gözlemci içi ölçüm (BPA 1 vs BPA 2)		
	Grup içi korelasyon	P değeri
Ebf	0,998	0.0001*
Etr	0,998	0.0001*
AEY	0,997	0.0001*

*Intraclass correlation coefficient (ICC), *p<0,05*

(BPA 1: Berceste Polat Akmansoy birinci ölçüm; BPA 2: Berceste Polat Akmansoy ikinci ölçüm)

'*Intraclass correlation coefficient*' tablosunda; BPA birinci ölçüm ile BPA ikinci ölçüm arasında '*Cronbach's Alpha*' değeri; Ebf için 0,998, Etr için 0,998 ve AEY için 0,997 bulundu. Her üç '*Cronbach's Alpha*' değerinin de 0,8 den büyük olması gözlemci içi ölçüm değerleri arasında mükemmel güvenilirlik olduğunu göstermektedir (sırasıyla p=0,0001, p=0,0001, p=0,0001), (Tablo 14).

7. TARTIŞMA

Temporomandibular eklem morfolojisi, bireyden bireye bir çok faktörün etkisiyle değişiklik göstermekle beraber TMR sebebiyle de zamanla değişime uğrayabilmektedir. Bu değişikliklerden bazıları; bu tez çalışmasında değerlendirilmiş olan AE açısı, AEY, kondiler kemik değişiklikleridir.

Temporomandibular rahatsızlık durumunda, radyografik muayene klinik değerlendirmenin rutin bir parçasıdır. Ana amaç eklem yapılarındaki dejeneratif değişikliklerin ve kondil hareketlerinin miktar ve şiddetini saptamaktır. TME'yi görüntülemek için literatürde birçok farklı radyografik yöntem kullanılmıştır. Panoramik radyografi, transkranyal radyografiler, konvansiyonel BT, KIBT, MRG ve artrografi bu görüntüleme yöntemlerindedir (Brooks ve ark., 1997).

Temporomandibular bölgedeki internal düzensizliklerin teşhisinde altın standart olarak kabul edilen MRG; TME bölgesindeki yumuşak dokuların ve disk yapısının değerlendirilmesinde oldukça başarılı olsa da kemiğe ait görüntüleme konusunda aynı başarıyı sağlayamamaktadır (Yeşildağ ve Oyar, 2003).

Birçok araştırmacı çalışmalarında disk pozisyonunun belirlenmesinde avantajlı olan MRG'yi kullanmıştır (Galante ve ark., 1995; Kurita ve ark., 2000; Sülün ve ark.2001; Major ve ark., 2002). Diskin durumuna bağlı olarak AE eğiminin belirlenmesinde MRG'yi tercih eden araştırmacılar da bulunmaktadır (Kurita ve ark., 2000; Gökalp ve ark., 2001; Sülün ve ark., 2001; Kikuchi ve ark., 2003).

Manyetik rezonans görüntüleme; yumuşak dokulardaki üstün başarısına rağmen kemik dokuların değerlendirilmesinde BT ve KIBT'a oranla yetersiz kalabilmektedir (Pharoah, 1993). Manyetik rezonans görüntülemenin bu dezavantajını kompanse edebilmek için bazı araştırmacılar MRG ile laminografiler veya KIBT'ı beraber kullanmayı tercih etmişlerdir (Galante ve ark., 1995; Major ve ark., 2002).

Westesson ve ark., kemik değişikliklerini değerlendirdiği çalışmalarında BT ile manyetik rezonans görüntülemeyi karşılaştırmış ve her iki yöntemin de kemik anormalliklerinin saptanması için yeterli olmasına rağmen, BT'nin osseöz değişiklikleri MRG ile kıyaslandığında daha ayrıntılı olarak ortaya koyduğunu bildirmişlerdir (Westesson ve ark., 1987).

Bilgisayarlı tomografi; kortikal kemiğin ve TME dinamiklerinin konturlarını değerlendirmede yeterli görülerek bir takım araştırmacı tarafından tercih edilen yöntem olmuştur (Westesson ve ark., 1987; Cholitgul ve ark., 1990; Honda ve ark., 2006). Brooks ve ark., TME bölgesi BT'sinin; yabancı cisimlerin, silikon ve politetrafloretillen kaplı implantlara karşı hücre reaksiyonlarının, şüphelenilen tümörlerin, ankilozların ve kompleks fasiyel kırıkların değerlendirilmesinde kullanılmasını önermiştir (Brooks ve ark., 1997). Ancak BT'nin yüksek maliyeti ve yüksek doz radyasyon gerektirmesi önemli bir dezavantajdır (Ludlow ve ark., 2006; Sümbüllü ve ark., 2012).

Bir diğer taraftan KIBT, TME normal dışı osseöz yapılarının tanısal değerlendirilmesi için yüksek kaliteli üç boyutlu görüntüler sağlayan, doz miktarı cihazın markasına ve görüntülenmek istenen alana göre farklılık gösterse de nispeten düşük radyasyon dozu olan ve daha az maliyetli, yüksek çözünürlüklü etkin görüntüleme seçeneğini temsil ederek BT'ye alternatif olmuştur. KIBT, aynı zamanda açığı ve uzaklıkların süperpozisyon ve distorsiyon olmadan ölçülmesine olanak sağlayabilmektedir (Ludlow ve ark., 2006; Hintz ve ark., 2007; White, 2008; Çağlayan ve ark., 2014).

Temporomandibular eklemin KIBT ile görüntülenmesinin bir başka avantajı ise; kondil hacmi ve yüzeyinin doğru ölçümlerinin yapılabilmesidir. Bu ölçümler klinik pratikte TME OA'lı hastaların tedavisinde yararlı olabilmektedir.

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi, tanı sırasında BT'de mevcut olan kemik yoğunluğunu kantitatif olarak daha iyi değerlendirebilen gerçek Hounsfield birimlerini görüntüleyemese de, kortikal kemik bileşenlerinin morfolojisini, kortikal kemik bütünlüğünü ve subkortikal kemiğin yıkım ve üretimini incelemek açısından yüksek bir hassasiyete sahiptir (Tsiklakakis ve ark., 2004; Ludlow ve ark., 2006; Mah ve ark., 2010).

Ayrıca KIBT'in boyut değişikliklerinden ziyade düzleşme, osteofit oluşumu ve erozyon değişikliklerini tespit etmede daha başarılı olduğu savunulmuştur (Tsiklakakis ve ark., 2004; Ludlow ve ark., 2006; Mah ve ark., 2010).

Bazı yazarlar; KIBT'in TME'deki kemik değişikliklerini görselleştirme, lateral kesitleri izole ederek analiz ile koronal ve lateral kesitleri birleştirme özellikleriyle

bilgisayarlı tomografiden daha üstün olduğunu ifade etmişlerdir (Tsiklakis ve ark., 2004; Honey ve ark., 2007; Koyama ve ark., 2007).

Önceki yıllarda yapılan çalışmalar dentomaksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde KIBT'in rekonstrüksiyon için kesin ve güvenilir lineer ölçümler sağladığını göstermiştir (Scarfe ve ark., 2006; Mischkowski ve ark., 2007).

Literatür incelendiğinde AE morfoloji gibi TME komponentlerini değerlendirmek için birçok farklı yöntemin kullanıldığı görülmektedir (Katsavrias, 2002; Jasinevicius ve ark., 2006; Kranjcic ve ark., 2012; Özkan ve ark., 2012; Sümbüllü ve ark., 2012; Wu ve ark., 2012).

Öte yandan, yapılan çalışmalarda görüntüleme tekniklerinin diagnostik verimlilikleri farklı olduğu için, TME değerlendirilmesi sırasında kullanılan görüntüleme yönteminin sonuçları etkileyebildiği bildirilmiştir (Katsavrias, 2002; Özkan ve ark., 2012).

Geçmiş yıllarda panoramik radyografi, transkraniyel görüntüleme yöntemi ve sefalometri gibi konvansiyonel radyografiler TME morfolojisinin değerlendirilmesinde kullanılmaktaydı (Kerstens ve ark., 1989; Ichikawa ve ark., 1990; Keller ve Carano, 1991). Kerstens ve ark. ile Gilboa ve ark. AE eğimini panoramik radyografiyle değerlendirmişlerdir (Kerstens ve ark., 1989; Gilboa ve ark., 2008). Bununla birlikte iki boyutlu bu radyografilerle sınırlı gözlem yapılabilmıştır. Örneğin TME'nin santral ve medial kısımlarının morfolojik değerlendirilmesi süperpozisyonlar nedeniyle oldukça zor bir şekilde yapılabilmiş, yalnızca bu görüntülerde en lateralde bulunan AE eğimi değerlendirilebilmiştir (Ichikawa ve ark., 1990; Jasinevicius ve ark., 2006; Wu ve ark., 2012). Hintze ve ark., panoramik radyografi üzerinde yapılan incelemelerin distorsiyon sebebiyle oldukça zor olduğunu belirtmiştir (Hintze ve ark., 2009). Panoramik görüntüler ayrıca; hasta pozisyonu, projeksiyon geometrisi, fokal düzlem şekli, magnifikasyon faktörleri gibi durumlardan etkilenmektedir (Catic ve ark., 1998).

Sülün ve ark. AE eğimini değerlendirdikleri çalışmalarında tek kesitte yapılan incelemelerin AE'nin değerlendirilmesinde güvenilir sonuçlar vermeyeceğini bildirmişlerdir (Sülün ve ark., 2001).

Bu çalışmada; M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. arşivinde mevcut KIBT görüntüleri üzerinde, sistemik romatoid hastalığı

olmayan, herhangi bir maksillofasiyal travmaya maruz kalmamış, daha önce eklem tedavisi görmemiş, oklüzal kapanışa sahip ve bilateral dişsiz alanı bulunmayan, 18-45 yaş aralığındaki MRG ile DD tanısı konulmuş, çalışma kriterlerine uygun 32 kadın hastada retrospektif olarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Ağız açma ve kapama hareketleri esnasında kondil ve eklem diski kompleksi, artiküler eminens inferiorunda kaymaktadır. AE'nin morfolojisi bu hareketin doğal olarak akmasını sağlar ve bireyler arasında yaş, cinsiyet ve çiğneme işlevi gibi bir çok faktöre bağlı değişiklik gösterebilmektedir (Pandis ve ark., 1991; Estomaguido ve ark., 2008; Wu ve ark., 2012; Csadó ve ark., 2012; Kranjcic ve ark., 2012).

Doğumda AE açısı oluşmamıştır ve postnatal olarak gelişimini sürdürmektedir. Bu gelişimde genetikten çok fonksiyonun etkili olduğu belirtilmiştir (Kurita ve ark., 2000; Katsavrias, 2002).

Artiküler eminens açısındaki artışın en hızlı olduğu dönemin süt dişlenmede özellikle 2 yaşa kadar olduğu bildirilmiştir (Katsavrias, 2002). Katsavrias ve Dibbets artiküler eminens eğiminin primer dentisyonda % 45'inin oluştuğunu, 10 yaş civarında eğimin yetişkin boyutlarının %70-72'sine kadar ulaştığını, 20 yaşında ise %90-94 tamamlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca 30 yaş Katsavrias ve ark. tarafından artiküler eminens açısı gelişiminin tamamlandığı yaş olarak kabul edilmektedir (Katsavrias ve Dibbets, 2001; Katsavrias ve ark., 2002).

Literatür incelendiğinde Pakhanad ve ark. ile Sa ve ark., AEE'nin, 20 yaşına kadar önemli kısmının tamamlanması nedeniyle 20 yaş altındakileri bireyleri çalışmalarından çıkardığı, Kurita ve ark.'nın ise 15 yaşın altındaki hastaları yine aynı nedenle araştırmalarından çıkardığı görülmektedir (Kurita ve ark., 2000; Pakhanad ve ark., 2016; Sa ve ark., 2017).

Artiküler eminens eğimi ve yüksekliğini KIBT ile değerlendirdikleri araştırmalarında Sümbüllü ve ark. minimum yaşı 16, İlgüy ve ark. 18, Borahan ve ark. ise 20 olarak belirlemiştir (Sümbüllü ve ark., 2012; ; İlgüy ve ark., 2014; Borahan ve ark., 2016).

Kurita ve ark. ile Sülün ve ark., fonksiyona bağlı morfolojik değişikliklerin ilerleyen yaşla meydana gelebildiğini ve TMR nedeniyle uzun vadede AE'nin kemik kontüründe değişikliklerle birlikte düzleşmeye neden olabileceğini öne sürmüşlerdir (Kurita ve ark., 2000; Sülün ve ark., 2001).

Bu çalışmada literatür bilgilerine uygun olarak minimum hasta yaşı 18 olarak belirlenmiş, maksimum hasta yaşı 45 ile sınırlandırılmıştır.

Son dönemde KIBT kullanarak AE eğimi ve kondil morfolojisini değerlendiren bir çok çalışma gerçekleştirilmiştir (Tsuruta ve ark., 2003; Honda ve ark., 2005; Kijima ve ark., 2007; Sümbüllü ve ark., 2012; Boeddinghaus ve Whyte, 2013; Ejima ve ark., 2013; İlgü ve ark., 2014).

Sümbüllü ve ark. AE açısının, 21-30 yaşları arasında en yüksek değerde izlendiğini, 31 yaşından sonra bu açıda azalma olduğunu bildirmişlerdir (Sümbüllü ve ark., 2012).

İlgü ve ark. ise 18-80 yaşları arasındaki hastalarda KIBT görüntüleri üzerinde artiküler eminens açısını değerlendikleri çalışmada ortalama en yüksek AE açı değerinin 30-39 yaş aralığındaki grupta olduğunu belirtmişler ancak yaşlı hasta gruplarında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (İlgü ve ark., 2014).

Jasinevicius ve ark. kadvralar üzerinde yaptıkları üç farklı çalışmada yaş ile artiküler eminens eğimi arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (Jasinevicius ve ark., 2005; Jasinevicius ve ark., 2006; Jasinevicius ve ark., 2006).

Paknahad ve ark. AEE ve mandibular fossa morfolojisini, TMD'li grup ve kontrol grubu arasında inceledikleri araştırmalarında Jasinevicius ve ark.'na benzer şekilde yaşa bağlı anlamlı bir fark saptanmadığını bildirmişlerdir (Paknahad ve ark., 2016).

Bu tez çalışmasında; 18-30 yaş aralığı ve 31-45 yaş aralığı olmak üzere iki grup oluşturulmuş ve bu gruplar arasında hem Ebf hem Etr yöntemi ile değerlendirilen AEE açılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenmemiştir. Çalışmanın bulguları Paknahad ve ark. ve Jasinevicius ve ark. ile uyumlu bulunmuştur (Jasinevicius ve ark., 2005; Jasinevicius ve ark., 2006; Jasinevicius ve ark., 2006; Paknahad ve ark., 2016). Ayrıca çalışmada AEY'nin de yaş grupları ile ilişkisi incelenmiş ve istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Artiküler eminens eğiminin yalnızca yaş ile değil, cinsiyet, TMD ve internal düzensizlikler, maloklüzyon ve diş kaybı gibi bir çok faktör ile ilişkisini araştıran farklı çalışmalar bulunmaktadır (Zabarović ve ark., 2000; Katsavrias, 2002; Katsavrias, 2006; Hirata ve ark., 2007; Özkan ve ark., 2012; Sümbüllü ve ark., 2012; İlgü ve ark., 2014).

Artiküler eminens eğimi ve yüksekliğiyle ilgili elde edilmiş değişik sonuçların; görüntüleme tekniğinin farklılığına (KIBT, MRG vb.), ölçüm tekniğinin farklılığına, örnek sayısına, yaş aralığının farklı olmasına ve popülasyonların diğer özelliklerinin değişiklik göstermesine bağlı olarak meydana gelebildiği ifade edilmiştir (Pakhanad ve ark., 2016).

Temporomandibular eklem OA'sı artmış kuvvetler altında kondilin artiküler yüzeylerinde ve kemik yapıda meydana gelen dejeneratif değişiklikler ile karakterize ve yavaş, progresif şekilde ilerleyen bir rahatsızlıktır (Westesson ve ark., 1989; Dijkgraaf ve ark., 1999; LeResche, 1997; Alexiou ve ark., 2009).

Vücudumuzda ağır yük taşıyan eklemlere kıyasla TME, OA'dan daha az etkilense de yaşlı yetişkinlerde % 40 mikroskopik ve % 14 radyografik OA bulgularına rastlandığı görülmüştür. OA'nın yaşlanmayla başlayan bir durum olduğu ifade edilmekle birlikte yapılan araştırmalarda TME kliniğine eklem ağrısı ve disfonksiyon için başvuran genç hastaların çoğunda da OA'nın varlığının saptandığı bildirilmiştir (Neville ve ark., 2002). Bunun yanında genç hastalarda ve 2.- 3. dekatta osseöz bulguların zor görüldüğünden bahseden Al-Ekrish ve ark., yaş ile ilgili dejeneratif bir süreç olan "OA" terimi yerine, "osteoartritik değişiklikler" terimini kullanmayı tercih ettiklerini bildirmişlerdir (Al-Ekrish ve ark., 2015).

Pontual ve ark., 80-89 yaş aralığındaki hastalar dışında TME OA'nın prevelansının yaş ile birlikte artış gösterdiğini rapor etmiştir (Pontual ve ark., 2012). Benzer bulgu redüksiyonsuz DD hastalarını değerlendiren Foucart ve ark. tarafından da bildirilmiştir (Foucart ve ark., 1998).

Widmalm ve ark.'ın yaptığı bir otopsi çalışmasında, TME'de eklem yüzeyi üzerindeki dejeneratif değişiklik belirtilerinin genç yaş grubunun %28'inde ve yaşlı yaş grubunun % 50'sinde bulunduğu belirtilmiştir (Widmalm ve ark., 1994). Aynı zamanda Hedge ve ark. ile Alexiou ve ark. da TME OA'nın gelişimini yansıtan kemikteki dejenerasyonun, yaşlı gruptaki hastalarda genç yaş gruplarına göre daha sık ve daha şiddetli seyrettiğini savunmuşlardır (Alexiou ve ark., 2009; Hedge ve ark., 2013). Benzer şekilde, bir dizi çalışma da OA'nın yaş ile birlikte artış gösterdiğini bildirmiştir (Petrikowski ve Grace, 1999; Poveda ve ark., 2007).

Borahan ve ark.'nın bir Türk subpopülasyonunda KIBT ile kondiler kemik değişikliklerini değerlendirdiği çalışmalarında hem sağ hem de sol eklemlerde yaş

grupları arasında değerlendirme yapıldığında 60 ve üstü yaşlarda kemik değişikliğinin arttığı ancak 60 yaşın altında anlamlı bir fark olmadığı izlenmiştir (Borahan ve ark., 2016).

Cho ve Jung, TMD semptomları olan veya olmayan çocukluk ve ergenlik döneminde TME OA'yı araştırmışlar ve ileri yaş grubundaki ergenlerde osteoartritik değişikliklerin görülme sıklığının daha yüksek olduğunu saptamışlardır (Cho ve Yung, 2012).

Aynı zamanda Zhao ve ark., radyografide TME OA değişikliklerinin 30 yaşından küçük ergen ve genç erişkin hastalarda, yaygın olduğunu ve ortaya çıkış yaşının 11-19 yaşlar arasında keskin bir şekilde arttığını göstermiştir (Zhao ve ark., 2011). Kılıç ve ark. da TME OA'nın KIBT ve klinik bulgularını değerlendirdikleri çalışmalarında, Zhao ve ark. ile benzer bulgulara ulaşmıştır (Zhao ve ark., 2011; Kılıç ve ark., 2015).

Bir başka taraftan Crusoé-Rebello ve ark. ile Isberg ve ark. da yaşın artması ile kemik değişikliklerinin görülme sıklığı arasında bir ilişki olmadığı ve 20-49 yaşlarındaki bireylerde TME değişikliklerinin daha sık görüldüğü sonucuna varmıştır (Isberg ve ark., 1998; Crusoé-Rebello ve ark., 2003). Yine Al-Ekrish ve ark., TMD'li ve TMD'siz gruplar arasında kombine veya bireysel OA değişiklik prevalansını değerlendirdiği çalışmada yaş grupları ile anlamlı bir fark saptamamıştır (Al-Ekrish ve ark., 2015).

Bu tez çalışmasında osteoartritik değişiklikler ve yaş arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ve bu sonuç Al-Ekrish ve ark.'nın araştırma bulguları ile uyumlu bulunmuştur.

Kondiler morfolojideki değişiklikler yaş dışında; cinsiyet, yüz tipi, enfeksiyon, oklüzal kuvvet, fonksiyonel yük, sağ ve sol taraf arasındaki maloklüzyon tipi ve gelişimsel veya konjenital OA başlangıcı ile de ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca TME'yi içine alan gelişimsel bozukluklar, kondilin boyut ve şeklindeki değişikliklerle sonuçlanabilmektedir (Hedge ve ark., 2013).

Literatürde TMR araştırmalarının çoğunun her iki cinste yapıldığı ve bazı araştırmalarda cinsiyetler arası farklılıklar gözlemlendiği bildirilmiştir. Bu çalışmalarda hasta gruplarındaki kadın hasta sayısının daha fazla olduğu göze çarpmakta ve TME şikayeti olan erkek hasta sayısının azlığı dikkati çekmektedir (Bağış ve ark., 2012;

Pontual ve ark., 2012; Sümbüllü ve ark., 2012; İlgüy ve ark., 2014; Borahan ve ark., 2016).

Temporomandibular rahatsızlıkların en çok 20-40 yaş arası kadınlarda görüldüğü bildirildiğinden, bazı araştırıcılar araştırma gruplarını yalnızca kadınlardan oluşturmuştur (Tasaki ve ark., 1996; Yamada ve ark., 2004; Wang ve Fleischer, 2008; Manjula ve ark., 2015; Patil ve ark., 2015).

Ayrıca, osteoartritik değişikliklerin cinsiyet ile ilişkisini araştıran bir çok araştırmacı OA'nın kadınlarda daha sık izlendiğini grmştur (Westesson ve ark., 1989; Dijkgraaf ve ark., 1999; LeResche, 1997; Alexiou ve ark., 2009).

Pontual ve ark.'nın KIBT ile TME'deki kemik değişikliklerini değerlendirdiği çalışmalarında kadınlarda kemik değişikliği görülme oranının erkeklerden daha fazla olduğu gösterilmiştir (Pontual ve ark., 2012).

Benzer şekilde Kılıç ve ark., TME OA'nın klinik ve radyografik bulgularını ve ilişkilerini değerlendirdiği araştırmada, klinikte OA tedavisi görmek isteyen hastaların % 85.5'inin kadın olduğunu saptamış olup bu bulgunun Pontual ve ark.'ın çalışması ile uyumlu olduğunu bildirmiştir (Pontual ve ark., 2012; Kılıç ve ark., 2015).

Borahan ve ark., sağ ve sol eklemlerdeki osteoartritik kemik değişiklikleri ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve kadınların prevalansının erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğunu grmştur (Borahan ve ark., 2016)

Benzer şekilde, bir dizi çalışmada da OA'nın kadınlarda erkeklerden daha sık meydana geldiği gösterilmiştir (Petrikowski ve Grace, 1999; Poveda ve ark., 2007; Wiese ve ark., 2008; Zhao ve ark., 2011; Sa ve ark., 2017).

Temporomandibular eklem OA'nın kadınlarda daha sık izlenmesinin ana nedeni kadınların ve erkeklerin hormonal farklılıklarıdır. Yapılan araştırmalarda; kadınların cinsiyet hormonlarından olan östrojen ve prolaktinin, osteoartritik değişikliklerin artmasında etkili olduğu, kıkırdaktaki ve eklem kemiklerindeki dejeneratif etkiyi şiddetlendirdiği ve bölgede bir dizi immünolojik tepkiyi stimüle ettiği ne srlmştur (Yasuoka ve ark., 2000; Koyama ve ark., 2007).

Siriwat ve Jarabak, erkek ve kadın arasındaki cinsiyet hormonlarına bağlı morfolojik ve metabolik aktivite farklarının adolesan dönemde belirgin bir şekilde

görüldüğünü belirtmiştir (Siriwat ve Jarabak, 1985). LeResche, TME bölgesinde oluşan ağrının kadınlarda erkeklerden 2 kat daha sık görüldüğünü saptamıştır (LeResche, 1997).

Bir başka taraftan, Cruzoe'-Rebello ve ark., internal düzensizlikler açısından erkekler ve kadınların aynı özellikleri taşıdığını, hormonal farklılıkların TME'lerdeki dejeneratif değişikliklerin belirginleşmesinde önemli bir rol oynamadığını bildirmiştir (Cruzoe'-Rebello ve ark., 2003).

Al-Ekrish ve ark. da kadın ve erkek TMD'li ve TMD'siz alt gruplar arasında veya bireysel osteoartritik değişikliklerin görülme sıklığında Cruzoe'-Rebello ve ark. ile uyumlu olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir (Al-Ekrish ve ark., 2015). Buna karşın Estomaguio ve ark., dejeneratif kemik hastalığı olan kadınların dejeneratif kemik hastalığı olmayanlardan daha fazla olduğunu göstermiştir (Estomaguio ve ark., 2008).

Ayrıca Cho ve Jung, TMD semptomları olan ya da olmayan çocuk ve ergenlerde temporomandibular eklem OA'sını araştırdıkları bir çalışmada semptomsuz grupta cinsiyet farklılıkları olmadığını, semptomatik grupta ise osteoartritik değişiklik prevalansının erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu saptamıştır (Cho ve Yung, 2012).

Erkek ve kadın bireyler arasında cinsiyete bağlı fonksiyonel kuvvetlerin miktarındaki farklılığın TME'yi etkileyerek morfolojik değişikliklerin oluşmasına neden olduğu ise bir başka görüştür (Zivko-Babic ve ark., 2002).

Artiküler eminens eğimindeki farklılıklar ile cinsiyet arasında bir ilişki olduğunu belirten az sayıda araştırmacı mevcuttur (Zabarovic ve ark., 2000, Lewis ve ark., 2001, Jasinevicius ve ark., 2006; Ejima ve ark., 2013).

Lewis ve ark., cinsiyete bağlı kondil yolu eğiminde gerçekleşen şekil değişikliklerinin, AE'de de gelişen morfolojik farklılıkların bir belirtisi olduğunu vurgulamışlardır (Lewis ve ark., 2001).

Pakhanad ve ark.'nın araştırmasında; AEE'nin hem TMD'li grupta hem de kontrol grubunda erkeklerde daha az olduğu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Öte yandan, AEY ölçümünde hasta grubunda kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte kontrol

grubunda bu değerin erkeklerde daha yüksek olduğunu belirten anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır (Pakhanad ve ark., 2016).

Bir diğer taraftan Sümbüllü ve ark. alışmalarında AEE ve AEY'nin erkeklerde kadınlara kıyasla daha fazla olduğu bulmuşlar ancak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edememişlerdir. Bu durum TMD'nin erkeklerden çok kadınlarda görüldüğü düşüncesinin hasta grubunu da etkileyerek erkek sayısının az olmasına neden olduğu görüşünü doğurmuştur (Sümbüllü ve ark., 2012).

Estomaguio ve ark. ile Sa ve ark., AEE'nin 60 yaş üstü erkekler için kadınlardan daha yüksek olduğunu bildirirken, İlgüy ve ark. ortalama yaşa göre gruplama yapmadığı çalışmalarında AE açısının ve yüksekliğinin genel olarak erkeklerde daha fazla olduğunu saptamıştır (Estomaguio ve ark., 2008; İlgüy ve ark., 2014; SA ve ark., 2017).

Buna ek olarak, Sa ve ark.'ın çalışmasında kadınlarda ve erkeklerde sağ ve sol taraflar arasındaki karşılaştırmada, AE açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ve bu da Wu ve ark. tarafından desteklenmiştir (Wu ve ark., 2012; Sa ve ark., 2017). Ayrıca Sa ve ark., erkeklerde yaş ve AE açısı arasında orta düzeyde bir korelasyon olduğunu bildiren Wu ve ark. ile benzer görüşü savunmuştur (Wu ve ark., 2012; Sa ve ark., 2017).

Wu ve ark. aynı zamanda kadınlarda da pozitif bir korelasyon saptamışlardır. Sa ve ark. alışmalarında bu korelasyonun olmamasının nedenini incelenen popülasyonların etnik kökenlerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır (Wu ve ark., 2012; Sa ve ark., 2017).

Öte yandan, Jasiņevicius ve ark. ile Csad ve ark. tarafından elde edilen sonuçlar, cinsiyetler arasındaki AE açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir (Jasiņevicius ve ark., 2005; Csad ve ark., 2012). Bununla birlikte, Csad ve ark.'ın çalışma gruplarına bir grup dişsiz hasta dahil ettiklerini ve açıları değerlendirmek için panoramik radyografiyi kullandıkları göz önünde bulundurulmalıdır (Csad ve ark., 2012).

Tartışmalı sonuçlar, farklı çalışmalarda cinsiyetin etkisinin, hastaların cinsiyet dağılımındaki uygunsuzluğa bağlı olabileceğini göstermektedir. Bahsedilen tüm bu araştırmalarda, kadınların sayısı erkeklerden daha fazla olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırma için yalnızca kadın hastaların dahil edilmesinin nedeni; cinsiyet dağılım oranındaki farkın önüne geçmek, hormonal sebepler, fonksiyonel kuvvetler vb. gibi birçok etmeni elimine etmek ve böylece grubun homojen olmasını ve daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmesini sağlamaktır. Bu nedenle çalışmanın başlangıcında MRG ile DD tanısı konulmuş yalnızca kadın hastalara ait KIBT görüntüleri incelenmiş ve çalışma kriterlerine uygun 32 kadın hasta tespit edilmiştir.

Dejeneratif eklem hastalıklarında radyografik bulgular; eklem boşluğunun daralması, düzensiz eklem boşluğu, eklem yüzeylerinin düzleşmesi, sklerozu ve erozyonu, subkondral kist ile ilerleyen aşamalarda osteofit oluşumlarını kapsayabilir (Kurita ve ark., 2004; Hedge ve ark., 2013).

Eklem dokularının giderek artan destrüksiyonu ve buna eşlik eden ilerlemiş dejenerasyonu ile subkondral korteks tabakası kaybolur ve OA radyografik bulguları ortaya çıkar. Genellikle, TME OA'sı, klinik ve/veya radyografik olarak tespit edildiğinde gelişmiş bir aşamadır (Kılıç ve ark., 2015).

Temporomandibular eklem OA'sının farklı belirtileri, hastalığın farklı evrelerini temsil edebilmektedir. Eroziv lezyonlar akut erken değişiklikleri gösterebilirken, düzleşme ve osteofit oluşumu TME'deki geç değişiklikleri gösterebilmektedir (Wiberg ve Wanman, 1998).

Ferrazzo ve ark., OA'nın proliferatif bileşeninin eklem yüzeyinde ve subkondral bölgede yeni kemik oluşumu ile karakterize olduğunu belirtmişlerdir (Ferrazzo ve ark., 2013). Diğer yandan, Wiberg ve Wanman, skleroz ve düzleşmenin kemik tamir aşamasının bir sonucu olabileceğini bildirmiştir (Wiberg ve Wanman, 1998). Koyama ve ark., düzleşmenin ayrıca TME üzerine gelen aşırı yükler karşısında dejeneratif bir değişiklik olduğunu belirterek masseter ve temporal kasların tutulması ile ilgili olabileceğini öne sürmüştür (Koyama ve ark., 2007).

Hussain ve ark., osteofitin dejeneratif değişikliklerin ilerleyen seviyelerinde vücudun kendini tedavi etme adaptasyonu ile oluştuğunu savunmuşlardır. Bununla birlikte osteofitleri aşırı oklüzal kuvvetlere karşı yüzey alanını genişletmek için oluşmuş stabilize, neo-formed kırık doku, erozyonu dejeneratif değişikliklerin başlangıç aşaması olarak tanımlamışlardır. Ayrıca TME'nin stabil olmadığını ve muhtemelen oklüzyonda farklılıklar ile sonuçlanacak şekilde kemik yüzeyinde değişiklikler meydana gelebileceğini belirtmişlerdir (Hussain ve ark., 2008).

Birçok araştırmacı eklem dejenerasyonunun başlamasından dolayı yaşlı kişilerde temporomandibular eklemlerde yaygın morfolojik değişikliklerin görüldüğünü saptamıştır (Neville ve ark., 2002; Scrivani ve ark., 2008; Chen ve ark., 2009).

Blasberg ve Greenberg, dejeneratif eklem hastalığının eklemlerde bozulma ve proliferasyon ile karakterize olan, iltihabi olmayan bir eklem bozukluğu olduğunu bildirmiş ve eklem bozulmasının, kemik erozyonu ile karakterize olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu dejeneratif eklem hastalığının, eklem yüzeyinde ve subkondral bölgede yeni kemik oluşumu ile karakterize proliferatif bir komponent içerdiğini de bildirmişlerdir. Kemik sklerozu, subkondiler kistler ve osteofit oluşumu bu yeni kemik oluşumlarından (Blasberg ve Greenberg, 2008).

Hedge ve ark., hafif ve orta şiddetteki dejeneratif kemik değişikliklerine sahip temporomandibular eklemlerin asemptomatik olabileceğini, ancak bu durumda radyograflarda artritik değişiklikler görüldüğünü belirtmişlerdir (Hedge ve ark., 2013).

Osteoartritik değişikliklerin radyografilerde değerlendirildiği birçok çalışmada; bu değişiklikler farklı kategorizasyonlarda belirtilebilmektedir. Örneğin; Nah, TMR tanısı konmuş hastaların KIBT görüntüleri üzerinde kondiler kemik değişikliklerini değerlendirdiği bir çalışmada birbirleriyle ilişkili iki farklı sınıflama kullanmıştır. Kemik değişikliklerini; hipoplazi veya hiperplazi, eklem yüzeyinin düzleşmesi, subkortikal skleroz veya kistler, yüzey erozyonu, osteofitler, generalize skleroz, gevşek eklem cisimleri ve deviasyon şeklinde sınıflandırmış ve kaç adet kemik değişikliği görüldüğüne dair (1 adet, 2 adet, 3 adet, 4 adet, 5 adet) yeni bir gruplandırma yapmıştır (Nah, 2012). Bu sınıflamanın sonucunda en sık izlenen kondiler kemik değişikleri; % 30.2 ile skleroz olarak belirlenmiş ve bunu % 29.3 ile yüzey erozyonu, % 25.5 ile düzleşme takip etmiştir. En az izlenen kondiler kemik değişikliği ise % 5.5 ile subkortikal kist olmuştur. Kondiler kemik değişikliği sayısında ise en çok görülenen en az görülene doğru sıralama; 1 adet kemik değişikliği (% 27), 2 adet kemik değişikliği (% 15), 3 adet kemik değişikliği (% 11.8), 4 adet kemik değişikliği (% 5), 5 adet kemik değişikliği (% 1.4) şeklinindedir (Nah, 2012).

Bu tez çalışmasında kondilde görülen kemik değişikliği sayısı sınıflaması, Nah ile benzer şekilde yapılmış (kemik değişikliği yok, 1 adet, 2 adet, 3 adet, 4 adet) ve

kemik değişikliği sayılarının MRG'de normal, R'li ve R'siz DD gruplarına göre ilişkisi incelenmiştir. MRG'de hem R'li hem R'siz DD gösteren hastaların KIBT görüntülerinde; en sık olarak iki farklı kemik değişikliğinin bir arada görüldüğü saptanmıştır. Öte yandan R'siz DD grubunda KIBT'ta kemik değişikliği saptanmayan yalnızca bir kondile (% 4) rastlanmış bu takiben iki kondilde (% 8) dört farklı kondiler değişikliği görülmüştür. R'li DD grubunda ise dört farklı kondiler kemik değişikliğinin bir arada görüldüğü KIBT görüntülerine rastlanmamıştır.

Nah ile benzer sınıflamayı kullanan Kılıç ve ark.'nın bulguları Nah'ın bulgularından farklıdır. Kılıç ve ark.; en sık görülen kemik değişikliğini sırasıyla erozyon (% 94), düzleşme (% 92.3), osteofit (% 79.5), hipoplazi (% 18.8), skleroz (% 12) ve subkondral kist (%3.4) olarak saptamıştır. Her ikisi de en az görülen kondiler kemik değişikliğini subkondral kist olarak belirlemiş olsa da en sık görülen kemik değişikliği konusunda farklı sonuçlar elde etmiştir (Nah, 2012; Kılıç ve ark., 2015). Ayrıca bilateral dejenerasyon görülen hastaların (% 54), tek taraflı dejenerasyon gösterenlerden (% 46) daha fazla olduğu görülmüştür (Kılıç ve ark., 2015).

Kılıç ve ark.'nın bulguları; Pontual ve ark.'nın , Martinez Blanco ve ark.'nın, Alexiou ve ark.'nın ve Güler ve ark.'nın oranları ile kısmen uyumludur (Güler ve ark., 2003; Martinez Blanco ve ark., 2004; Alexiou ve ark., 2009, Pontual ve ark., 2012; Kılıç ve ark., 2015). Öte yandan, TME OA ile ilgili diğer çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermemektedir (Cevitanes ve ark., 2010; Nah, 2012; Kılıç ve ark., 2015). Örneğin Cevitanes ve ark. farklı olarak; TME OA olan bir grupta % 60 kondil düzleşmesi ile % 40 erozyon ve osteofit olduğunu gözlemlemiştir (Cevitanes ve ark., 2010).

Lateral tomogramlar üzerinde bu değişiklikleri değerlendiren Kurita ve ark. ise; tespit edilen OA değişiklikleri; erozyon, osteofit, konkavite, düzleşme, osteoskleroz, subkondral kist, deformite olarak ayırmıştır. Kondilin lateral kısmında olan değişiklikleri ise transorbital filmler ile incelemiş ve erozyon, düzleşme, konkavite olarak sınıflandırmıştır (Kurita ve ark., 2004).

Daha nceki çalışmalarında kemik değişikliklerinin tespitindeki sınıflandırmayı kullanan Yamada ve ark., TMD işaret ve belirtilerine sahip 21 kadın ortognatik cerrahi hastasının tedavilerinden önce alınan helikal BT görüntülerini incelemiş ve

bilateral kemik değişikliği içeren grup erozyon, osteofit olarak gruplandırılmıştır. Bu gruptaki 11 hastada 10 eklemde erozyon görülürken, 12 eklemde osteofit izlenmiştir (Yamada ve ark., 1999; Yamada ve ark., 2004).

Aynı sınıflamayı ve görüntüleme tekniğini kullanan Estamaguio ve ark. da bu değişiklikleri; normal, osteofit, erozyon ve düzleşme olarak kategorize etmiş ve bilateral kemik değişikliği görülen 21 kişilik grupta; 22 eklemde osteofit, 15 eklemde erozyon ve 5 eklemde düzleşme olduğunu tespit etmiştir (Estamaguio ve ark., 2005).

Aynı sınıflamayı kullanan ağlayan ve ark. helical BT'de frontal görüntülerde kemik değişikliklerini, TMD'li 104 eklemde sadece 13'nde tespit etmiş ve bunların 7'sinde osteofit, 6'sında erozyon olduğu saptamıştır (ağlayan ve ark., 2014).

İlgüy ve ark., KIBT görüntülerinde santral sagittal planda kondildeki osteoartritik kemik değişikliklerini hem OA'sız ve OA'lı olarak, hem de OA'lı grup içinde düzleşme, osteofit ve erozyon olarak belirlemiş ve bu gruplar arasında glenoid fossa tavan kalınlığı ile ilişkilerini araştırmıştır (İlgüy ve ark., 2014).

Ejima ve ark., KIBT kullandıkları araştırmalarında; İlgüy ve ark. gibi, Tsuruta ve ark.'nın çalışmasını göz önünde bulundurarak kondiler kemik değişikliklerini OA'lı (düzleşme, osteofit, erozyon) veya OA'sız olarak sagittal düzlemde sınıflandırmış ve bu gruplar ile glenoid fossa tavanı kalınlığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Tsuruta ve ark., 2003; Ejima ve ark., 2013; İlgüy ve ark., 2014).

Sa ve ark., ise KIBT'ta parasagittal kesitlerde kemik değişikliklerini incelerken; osteofit, düzleşme, erozyon ile sınırlı kalmamış ve subkortikal kist ile spinal sklerozu da gruplandırmaya dahil etmişlerdir. Sonuçta en sık görülen kondiler kemik değişikliğinin düzleşme (% 60.7), bunu takiben görülen değişikliklerin osteofit (% 48.4), subkortikal kistler (% 13.1) olduğunu saptamışlardır. Erozyon (% 7.5) ve sklerozun (% 2.3) ise en az görülen kemik değişiklikleri arasında olduğu görülmüştür. Bununla birlikte kombine kemik değişikliklerinin tüm olguların % 17.6'sında görüldüğü tespit edilmiştir (Sa ve ark., 2017).

Benzer şekilde Pontual ve ark. TMD'li hastalarda, KIBT kullanılarak kondiler kemik değişikliklerini Alexiou ve ark.'nın yaptığı sınıflamaya göre; düzleşme, erozyon, osteofit, skleroz ve pseudokist olarak gruplandırmış ve düzleşme ile osteofitin dejeneratif kemik değişikliklerinin predominant bulgusu olduğunu bildirmişlerdir (Alexiou ve ark., 2009; Pontual ve ark., 2012). Bu sonuç bruksizm

hastalarında MRG kullanan Güler ve ark.'ın, KIBT kullanarak erozyon, düzleşme ve osteofitin kondilin en yaygın radyolojik bulgusu olduğunu belirten Alexiou ve ark.'ın ve MRG çalışmalarında osteofit ve erozyon prevalansının en çok olduğunu belirten Campos ve ark.'ın çalışmalarıyla doğrulanmıştır (Güler ve ark., 2003; Campos ve ark., 2008; Alexiou ve ark., 2009; Pontual ve ark., 2012).

Ayrıca Pontual ve ark., KIBT değerlendirmesinde TMD'li hastaların eklemlerinin % 63.7'sinde kemik değişikliği olduğunu tespit eden Koyama ve ark. ile kemik değişikliği prevalansını % 71 oranında saptayarak uyumlu olmuştur (Koyama ve ark., 2007; Pontual ve ark., 2012). Bu bulguların aksine Capurso ve ark. ise dejeneratif kemik değişikliklerinin örnek grubunun sadece % 19.6'sında görüldüğünü belirtmişlerdir (Capurso ve ark., 1996; Pontual ve ark., 2012).

Bu çalışmada TMD'li eklemlerin % 75'inde kemik değişikliği saptanmış ve bulgular, Pontual ve ark. ile Koyama ve ark.'nın bulgularını desteklemiştir (Koyama ve ark., 2007; Pontual ve ark., 2012).

Sa ve ark., alt gruplandırmalarında iki kemik değişikliğinin bir arada görüldüğü durumu ayrı bir sınıflama olarak kullanırken, Pontual ve ark. ikili, üçlü ve dörtlü kemik değişikliği görülen grupları osteofit ve düzleşme, osteofit ve skleroz, erozyon ve düzleşme, düzleşme ve skleroz, düzleşme ve pseudokist, osteofit-erozyon ve düzleşme, osteofit-düzleşme ve skleroz, osteofit-düzleşme ve pseudokist, osteofit-düzleşme-skleroz-pseudokist olarak planlamışlardır (Pontual ve ark., 2012; Sa ve ark., 2017).

Bu tez çalışmasında; Pontual ve ark.'nın kemik değişikliği sınıflandırması temel alınarak, kemik değişikliği gruplaması; düzleşme, erozyon, osteofit-düzleşme, osteofit-skleroz, erozyon-düzleşme, osteofit-düzleşme ve skleroz, osteofit-düzleşme-erozyon ve skleroz şeklinde yapılmıştır.

Pontual ve ark., bu planlanan gruplar arasında osteofitlerin eşlik ettiği düzleşmenin yaygın olduğunu ancak bu bulgunun Güler ve ark.'nın R'li ve R'siz DD olan hastalarındaki bulguları ile uyumsuz olduğunu izlemiştir. Güler ve ark., MRG ile yaptıkları değerlendirmelerinde düzleşme veya osteofit tespit edememiş, yalnızca birer adet osteofit-erozyon ve osteofit-skleroz saptamışlardır (Güler ve ark., 2003; Pontual ve ark., 2012). Pontual ve ark. düzleşmede izlenen yüksek prevalansın

nedeninin düzleşmenin adaptasyon ile ilgili bir değişiklik olması olduğunu düşünmüşlerdir (Pontual ve ark., 2012).

Bu tez çalışmasının bulgularında en sık izlenen kemik değişikliğinin erozyon ile birlikte izlenen düzleşme (% 29,7), bunu takiben sadece düzleşme (% 17,2) görülen kemik değişikliği tipi olduğu görülmüştür. Düzleşmede görülen yüksek prevalansın Pontual ve ark. ile benzerlik gösterdiği izlenmiş bu da Pontual ve ark.'ın belirttiği gibi düzleşmenin adaptasyon ile ilgili bir değişiklik olduğu düşüncesini doğurmuştur (Pontual ve ark., 2012). Ayrıca en az görülen kemik değişikliği tipi bir eklemle (% 1,6) osteofit-düzleşme ve sklerozun bir arada görüldüğü kemik değişikliği iken, bunu ikişer eklemle (% 3,1) osteofit ve skleroz ile osteofit-düzleşme-erozyon ve sklerozun bir arada görüldüğü kemik değişikliği tipleri izlemiştir. Çalışmada tek başına skleroza veya osteofite rastlanmamıştır.

Borahan ve ark., kondiler kemik değişikliklerini Sa ve ark.'dan daha kapsamlı şekilde; osteofit, erozyon, düzleşme, skleroz, subkondral kist (pseudokist, idiopatik kemik kavitesi), ankilozis, depresyon, bifid kondil, hiperplazi, hipoplazi olarak kategorize etmiş ve düzleşme, erozyon, kemik kavitesinin en sık görülen kemik değişiklikleri olduğunu göstermiştir (Borahan ve ark., 2016).

Al-Ekrish ve ark.'nın TMD'li ve TMD'siz hastaların eklemlerini KIBT ile retrospektif değerlendirdiği çalışmada OA değişikliklerini Ahmad ve ark.'na göre sınıflandırmış ve OA değişikliklerin (erozyon, osteofit, subkondral kist veya generalize skleroz) olup olmadığı değerlendirilmiştir (Ahmad ve ark., 2009; Al-Ekrish ve ark. 2015). TMD grubundaki eklemlerin % 78.6'sında ve TMD olmayan grubun % 79.7'unda en az bir osteoartritik değişiklik olduğu saptanmıştır. Al-Ekrish ve ark., bu sonuçlar ışığında TMD'li ve TMD'siz hastaların TME osteoartritik değişikliklerinin prevalansında önemli bir farklılık olmamasının kemik, TME morfolojisi ve dejeneratif kemik hastalığı arasındaki belirsiz ilişkiyi vurguladığını belirtmişlerdir (Al-Ekrish ve ark. 2015). Al-Ekrish ve ark.'ın çalışmasındaki erozyon ve osteofitlerin yaygınlık oranları, Alexiou ve ark.'ın bulguları ile karşılaştırılabilir (Alexiou ve ark., 2009; Al-Ekrish ve ark. 2015). Ancak Alkhader ve ark. tarafından bildirilen sonuçlardan daha yüksek oranlarda olduğu görülmüştür (Alkhader ve ark., 2010; Al-Ekrish ve ark. 2015).

Bir diğerk taraftan Cho ve Jung da TMD'li ve TMD'siz grupta KIBT görüntüleri üzerinde değerlendirme yapmış ve semptomatik grupta en fazla görülen kemik değişikliğinin erozyon (% 15,6), asemptomatik grupta ise skleroz (% 5,4) olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulguya ters olarak Alexiou ve ark., sklerozun en az rastlanan radyografik bulgu olduğunu belirtmiştir (Alexiou ve ark., 2009; Cho ve Jung, 2012).

Birçok araştırmacı kondillerde görülen kemik değişikliklerinin dışında, kondil başı Őekillerinde de gruplandırmalar yaparak çalışmalar yapmıştır.

Mandibular kondil boyutu ve Şekli önemli ölçüde kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Süperiordan bakıldığında, kondil yaklaşık olarak dışa açılan ovoid Őekillidir. Yaklaşık boyutları 15-20 mm mediolateral ve 8-10 mm antero-posterior yönde uzanmaktadır (Okeson, 2003).

Normal kondil başının konveks bir konfigürasyona sahip olması ve aynı bireyde kontralateral taraflar arasında simetri olması gerektiği sıklıkla varsayılsa da genellikle bu Şekilde olmamaktadır (Hedge ve ark., 2013).

Yale ve ark., 1961 yılında mandibular kondilin farklı Şekilleri hakkında bilgi veren ilk kişi olmuştur (Yale ve ark., 1961). Başlangıçta Yale ve ark. kondil başını; konkav, konveks ve düz olmak üzere üç kategoriye göre sınıflandırmış; ancak daha sonra konveks, düzleşmiş, açılı ve yuvarlak olmak üzere dört kategoride belirtmiştir (Yale ve ark., 1961; Yale ve ark., 1963; Yale ve ark., 1966).

Sa ve ark. da Yale ve ark.'ın sınıflamasını referans aldıkları çalışmalarında; kondil başını düz, konveks, açılı ve yuvarlak olarak sınıflandırmış ve AEE ile ilişkisini değerlendirmiştir. Bulguları kondillerde % 28.9 ile düz Şeklin daha sık izlendiği yönünde olmuştur. Bu durumun düz Şeklin daha çok dikkat çeken ve tespit edilebilen bir bulgu olması nedeniyle ortaya çıkabileceği düşünölmüştür (Yale ve ark., 1961; Yale ve ark., 1963; Yale ve ark., 1966; Sa ve ark., 2017).

Bir diğerk taraftan Hedge ve ark. ise Yale ve ark.'nın sınıflamasına konkav Şeklini de ekleyerek insanda mandibular kondillerin beş temel tipe ayrılabilceğini savunmuştur. Kondilin morfolojik değişikliklerinin; gelişimsel değişiklikler, remodelling, çeşitli hastalıklar, travma, endokrin bozukluklar ve radyasyon terapisi gibi nedenlerle ortaya çıkabileceğini rapor etmişlerdir (Hedge ve ark., 2013).

Aynı zamanda Ueda ve ark. da Hedge ve ark.'ın gruplandırmasını göz önünde bulundurdukları yüksek özünürlüklü BT görüntüleri kullandıkları çalışmalarında; en

sık izlenen tipin konveks olduğunu, bunu sırasıyla açılı, konkav ve yuvarlak şekillerin takip ettiğini rapor etmiştir (Ueda ve ark., 2003).

Ejima ve ark. glenoid fossa tavanı kalınlığı ile kondil morfolojisini ve kalan dişlerin ilişkisini değerlendirdiği bir çalışmada, Yale ve ark.'ı temel alan sistemle konik ışınli bilgisayarlı tomografide koronal planda kondilleri; konveks, yuvarlak, düz, açılı ve diğer olarak sınıflandırmıştır (Yale ve ark., 1963; Yale ve ark., 1966; Ejima ve ark., 2013). Hem OA'lı grupta hem OA'sız grupta en sık görülen kondil başı şeklinin konveks olduğunu, OA'lı grupta en az görülen kondil başı şeklinin 1 eklemle açılı, OA'sız grupta ise 1'er eklemle açılı ve diğer tipler olduğu bildirilmiştir (Ejima ve ark., 2013).

İlgü ve ark. da Ejima ve ark.'ın kullandığı gruplandırmayı kullanarak KIBT görüntülerinde koronal kesitte tespit ettiği kondil başlarını; konveks, yuvarlak, düz, açılı, ve diğer olarak sınıflandırılmıştır (Ejima ve ark., 2013; İlgü ve ark., 2014).

Farklı bir değerlendirme kullanan Çağlayan ve ark., TMD'li ve TMD'siz hastalarda, Bumann ve ark.'ın kondil başı tiplerindeki sınıflandırmasını kullanarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi koronal görüntülerinde kondil başı tiplerini; yuvarlak, oval, düz ve üçgen olarak gruplandırmıştır (Bumann ve ark., 2002; Çağlayan ve ark., 2014). Bu gruplandırmanın sonucunda; TMD'li grupta en sık izlenen kondil başı şekli yuvarlak, TMD'siz grupta ise oval olarak tespit edilmiştir. Ayrıca her iki grupta da en az görülen kondil başı şekli üçgen olarak belirlenmiştir (Çağlayan ve ark., 2014). Bununla birlikte bu morfolojik varyasyonlar fonksiyonel bütünlük için ön şart olarak tanımlanmıştır. Yani morfolojinin fonksiyonla etkilenmiş olabileceği düşünülmüştür (Katsavrias, 2006).

Bu tez çalışmasında; Bumann ve ark. ile Çağlayan ve ark.'ın kullandığı kondil başı şekli sınıflaması referans olarak alınmış ve KIBT görüntülerinde hem koronal hem de sagittal kesitlerde kondil başı şekli; yuvarlak, oval, üçgen ve düz olarak değerlendirilmiştir. Sagittal kesitte en sık izlenen kondil başı şekli düz (% 39,1) iken koronalde en sık üçgen (%43,8) kondil başı tipi görülmüştür. Yuvarlak kondil başının her iki kesitte de en az görülen tip olduğu belirlenmiştir (sagittalde 3 eklem, koronalde 1 eklem). İkinci en sık izlenen kondil başı tipi ise sagittalde üçgen (%31,3) iken koronalde düz (% 31,3) olarak belirlenmiştir. Böylece her iki kesitte de en sık görülen iki kondil başı tipi düz ve üçgen olarak izlenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada kondil başı tipinin MRG’de disk durumu ile olan ilişkisi ve kondilde kemik değişikliği varlığı ile ilişkisi de değerlendirilmiştir. Normal disk durumuna sahip eklemlerde; sagittalde en sık izlenen kondil başı tipi üçgen (% 42,9) iken, koronalde oval (% 42,9) olarak belirlenmiştir. En az görülen tip ise her iki kesitte de yuvarlak kondil başı tipidir. R’li DD grubunda en sık; sagittal kesitte üçgen (% 44,4), koronal kesitte düz kondil başı tipinin görüldüğü saptanmıştır. R’siz DD grubunda; sagittalde en sık izlenen kondil başı tipleri 11’er eklemler (% 44) düz ve üçgen iken koronalde düz olarak belirlenmiştir.

Konik ışınli bilgisayarli tomografide kondilde kemik değişikliği izlenmeyen görüntülerde hem koronal (% 56,3) hem de sagittal (% 68,8) kesitlerde en sık rastlanan kondil başı tipi oval olarak izlenmiştir. Kondilde kemik değişikliği saptanan olgularda ise en sık izlenen kondil başı tipi sagittalde üçgen (% 52,1), koronalde düz (% 52,1) olarak belirlenmiştir. Kondil başı tipleriyle ilgili geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda birbirinden farklı bulgular mevcuttur. Bu çalışmanın planı önceki araştırmalarla aynı olmadığından ve hem sagittal hem koronal kesitlerde değerlendirmeler yapıldığından karşılaştırmalar sağlanamamıştır.

Kondiler kemikte görülen osteoartritlik ve morfolojik değişiklikler aynı zamanda artiküler eminenste de izlenebilmektedir.

Artiküler eminenste eğiminin kişiden kişiye değişiklik gösterdiği ve bu eğimin kondil üzerindeki diskin rotasyon derecesini belirlediği, aynı zamanda kondiler hareketleri de yönettiği bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Pandis ve ark., 1991; Katsavrias ve ark., 2002).

Mandibular fossa derinliği farklılıkları ve AE’nin gelişimi kondilin fonksiyonel stimulusuna dayanmaktadır (White ve Pharoah, 2014). TME biyomekaniğinde büyük rol oynayan AEE’nin açısıl karşıliğı; AE’nin posterior sırtı ve Frankfurt horizontal düzlemi veya başka bir horizontal düzlem (okluzal, palatal vb) arasında kalan açı olarak tanımlanmıştır (Hinton, 1981; Katsavrias ve ark., 2002; Kranjcic ve ark., 2012). Genellikle bu horizontal düzlem; Frankfurt horizontal düzlemi olarak kullanılmıştır (Gökalp ve ark., 2001; Katsavrias, 2002; Yamada ve ark., 2004; Estomaguio ve ark., 2008; Csadó ve ark., 2012; Kranjcic ve ark., 2012; Sümbüllü ve ark., 2012; Wu ve ark., 2012; Shahidi ve ark., 2013; Çağlayan ve ark., 2014; İlgü ve

ark., 2014; Paknahad ve ark., 2016). Bu tez araştırmasında da AE morfolojisi incelenirken Frankfurt horizontal düzlemi referans olarak alınmıştır.

Bazı araştırmacılar ise referans düzlemi olarak farklı horizontal düzlemleri tercih etmiştir. Örneğin; Cohlma ve ark. bu düzlemi tomografik filmin süperior sınırı olarak belirlerken, Sa ve ark., infraorbital foramen görüntü içinde olmadığı için palatinal düzlemi referans olarak almıştır (Cohlma ve ark., 1996; Sa ve ark., 2017).

Bunlardan farklı olarak, Keller ve Carano referans düzlemini posterior oklüzal düzlem olarak belirlemiştir (Keller ve Carano, 1991). Sato ve ark. ise skuamotimpanik fissürden AE'nin en inferiorundaki noktaya uzanan bir horizontal düzlem kullanmıştır (Sato ve ark., 1996).

Literatürde araştırmacılar bir çok farklı yöntemle bu açının ölçümünü planlamışlardır. İlk olarak Bell tarafından yetişkin bireylerde AE açısının normal değerinin 30-60° derece aralığında olduğu rapor edilmiştir. 30°'den küçük olan açılar “**düzleşme**”, 60° dereceden büyük açılar ise “**dikleşme**” olarak belirtilmiştir (Bell, 1982).

Sa ve ark., normal dışında görülen bu her iki durumun eklem bozukluklarıyla ilişkili olduğunu savunurken, Özkan ve ark. bu değişikliklerin belki de AE ve kondilde dejeneratif kemik değişikliklerine sebep olabileceğini belirtmiştir (Özkan ve ark., 2012; Sa ve ark., 2017).

Fakat AE eğiminin araştırılmasında kullanılan tek sınıflama Bell'in belirttiği şekilde sınırlı kalmamış sonrasında yeni sınıflamanın evrensel kabulü, Ichikowa ve Laskin ile Granda'nın sübjektif kriterlere dayanarak hazırladığı AEE sınıflandırması ile son bulmuştur. Bu sınıflama düz (*flat*), orta dereceli (*moderate*), çıkıntılı (*protuberant*) şeklinde hazırlanmıştır (Ichikowa ve Laskin, 1989; Granda, 1981).

Artiküler eminens eğimini belirlerken kullanılan gerek farklı referans düzlemleri gerekse farklı yöntemler değişik sonuçların elde edilmesine neden olmuştur. Örneğin; Sato ve ark., lateral transkraniyel filmlerde AE açısı ölçümünü iki farklı yöntemle gerçekleştirmişlerdir. Bunlardan ilki referans düzlemi ile AE'nin en alt noktası ve mandibular fossanın en derin noktasından geçen düzlem arasındaki açı değeridir. Diğer ölçüm yönteminde ise; referans düzleminin bir tanesi 0,3 mm, diğeri 0,7 mm süperiorundan geçen AE üzerindeki noktalar olarak belirlenmiş ve bu

noktalardan geçerek referans düzlemini kesen düzlem ile referans düzlemi arasındaki açı ölçülmüştür (Sato ve ark., 1996).

Bir diğer görüntüleme yöntemi olan OPTG üzerinde değerlendirme yapan Kerstens ve ark. ise AE'nin posterior yüzeyine teğet bir çizgi çekmiş ve AE açısını değerlendirmiştir. Morfolojideki değişiklikler sebebiyle (posterior yüzeyin; düz, konveks veya konkav olması) bu ölçümün zorluğundan bahsetmişlerdir (Kerstens ve ark., 1989).

Artiküler eminensi KIBT görüntülerinde ölçen Sa ve ark., palatinal düzleme paralel AE'nin en alt noktasından geçen düzlem ve AE'nin en alt noktası ve mandibular fossanın en derin noktasından geçen düzlem arasında kalan açığı ölçerek Etr metoduna benzer bir yöntem kullanmıştır (Sa ve ark., 2017).

Bu çalışmada uygulanan AEE ölçüm yöntemlerinden “*top-roof line*” (Etr) ve “*best-fit line*” (Ebf) yöntemleri birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Kurita ve ark., 2000; Kurita ve ark., 2000; Gökalp ve ark., 2001; Sülün ve ark., 2001; Katsavrias, 2003; Kikuchi ve ark., 2003; Yamada ve ark., 2004; Estomaguio ve ark., 2005; Katsavrias, 2006; Hintze ve ark., 2007; Sümbüllü ve ark., 2012; Çağlayan ve ark., 2014; İlgüy ve ark., 2014).

Kikuchi ve ark., Yamada ve ark. ve Estamaguio ve ark. sadece Ebf yöntemini, Shahidi ve ark. ile Paknahad ve ark. ise sadece Etr yöntemini kullanmıştır (Kikuchi ve ark., 2003; Yamada ve ark., 2004; Estamaguio ve ark., 2005; Shahidi ve ark., 2013; Paknahad ve ark., 2016). Aynı zamanda her iki yöntemle araştırma yapıp bu yöntemler arasındaki farklı sonuçları değerlendiren bir çok çalışma da mevcuttur (Katsavrias, 2002; Katsavrias, 2003; Katsavrias, 2006; Sümbüllü ve ark., 2012; Çağlayan ve ark., 2014; İlgüy ve ark., 2014). Bu tez çalışmasında Ebf ve Etr yöntemleri birlikte kullanılmış ve olası farklı sonuçların ortaya konması planlanmıştır.

Yapılan araştırmalarda; Ebf değerinin gerçek kondiler yolu temsil ettiği, Etr değerinin ise AE'nin morfolojisini tasvir ettiği belirtilerek bu yöntemler arasındaki farklar gösterilmiştir (Katsavrias ve ark., 2002; Kranjcic ve ark., 2012; Sümbüllü ve ark., 2012; Paknahad ve ark., 2016).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirmelerde araştırmacılar genellikle kondilin santral sagittal kesitinde

artiküler eminensin değerlendirmesinin ideal olacağını savunmuştur. Böylece artiküler eminensin en dik olduğu yerin iyi bir şekilde görülebileceğini belirtmişlerdir (Ichikawa ve ark., 2007; Çağlayan ve ark., 2014; İlgüy ve ark., 2014; Paknahad ve ark., 2016). Bu çalışmada AE açısının değerlendirildiği kesit santral sagittal kesit olmuştur.

Shahidi ve ark. gibi bir çok araştırmacı, AE eğimi ile kondildeki osteoartritik değişiklikler ve internal düzensizlikler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar yapmışlardır (Kurita ve ark., 2000; Gökalp ve ark., 2001; Yamada ve ark., 2004; Bashizade ve ark., 2013; Shahidi ve ark., 2013). Sa ve ark., bir veya hiç dejeneratif kemik hastalığı olmayan kondillerde AE açılarında fark saptamazken, iki veya daha fazla olan dejeneratif kemik rahatsızlığı olan eklemlerde AE açısında azalma olduğunu görmüştür. Bu durumu iki veya daha fazla kemik değişikliğinin muhtemelen daha şiddetli değişikliğe neden olduğu şeklinde açıklamışlardır (Sa ve ark., 2017).

Boer ve ark., OA'lı eklemlerin daha düz oluşumlar gösterdiğini ve bazı çalışmalarda bildirildiği gibi kondildeki artiküler kemik hastalıklarının AE eğiminde düzleşmelere neden olabileceğini belirtmiş, bu nedenle; erozyon, düzleşme, osteofitler, subkondral kistler ve kemik sklerozu gibi değişiklikleri olan kondillerin, bu iki yapı arasındaki yakın ilişkinin bir sonucu olarak, daha az dik bir AE ile ilişkilendirilebileceğini savunmuşlardır (Boer ve ark., 2014).

Benzer sonuçlara ulaşan Çağlayan ve ark.'ın çalışmasında AE eğim değerlerinin, kondiler kemik değişiklikleri olmayan eklemlerde kemik değişiklikleri olan eklemlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiş olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca bu yazarlar Sümbüllü ve ark. ile uyumlu olarak TMD'li gruptaki AE açısının, TMD'siz gruptan daha yüksek olduğunu saptamış ancak elde edilen verilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını görmüşler ve bu nedenle belki de zamanla TMD hastalarının AE'sinde düzleşme olabileceğini düşünmüşlerdir (Sümbüllü ve ark., 2012; Çağlayan ve ark., 2014).

Estamaguio ve ark., 2005 yılında yaptıkları çalışmanın aksine; kondiler kemik değişikliği olan ve kemik değişikliği olmayan hastaları incelediklerinde benzer bir korelasyon bildirmişler ve kondiler kemik değişikliği olan hastalarda AE açısının değerinin, kemik değişikliği olmayan hastalardakine göre anlamlı derecede düşük

olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, yazarlar kondilde birden fazla kemik değişikliği olup olmadığını belirlememişlerdir (Estomaguio ve ark., 2005; Estomaguio ve ark., 2008).

Ancak, Jasinovicus ve ark. kuru kafalarda yaptıkları çalışmada sadece AE'deki dejenerasyonun eminens eğimi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Jasinovicus ve ark., 2006). Bir diğer taraftan yine Yamada ve ark. da ortognatik cerrahi tedavisi görece 21 kadın hastada, osteoartritik değişiklikler gösteren eklemlerdeki AE'nin, normal kemik yapıları eklemlerinkinden daha düz olduğunu saptamışlardır (Yamada ve ark., 2004).

Ayrıca hastaların medial, santral ve lateral kesitlerinde AE eğiminin; osteofit oluşumu olan hastalarda kemik değişimi olmayan hastalardan daha az olduğunu ve osteofit olan grupta, medial kesitte erozyona sahip olan gruptan AE eğiminin daha dik olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durumun sonucu olarak AE deki düzleşmenin, erozyondan osteofit oluşumuna ve redüksiyonlu anterior disk yer değişikliğinden redüksiyonsuz anterior disk yer değiştirmesine indirgeme sırasında ortaya çıkma ihtimalini düşünmüşlerdir (Yamada ve ark., 2004).

Birkaç araştırmacı, Yamada ve ark.'a benzer şekilde osteofit oluşumu olan kişilerde AEE'nin, kemik değişikliği olmayan kişilerden anlamlı derecede düşük olduğunu göstermiştir (Angel, 1948; Granados, 1979; Ren ve ark., 1995).

Kondildeki kemik değişiklikleri ile AE açısı arasında anlamlı bir ilişki bulan bir diğer araştırmacı da Ren ve ark.'dır. Kondiler kemik değişikliğinin; artiküler diskin yer değiştirmesi varlığından, AE eğimi ile daha fazla ilgili olduğunu söylemişlerdir. Bu araştırmacılar semptomsuz hastalardaki AE dikliğinin internal düzensizlik olan hastalardakine kıyasla daha fazla olduğunu saptamışlardır (Ren ve ark., 1995). Çağlayan ve ark. da araştırmalarında benzer sonuçlar elde etmiştir (Çağlayan ve ark., 2014).

Keller ve Carano da buna benzer olarak oklüzal planı referans alıp Ebf ölçümü yaptıkları çalışmada AE dikliğinin semptomsuz grupta TMD grubuna göre daha fazla olduğunu bulmuşlar ve bu nedenle de AE eğimi düşük olan grubun TMD için etiyolojik faktör olabileceği görüşünü savunmuşlardır (Keller ve Carano, 1991).

Ancak tam aksini belirten Alkhader ve ark., kemik değişiklikleri olan eklemlerdeki AE'nin olmayanlara göre daha dik olduğunu bildirmiştir (Alkhader ve ark., 2012).

Bir diğer taraftan Paknahad ve ark. da hem AE eğimi hem de yüksekliğini değerlendirdikleri araştırmalarında; TMD'li hastalarda AE eğimi ve mandibular fossa yüksekliğinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu saptamıştır (Paknahad ve ark., 2016). Bu sonucu destekleyen veya aksini savunan araştırmalar mevcuttur (Atkinson ve Bates, 1983; Hall ve ark., 1985; Kerstens ve ark., 1989; Westesson, 1998; Sato ve ark., 1996; Sülün ve ark., 2001; Sümbüllü ve ark., 2012; Çağlayan ve ark., 2014).

Bu çalışmada Jasinevicius ve ark. ile uyumlu olarak kondiler kemik değişikliği varlığının AE açısını etkilemediği saptanmıştır (Jasinevicius ve ark., 2006). Çağlayan ve ark. ile Sümbüllü ve ark. ile uyumlu olarak Ebf ve Etr ölçümleriyle kondiler kemik değişikliği varlığı ilişkisinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir (Sümbüllü ve ark., 2012; Çağlayan ve ark., 2014). Ayrıca bu çalışmada AEY ile kondiler kemik değişikliği arasındaki ilişki araştırılmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda artmış AEE'nin TMD için predispozan bir faktör olduğunu düşündüren veriler elde edilmiştir (Atkinson ve Bates, 1983; Hall ve ark., 1985; Kerstens ve ark., 1989; Sato ve ark., 1996; Sato ve ark., 1999; Isberg ve ark., 1998; Sülün ve ark., 2001; Katsavrias, 2002). Bu teori ile kondil-disk pozisyonu ve TME fonksiyonunu geliştirmek için eminektomi bir tedavi seçeneği olarak gösterilmiştir (Kerstens ve ark., 1989; Sharma ve ark., 2011). Örneğin; Atkinson ve Bates TME'nin biyomekaniğini değerlendirdiklerinde; AE'in dikliği arttıkça temporal kasın normal kuvvet vektörünün diskin posterior bandının posterioruna etki ettiğini belirterek kondilin posterior pozisyona gelmesine ve diskin de anterior pozisyona gelmesine sebep olduğunu savunmuştur. Bu nedenle de eminektominin bir tedavi seçeneği olabileceğini düşünmüşlerdir (Atkinson ve Bates, 1983).

Bazı araştırmacılar ise AEE'nin TMD etyolojisinde rolünün olmadığını savunmaktadır (Panmekiate ve ark., 1991; Hugger ve ark., 1993; Pullinger ve ark., 1993; Galante ve ark., 1995; Kinniburgh ve ark., 2000; Jasinevicius ve ark., 2006; Özkan ve ark., 2012). Örneğin Kurita ve ark., kondildeki osteoartritik değişiklikler

ve AE düzleşmesi arasında bir ilişki olduğunu belirlese de bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir (Kurita ve ark., 2000). Estomaguio ve ark. da benzer şekilde AE eğimi ve internal düzensizlikler arasında bir korelasyon bulamadığını bildirmiştir (Estomaguio ve ark., 2005).

Semptomsuz ve TMD'li bireyleri karşılaştıran Galante ve ark. ile Savastano ve Craca, AE açısı değerlerinde anlamlı bir fark bulamamıştır (Savastano ve Craca, 1991; Galante ve ark., 1995).

Literatürde ayrıca AE eğimi ve mandibular fossa derinliğini değerlendiren araştırmalar da mevcuttur. Quirch ve ark. yaptıkları bir klinik çalışmada AE dikliği ve mandibular fossa derinliği arasında pozitif bir korelasyon olduğunu saptamıştır (Quirch ve ark., 1966). Benzer şekilde Sülün ve ark. AE posterior dikliği ve fossa derinliği arasında belirgin bir korelasyon bulmuştur. Ayrıca bu yazarlar AE dikliğinin yanında fossa derinliğinin de TME'deki internal düzensizlikler ile ilişkili olabileceğinden bahsetmişlerdir (Sülün ve ark., 2001).

Sümbüllü ve ark.'nın çalışması ise literatürdeki artiküler eminens eğimi ve yüksekliğini ölçen flat panelli KIBT kullanılan ilk çalışmadır (Sümbüllü ve ark., 2012). Paknahad ve ark. da fossa derinliğini değerlendirmiş ve TMD'li grupta bu değeri kontrol grubundan daha fazla bulmuştur (Paknahad ve ark., 2016).

Literatürdeki bir başka konu disk pozisyonu ile AE açısının değerlendirilmesidir. Bu değerlendirmeler yapılırken disk pozisyonunu farklı şekilde gruplandıran araştırmacılar olmuştur.

Örneğin; Sato ve ark., AE eğimi ile DD karşılaştırmasında grupları R'li ve R'siz olmak üzere belirlemişken, Yamada ve ark. ile Campos ve ark. ise normal, R'li ve R'siz olarak gruplandırmayı tercih etmiştir (Sato ve ark., 1996; Yamada ve ark., 2004; Campos ve ark., 2008). Sülün ve ark. da asemptomatik, R'li ve R'siz olarak sınıflama yapmışlardır (Sülün ve ark., 2001).

Bazı araştırmacılar anterior DD ile AE dikliği arasında bir ilişki olduğunu tespit etmiştir (Hall ve ark., 1985; Kerstens ve ark., 1989; Sato ve ark., 1996). Bunun tersini gösteren araştırmacılar da vardır (Panmekiate ve ark., 1991; Pullinger ve ark., 1993; Galante ve ark., 1995; Jasinovicus ve ark., 2006; Özkan ve ark., 2012). Örneğin Hall ve ark. ile Sato ve ark., AE dikliğinin anterior DD olan hastalarda

kontrol grubundan daha fazla olduğu saptamıştır (Hall ve ark., 1985; Sato ve ark., 1996).

Yamada ve ark., R'li DD olan hastalardaki AE eğiminin R'siz hastalara oranla daha dik olduğunu tespit etmiştir. Buna ek olarak DD bulunan ve bulunmayan grupları karşılaştırmış ancak anlamlı bir fark olmadığını görmüşlerdir (Yamada ve ark., 2004).

Benzer sonuçlara ulaşan Panmekiate ve ark.; AE eğiminin R'li DD'lilerde, R'siz disk deplasmanı hastalarına göre daha dik olduğunu belirtmiş, fakat anterior DD ile AE dikliği arasında bir ilişki bulamamıştır (Panmekiate ve ark., 1991).

Kurita ve ark., çalışmalarında düzleşmiş AE'nin R'siz DD'de R'li DD'ye göre daha fazla görüldüğünü belirtmişler ancak istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edememişlerdir. Ayrıca DD olmayan grupta; kemik değişikliği olan ve olmayan gruplar arasında düzleşmiş AE eğimi prevalansında anlamlı farka ulaşamamışlardır (Kurita ve ark., 2000).

Sato ve ark., da R'li ve R'siz anterior DD gruplarında hem fossa derinliğini hem de AE'yi değerlendirdikleri çalışmalarında anlamlı bir farklılık saptamamıştır (Sato ve ark., 1996).

Bu tez çalışmasında MRG'de disk durumuna göre; KIBT'ta AE dikliği ve AEY değerlendirilmiş ve bu ölçümlerin birbirleriyle olan ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada Panmekiate ve ark. ile Kurita ve ark. ile uyumlu olarak AE dikliğinin hem Ebf hem de Etr yöntemi ile R'li DD grubunda R'siz DD grubuna göre daha fazla olduğu izlenmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Panmekiate ve ark., 1991; Kurita ve ark., 2000). Benzer şekilde MRG'de disk durumu normal, redüksiyonlu ve R'siz olan eklemlerin Ebf, Etr ve AEY ile olan ilişkisi değerlendirilmiş ve elde edilen bulgularda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu Sato ve ark.'nın bulgularıyla uyumludur (Sato ve ark., 1996). Araştırmada manyetik rezonans görüntüleme'deki disk durumuna göre ayrıca; Ebf-Etr, Ebf-AEY ve Etr-AEY ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. MRG'de hem normal hem redüksiyonlu hem de R'siz diskin izlendiği gruplarda; Ebf ile Etr ve Etr ile AEY arasında anlamlı bir korelasyon izlenirken, Ebf ile AEY arasında sadece normal disk grubunda anlamlı bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Ren ve ark., R'siz DD olan hastalarda AE eğiminin, R'li DD ve normal olan hastalara göre daha dik olma eğiliminin predispozan faktör olabileceğini belirtse de disk deplasmanı ile AE eğimi arasında bir ilişki gösterememiştir (Ren ve ark., 1995).

Bir diğer taraftan Sülün ve ark., R'li DD'de dikleşmiş AE eğiminin predispozan bir faktör olduğunu öne sürmüşlerdir (Sülün ve ark., 2001).

Kondil başı şekilleri ve AE eğimi ilişkisi literatürde incelenen bir diğer konudur. Kondil tiplerinin AE'nin şeklini etkileyecek çeşitli morfolojiye sahip olabileceği belirtilmiştir. Sa ve ark., açılı tipteki kondillerin düz ve konveks tiplere göre daha dik artiküler eminens açısına sahip olduğunu gösterirken diğer tipler arasındaki karşılaştırmada ortalama AE açısı ile anlamlı bir farklılık göstermemiştir (Sa ve ark., 2017).

Bir diğer taraftan Çağlayan ve ark., TMD'li grupta AE eğimi ve yüksekliğinin kondil başı şekilleri ile ilişkisinde anlamlı bir fark bulamazken, kontrol grubunda bu değerlerin kondil şekli ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Çağlayan ve ark., 2014).

Öte yandan İlgüy ve ark.'ın çalışmasında kondil morfolojisi ve AE açısı arasında herhangi bir korelasyon bulunmamıştır (İlgüy ve ark., 2014).

Bu tez çalışmasında da TMD'li hastaların hem sagittal hem de koronal kesitte incelenen kondil başı tipleri ile Ebf, Etr ve AEY ölçüm değerleri ile olan ilişkisi değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Çalışmanın bulgularının İlgüy ve ark. ile Çağlayan ve ark.'ın bulguları ile uyumlu olduğu izlenmiştir (Çağlayan ve ark., 2014; İlgüy ve ark., 2014).

Temporomandibular eklem problemleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada farklı görüntüleme yöntemleri ile farklı parametrelerin değerlendirilmiş olduğu gözlenmektedir. Eklem problemlerinde günümüzde altın standart olarak kabul edilen görüntüleme yöntemi MRG'dir. KIBT yöntemiyle başta disk olmak üzere TME'nin kemik yapılar dışındaki komponentlerini değerlendirmek mümkün olmadığından birincil olarak tercih edilmemektedir.

Bu tez çalışmasında literatür bilgileri ışığında önceki çalışmalardan farklı olarak manyetik rezonans görüntüleme ile DD tanısı konulmuş hastaların KIBT görüntüleri üzerinde analizler yapılmıştır. Bu amaçla MRG ile DD tanısı konulmuş 118 kadın hastanın arşıvdeki KIBT görüntüleri araştırılmış, yalnızca 32'sinde farklı endikasyonlarla alınmış KIBT görüntüleri tespit edilmiş, geriye kalan 86 hasta çalışma dışında bırakılmıştır. "Prima non nocere" prensibi göz önüne alınarak hastalardan ilave KIBT görüntüleri talep edilmemiştir. Bu durum çalışma grubunun kısıtlanmasına neden olmuştur. Çalışma grubundaki 32 hastanın 64 TME'si MRG'de normal, R'li ve R'siz DD olarak ve KIBT'da kemik değişikliği çeşit ve sayısı ile kondil şekli olarak alt gruplara bölünmüştür. Alt gruplarda yer alan benzer özellikte olan vakalarda bile tanımlanan değişikliklerin heterojen dağıldığı gözlenmiştir. Bu durumun alt gruplarda analiz edilen parametreleri sayıca azaltarak istatistiksel değerlendirmeyi etkilediği düşünölmektedir.

Retrospektif olarak planlanmış çalışmada klinik muayene ve MRG bulguları olmayan hastaların arşıvdeki KIBT görüntüleri ile sağlıklı bir kontrol grubu oluşturmak da mümkün olmamıştır.

Yapılan klinik ve radyolojik araştırmalar TMD prognozu nedeniyle TME bölgesindeki internal düzensizliklerin ve kondil-disk kompleksindeki yapısal dejeneratif değişikliklerin DD'nin şiddetine göre değişebildiğini göstermiştir.

Bu çalışmanın sınırları içinde R'li ve R'siz DD'nin AEE ve AEY'yi istatistiksel olarak etkilemediği, en sık görölen kondil başı şeklinin R'li DD'de üçgen ve R'siz disk deplasmanında düzleşme olduğu izlenmiştir. 64 TME'nin % 75'inde kemik değişikliği saptanmış ve en sık erozyon ve düzleşme görölmüştür. Dejeneratif kemik değişikliği saptanan kondillerin hiç birinde hem sagittal hem de koronal kesitlerde yuvarlak kondil başı şekline rastlanmamıştır. Tez çalışmasının bulguları bu konudaki eğilimleri belirlemek üzere araştırma parametrelerinin daha fazla sayıda hasta ve

görüntüde değerlendirildiği ve klinik muayene bulgularıyla da desteklenen ileri çalışmalara gereksinim olduğunu göstermektedir.



8. SONUÇLAR

Bu çalışmada; M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi'ne temporomandibular eklem şikayeti ile başvurmuş, 2013-2017 yılları arasında MRG ile disk deplasmanı tanısı konulmuş 118 hastanın aynı dönemde farklı endikasyonlarla alınmış KIBT görüntülerinin varlığı, M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. arşivinde araştırılmış ve taranan KIBT görüntülerinde çalışma kriterlerine uygun 32 kadın hasta tespit edilerek görüntüler retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda;

1. KIBT görüntülerinde eklemlerin %75'inde kondiler kemik değişikliği izlenmiştir. Kondilde en sık görülen kemik değişikliği erozyon ve düzleşmenin (%29,7) bir arada olduğu grup iken bunu yalnızca düzleşmenin (%17,2) olduğu kemik değişikliği takip etmektedir.
2. MRG'de R'li DD tanısı konulmuş hastaların KIBT görüntülerinde eklemlerin % 27,8'inde hiçbir kemik değişikliğinin olmadığı, % 16,7'sinde ise en az bir tipte kemik değişikliğinin olduğu saptanmıştır.
3. Kemik değişikliği gösteren eklemlerde iki farklı tipte kemik değişikliği görülme oranı % 44,4' tür. Osteofit, erozyon, düzleşme ve sklerozdan üç tanesinin bir arada görülme oranı ise % 11,1'dir.
4. R'siz DD görülen eklemlerden biri hariç diğerlerinde bir veya birden fazla tipte kemik değişikliğine rastlanmıştır. Bu R'siz DD grubunda 2 farklı tipte kondiler kemik değişikliği görülme sıklığı % 52 iken, yalnızca % 8'inde osteofit, erozyon, düzleşme ve sklerozun birarada olduğu izlenmiştir.
5. En sık görülen kondil başı şekli sagittal kesitte % 39,1 ile "düzleşme", koronal kesitte % 43,8 ile "üçgen" olarak belirlenmiştir. "Yuvarlak" kondil başı şekli her iki kesitte de en az görülen kondil başı tipi olarak görülmüştür.

6. MRG'de diskin normal olduğu durumda, en sık görülen kondil başı şekli koronal kesitte “oval” (% 42,9), sagittal kesitte “üçgen” (% 42,9) olarak izlenmiştir.
7. MRG'de R'li DD mevcut olan durumda KIBT kesit görüntülerinde; sagittal kesitte en sık izlenen “üçgen” (% 44,4) kondil başı şeklinin yerini koronal kesitte “düz” (% 44,4) kondil başı şekli almıştır. Redüksiyonsuz DD grubunda ise “düz” kondil başı tipi her iki kesitte de eklemlerin % 44'ünde izlenmiş, yine % 44 eklemde sagittal kesitte “üçgen” kondil başı şekli saptanmıştır. Hem R'li ve hem R'siz DD gruplarında sagittal kesitte “yuvarlak” kondil başı şekline rastlanmamıştır.
8. KIBT görüntülerinde; kondil başında kemik değışikliği mevcut olmayan grupta hem sagittal hem koronal kesitte en sık görülen kondil başı şekli “oval” olarak izlenmiştir. Ayrıca bu grupta, koronal kesitte “düz” olan kondil başı şekline hiç rastlanmamıştır. KIBT'ta kemik değışikliği mevcut olan grupta ise “yuvarlak” kondil başı şekli hem sagittal hem koronal kesitte izlenmemiş olup en sık izlenen kondil başı şekli sagittal kesitte “üçgen” (% 52,1) iken koronal kesitte ise “düz” (% 52,1)'dür.
9. AEE ölçüm yöntemleri ile ölçülen Ebf/Etr açıları ile AEY ölçümleri, 18-30 ve 31-45 arası yaş grupları arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).
10. AEE ölçüm yöntemleriyle ölçülen Ebf, Etr açıları ile AEY ölçümlerinin birinci ve ikinci değerlendirilmelerinde gözlemci içi mükemmel güvenilirlik olduğu görülmüştür ($p=0.0001$).
11. Kondiler kemik değışikliği ile AEE ölçüm yöntemleriyle ölçülen Ebf/Etr açıları ve AEY ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

12. Disk durumu (normal, R'li/R'siz DD) ile AEE ölçüm yöntemleriyle ölçülen Ebf/Etr açıları ile AEY ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).
13. MRG'de normal, R'li ve R'siz diskin izlendiği eklemlerde; AEE ölçüm yöntemleriyle ölçülen Ebf açısı ile Etr açısı ve Etr açısı ile AEY arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon izlenirken, Ebf açısı ve AEY arasında sadece normal eklemlerde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).
14. Koronal ve sagittal KIBT kesitlerinde kondil şekli ve AEE ölçüm yöntemleriyle ölçülen Ebf/Etr açıları ile AEY ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

9. KAYNAKLAR

Agerberg G and Carlsson GE. Functional disorders of the masticatory system. II. Symptoms in relation to impaired mobility of the mandible as judged from investigation by questionnaire. *Acta Odontol Scand.* 1973;31:335-347.

Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, John MK, Schiffman EL. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107:844-860.

Akan H. Imaging of Temporomandibular Joint. *Turkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics* 2008;1 (Suppl 1):29-37

Akerman S, Rohlin M, Kopp S. Bilateral degenerative changes and deviation in form of temporomandibular joints. An autopsy study of elderly individuals. *Acta Odontol Scand.* 1984;42:205-214.

Al-Ekrish AA, Al-Juhani HO, Alhaidari RI, Alfaleh WM. Comparative study of the prevalence of temporomandibular joint osteoarthritic changes in cone beam computed tomograms of patients with or without temporomandibular disorder. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015;120:78-85.

Alkhader M, Kuribayashi A, Ohbayashi N, Nakamura S, Kurabayashi T. Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39:343-348.

Alkhader M, Al-Sadhan R, Al-Shawaf R. Conebeam computed tomography findings of temporomandibular joints with osseous abnormalities. *Oral Radiol.* 2012;28:82-86.

Alexiou KE, Stamatakis HC, Tsiklakis K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;38:141-147.

Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, Monill JM, Salvador A. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MRI.* 2007;28:170-183.

Angel JL. Factors in temporomandibular joint form. *Am J Anatomy.* 1948;83:223.

Atkinson WB, Bates Jr. RE. The effects of the angle of the articular eminence on anterior disk displacement. *J Prosthet Dent.* 1983;49:554-555.

Bağış B, Ayaz EA, Turgut S, Durkan R, Özcan M. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. *Int Med Sci.* 2012; 9 (Suppl 7): 539-544.

Baldurssan G, Blackmer ER. Temporomandibular joint symptoms in patients with midfrequency sensorineural hearing loss. *Ear Hear.* 1987;8 (Suppl 2): 63-67.

Bashizade H, Goodarzpour D, Mofidi N. Correlation between eminence steepness and condyle disk movements in temporomandibular joints affected by internal derangements using magnetic resonance imaging. *J Dent Med-Tehran Univ Med Sci.* 2013;25:251-259.

Bean LR, Omnell KA, Oberg T. Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in temporomandibular joints. *Dentomaxillofac Radiol.* 1977;6:90-106.

Bell WE. *Clinical Management of Temporomandibular Disorders.* 1st ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1982, p:37-80.

Bell WE. *Temporomandibular Disorders: Classification Diagnosis Management.* 2nd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1986, p:155-169.

Bell WE. Bell WE. *Temporomandibular Disorders: Classification Diagnosis Management.* 3rd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1990, p:177-222, 231-261.

Blasberg B, Greenberg MS. Temporomandibular disorders. In: Greenberg MS, Glick M, Ship JA, eds. *Burket's Oral Medicine.* 11th ed. Toronto: BC Decker Inc; 2008, p:249-251.

Bianchi SD, Lojaco A. 2D and 3D images generated by cone beam computed tomography (CBCT) for dentomaxillofacial investigations. In: Lemke HU, Vannier MW, Inamuson K, Farman A, eds. *CARS 1998 Computer Assisted Radiology and Surgery.* Amsterdam: Elsevier; 1998, p: 792-797.

Blaschke DP. Temporomandibular joint. In: White SC, Pharoah MJ, eds. *Oral Radiology: Principles and Interpretation.* 2nd ed. Missouri: Elsevier Mosby; 1987, p:658-670.

Boeddinghaus R and Whyte A. Computed tomography of the temporomandibular joint. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2013;57:448–454.

Boer EW, Dijkstra PU, Stegenga B, Bont LG, Spijkervet FK. Value of cone beam computed tomography in the process of diagnosis and management of disorders of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014;52 (Suppl 3):241-246.

Borahan MO, Mayil M, Pekiner FN. Using cone beam computed tomography to examine the prevalence of condylar bony changes in a turkish subpopulation. *Niger J Clin Pract.* 2016;19:259-266.

Brandlmaier I, Rudisch A, Bodner G, Bertram S, Emshoff R. Temporomandibular joint internal derangement: detection with 12.5 MHz ultrasonography. *J Oral Rehabil.* 2003;30:796-801.

Brin MF, Binder W, Blitzer A, Schenrock L, Pogoda JM. Botulinum toxin type A botox for pain and headache. In: Brin MF, Jankovic J, Hallet M, eds. *Scientific and Therapeutic Aspects of Botulinum Toxin.* 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002, p:233-250.

Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PL, White SC. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83 (Suppl 5):609-618.

Bumann A, Lotzmann U. *TMJ Disorders and Orofacial Pain: The Role of Dentistry in a Multidisciplinary Diagnostic Approach.* Translation ed. Valencia: TPS Publishing Inc; 2002, p:19.

Çağlayan F, MA Sümbüllü, HA Akgül. Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiol.* 2014;30:84-91.

Campos MI, Campos PS, Cangussu MC, Guimaraes RC, Line SR. Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:529-534.

Capurso U, Scutellari PN, Orzincolo C. Involvement of the temporomandibular joint in the rheumatoid arthritis. *Radiol Med* 1996;78:299-304.

Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Curran SL, Anderson D. Comparison of psychologic and physiologic functioning between patients with masticatory muscle pain and matched controls. *J Orofac Pain.* 1993;7:15-22.

Catic A, Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Catovic A, Jerolimov V, Muretic I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86:242-248.

Cevidanes LH, Hajati AK, Paniagua B, Lim PF, Walker DG, Falconet G, Nackley AG, Styner M, Ludlow JB, Zhu H, Phillips C. Quantification of condylar resorption in TMJ osteo-arthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:110-117.

Chavan SJ, Bhad WA, Doshi UH. Comparison of temporomandibular joint changes in twin block and bionator appliance therapy: a magnetic resonance imaging study. *Prog Orthod*. 2014;15 (Suppl 1):57.

Chen J, Sorensen KP, Gupta T, Kilts T, Young M, Wadhwa S. 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.

Cho BH, Jung YH. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in korean children and adolescents. *Imaging Sci Dent* 2012;42:169- 74.

Cholitgul W, Petersson A, Rohlin M, Tanimoto K, Akerman S. Diagnostic outcome and observer performance in sagittal tomography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*. 1990;19:1- 6.

Clark GT, Adler RC. A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *J Am Dent Assoc*. 1985;110:743–750.

Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Simmons M. The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83:101-106.

Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Watanable T. Sixty-eight years of experimental occlusal interference studies: what have we learn? *J. Prosthet Dent*. 1999;82:704-13.

Clarke NG, Townsend GC, Carey SE. Bruxing patterns in man during sleep. *J Oral Rehabil*. 1983;11:123-127.

Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*. 1996;66:27-35.

Crusoe- Rebello IM, Campos PS, Rubira IR, Panella J, Mendes CM. Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ – A magnetic resonance imaging study. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:176- 82.

Csadó K, Márton K, Kivovics P. Anatomical changes in the structure of the temporomandibular joint caused by complete edentulousness. *Gerodontology*. 2012;29 (Suppl 2):111-116.

Çağlayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM. Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiol*. 2014;30:84-91.

Dahlström L, Lindvall AM. Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography: reliability and validity in relation to tomography. *Dentomaxillofacial Radiol.* 1996;25:197-201.

Dalkız M, Beydemir B. Temporomandibular Hastalıklarının Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. *Gata Basımevi, Ankara;* 2003, s: 1-6, 30-39, 46-63, 112-197.

De Senna BR, Dos Santos Silva VK, França JP, Marques LS, Pereira LJ. Imaging diagnosis of the temporomandibular joint: critical review of indications and new perspectives. *Oral Radiol.* 2009;25 (Suppl 2):86-98.

Dijkgraaf LC, Spijkervet FK, de Bont LG. Arthroscopic findings in osteoarthritic temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:255-268.

Dixon DC. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. *Dent Clin North Am.* 1991;35:53-74.

Dufresne CR. Principles of oral and maxillofacial surgery. *N Engl J Med.* 1993;3:974.

Dym H, Israel H. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders *Dent Clin North Am.* 2012;56 (Suppl 1):149-161.

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6 (Suppl 4):301-55.

Ejima K, Schulze D, Stippig A, Matsumoto K, Rottke D, and Honda K. Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining teeth in asymptomatic european patients based on cone beam CT data sets. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42 (Suppl 3):1-7.

Elçin MA. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonunda Dejenaratif Değişiklikler ve Efüzyonun Klinik ve Manyetik Resonans Görüntüleme Bulgularıyla Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2013, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Yalçınkaya Ş).

Emshoff R, Puffer P, Rudisch A, Gassner R. Temporomandibular joint pain: relationship to internal derangement type, osteoarthrosis, and synovial fluid mediator level of tumor necrosis factor-alpha. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;90:442-449.

Emshoff R, Jank S, Bertram S, Rudisch A, Bodner G. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging. *Am J Roentgenol.* 2002;178:1557-1562.

Epstein JB, Caldwell J, Black G. The utility of panoramic imaging of the temporomandibular joint in patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92 (Suppl 2):236-239.

Erikson L, Westesson PL, Macher D. Creation of disk displacement in human temporomandibular joint autopsy specimens. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50:869-873.

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 (suppl 4):257-263.

Estomaguio GA, Yamada K, Saito I. Unilateral condylar bone change, inclination of the posterior slope of the articular eminence and craniofacial morphology. *Orthod Waves.* 2008;67 (Suppl 3):113-9.

Farman AG, Scarfe WC. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. *Semin Orthod.* 2009;15:2-13.

Ferrazzo KL, Osório LB, Ferrazzo VA. CT images of a severe TMJ osteoarthritis and differential diagnosis with other joint disorders. *Case Rep Dent* 2013;2013: 242685.

Firestein, G, Budd, R, Harris E, McInnes I, Ruddy S, Sargent J, eds. *Kelley's Textbook of Rheumatology.* 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009, p:726.

Fletcher MC, Picuch JF, Lieblich SE. Anatomy and pathophysiology of the temporomandibular joint. In: Miloro M, Larsen P, Ghali GE, Waite P, eds. *Peterson's Principles of Oral & Maxillofacial Surgery.* 2nd ed. Ontario: BC Decker Inc; 2004, p:933-947.

Foucart JM, Carpentier P, Pajoni D, Marguelles-Bonnet R, Pharaon C. MR of 732 TMJs: anterior, rotational, partial and side-way disc displacements. *Eur J Radiol.* 1998;28:86-94.

Fu KY, Li YW, Zhang ZK, Ma XC. Osteonecrosis of the mandibular condyle as a precursor to osteoarthritis: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107 (Suppl 1):34-38.

Galante G, Paesani D, Tallents RH, Hatala MA, Katzberg RW, Murphy W. Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;80:242-249.

Garofalo JP, Gatchel RJ, Wesley AL, Ellis E 3rd. Predicting chronicity in acute temporomandibular joint disorders using the research diagnostic criteria. *J Am Dent Assoc.* 1998;129 (Suppl 4):438-47.

Gilboa I, Cardash HS, Kaffe I, Gross MD. Condylar guidance: correlation between articular morphology and panoramic radiographic images in dry human skulls. *J Prosthet Dent.* 2008;99:477-482.

Gökalp H, Türkkahraman H, Bzeizi N. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod.* 2001;23:579-584.

Granados JI. The influence of the loss of teeth and attrition on the articular eminence. *J Prosthet Dent.* 1979;42:78.

Granda FM. A Craniometric Study of the Articular Tubercle of the Temporal Bone. University of Texas, Master's Thesis, 1981, San Antonio .

Güler N, Yatmaz PI, Ataoğlu H, Emlik D, Uçkan S. Temporomandibular internal derangement: correlation of MRI findings with clinical symptoms of pain and joint sounds in patients with bruxing behaviour. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32:304-310.

Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127:627-637.

Hall MB, Gibbs CC, Sclar AG. Association between the prominence of the articular eminence and displaced TMJ disks. *Cranio.* 1985;3:237-239.

Harrington JT, Flaherty JP, Barr WG. Fungal infections of bone and joints. In: Firestein, G, Budd, R, Harris E, McInnes I, Ruddy S, Sergent J, eds. *Kelley's Textbook of Rheumatology.* 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009, p:1739-1745.

Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, Bilge OM, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü MA. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2014; s: 172-175, 175-190, 228-240, 241-243, 508-512.

Hashimoto K, Kawashima S, Kameoka S, Akiyama Y, Honjaya T, Ejima K, Sawada K. Comparison of image validity between cone beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:465-471.

Hatcher DC. Operational principles for cone beam computed tomography. *J Am Dent Assoc.* 2010;141 (Suppl 3):3-6.

Hayashi T, Ito J, Koyama J, Hinoki A, Kobayashi F, Torikai Y, Hiruma Y. Detectability of anterior displacement of the articular disk in the temporomandibular joint on helical computed tomography: the value of open mouth position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88:106-111.

Hedge S, Praveen BN, Shetty SR. Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. *Dentistry*. 2013;3 (Suppl 1):1-5.

Heffez LB, Mafee MF, Rosenberg H. *Imaging Atlas of the Temporomandibular Joint*. 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995, p:21-55.

Helkimo M. Epidemiological surveys of dysfunction of the masticatory system. *Oral Sci Rev*. 1976;7:54-69.

Helms CA, Morrish RB Jr, Kircos LT, Katzberg RW, Dolwick MF. Computed tomography of the meniscus of the temporomandibular joint: preliminary observations. *Radiology*. 1982;145:719-722.

Hilaire H., Weber W.D., Ramer M., Lumerman H. Clinicopathologic conference: Trismus following dental treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;98:261-266.

Hill A, Duran J, Purcell P. Lubricin protects the temporomandibular joint surfaces from degeneration. 2014;9:1-7.

Hinton RJ. Form and function in the temporomandibular joint. In: Carlson DS, ed. *Craniofacial Biology*. Monograph No. 10. Craniofacial Growth Series. Ann Arbor: University of Michigan Center for Growth and Development; 1981, p:37-60.

Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007;36:192-197.

Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Comparison of three radiographic methods for detection of morphological temporomandibular joint changes: panoramic, scanographic and tomographic examination. *Dentomaxillofac Radiol*. 2009;38:134-140.

Hirata FH, Guimarães AS, Oliveira JX, Moreira CR, Ferreira ET, Cavalcanti MG. Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI. *Braz Oral Res*. 2007;21:265-271.

Hoffman DC, Berliner L, Manzione J, Saccaro R, McGivern BE Jr. Use of direct sagittal computed tomography in diagnosis and treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Am Dent Assoc*. 1986;113 (Suppl 3):407-411.

Honda K, Kawashima S, Kashima M, Sawada K, Shinoda K, and Sugisaki M. Relationship between sex, age, and the minimum thickness of the roof of the glenoid fossa in normal temporomandibular joints. *Clinical Anatomy*. 2005;18 (Supl 1):23-26.

Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: Diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35:152- 157.

Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, Farman AG. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:429–438.

Hugger A, Kordaß B, Assheuer J, Stüttgen U. Zur Auswertung sagittaler Kernspintomogramme des Kiefergelenkes. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1993;48:37-44.

Hussain AM, Packota G, Major PW, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37 (Suppl 2):63-71.

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

Ichikawa W, Laskin DM, Rosenberg HM. Transcranial radiographic and tomographic analysis of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;70:516-522.

Ichikawa J, Hara T, Tamatsu Y, Ide Y. Morphological changes in the internal structure of the articular eminence of the temporal bone during growth from deciduous to early mixed dentition. *J Biomech.* 2007;40:3541–3547.

Isberg A, Westesson PL. Steepness of articular eminence and movement of the condyle and disk in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86:152-157.

Ishigaki S, Bessette RW, Maruyama T. The distribution of internal derangement in patients with temporomandibular joint dysfunction prevalence, diagnosis, and treatments. *Cranio.* 1992;10:289-296.

İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N. Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. *Sci World J.* 2014; 2014:761714.

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. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34:132-137.

Jank S, Rudisch A, Bodner G, Brandlmaier I, Gerhard S, Emshoff R. High resolution ultrasonography of the TMJ: Helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders? *J Craniomaxillofac Surg.* 2001;29 (Suppl 6):366-371.

Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Turp JC, Sawyer DR. Asymmetry of the articular eminence in dentate and partially edentulous populations. *Cranio*. 2006;24:85–94.

Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Sawyer DR. The angle of the articular eminence in modern dentate african-americans and european-americans. *Cranio*. 2005;23:249–256.

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. *J Oral Rehabil*. 2006;33:638-645.

Jerjes W, Madland G, Feinman C, Kumar M, Newman S. A psychological comparison of temporomandibular disorder and chronic daily headache: are there targets for therapeutic intervention? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103 (Suppl 3):367-73.

Kaplan AS, Goldman JR. General concepts of treatment. In: Kaplan AS, Assael LA eds. *Temporomandibular Disorders: Diagnosis and Treatment*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1991, p:388-394.

Dixon DC. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. *Dent Clin North Am*. 1991;35:53-74.

Katsavrias EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod*. 2002;72:258-264.

Katsavrias EG. The effect of mandibular protrusive (activator) appliances on articular eminence morphology. *Angle Orthod*. 2003;73:647–653.

Katsavrias EG, Dibbets JM. The growth of articular eminence height during craniofacial growth period. *Cranio*. 2001;19:13–20.

Katsavrias EG. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with class II division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:470–478.

Katzberg RW, Schenck J, Roberts D, Tallents RH, Manzione JV, Hart HR, Foster TH, Wayne WS, Bessette RW. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985;59:332-335.

Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology*. 1989;170:297-307.

Katzberg RW. Imaging of the temporomandibular joint. *Current opinion in dentistry*. 1991;1:476-479.

Katzberg RW, Westesson PL. *Diagnosis of the Temporomandibular Joint*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1993, p:3-25, 167-223.

Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone beam computed tomography of the maxillofacial region - an update. *Int J Med Robot.* 2009;5:366-380.

Kaya K, Dülgeroğlu D, Ünsal Delialioğlu S, Babadağ M, Tacal T, Barlak A and Özel S. Diagnostic value of ultrasonography in the evaluation of the temporomandibular joint anterior disc displacement. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38 (Suppl 5):391-395.

Keller DC, Carano A. Eminence posterior occlusal plane angle in patients with temporomandibular disorders. *Cranio.* 1991;9:159-164.

Kerstens HC, Tunzing DB, Golding RP, Van der Kwast WA. Inclination of the temporomandibular joint eminence and anterior disc displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1989;18:228.

Khambete N, Kumar R. Cone Beam Computed Tomography: A third eye for dental practitioners. *Int J Stomatol Res.* 2015;4:1-7.

Kılıç SC, Kılıç N, Sümbüllü MA. Temporomandibular joint osteoarthritis: cone beam computed tomography findings, clinical features, and correlations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44:1268-1274.

Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2003;30:1070–1075.

Kijima N, Honda K, Kuroki Y, Sakabe J, Ejima K, and Nakajima I. Relationship between patient characteristics, mandibular head morphology and thickness of the roof of the glenoid fossa in symptomatic temporomandibular joints. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36 (Suppl 5): 277–281.

Kinniburgh RD, Major PW, Nebbe B, West K, Glover KE. Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: comparisons of normal and anterior disc positions. *Angle Orthod.* 2000;70:70-80.

Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2004;31:287–292.

Koong B. Cone beam imaging: is this the ultimate imaging modality? *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:1201-1208.

Koyama J, Nishiyama H, Hayashi T. Follow-up study of condylar bony changes using helical computed tomography in patients with temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:472-477.

Kranjcic J, Vojvodic D, Zabarovic D, Vodanovic M, Komar D, Mehulic K. Differences in articular eminence inclination between medieval and contemporary human populations. *Arch Oral Biol.* 2012;57:1147-1152.

Kraus SL. *Tempromandibular Disorders*. 2nd ed. London. Churchill Livingstone; 1994, p:115-123.

Krogstad BS, Jokstad A, Dahl BL, Soboleva U. Somatic complaints, psychologic distress, and treatment outcome in two groups of TMD patients, one previously subjected to whiplash injury. *J Orofac Pain.* 1998;12:136-144.

Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H and Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29:277-279.

Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Is the morphology of the temporal component of the temporomandibular joint a predisposing factor for disk displacement? *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29:159-162.

Kurita H, Kojima Y, Nakatsuka A, Koike T, Kobayashi H, Kurashina K. Relationship between temporomandibular joint (TMJ)- related pain and morphological changes of the TMJ condyle in patients with temporomandibular disorders. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:329- 33.

Lambert GM, de Bont GB, Havenga P, Liem RSB. Spatial arrangement of collagen fibrils in the articular cartilage of the mandibular condyle: a light microscopic and scanning electron microscopic study. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42:306-313.

Lambert GM, de Bont RSBL, Boering G. Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985;60:631-641.

Larheim TA, Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Moss ME. MR evidence of temporomandibular joint fluid and condyle marrow alterations: occurrence in asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30:113-117.

Larheim TA, Westesson PL, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiol.* 2001;218 (Suppl 2): 428-432.

Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. *Temporomandibular Disorders An Evidence Based Approach to Diagnosis and Treatment*. 1st ed. Hanover Park: Quintessence Publishing Company; 2006, p:3-136.

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

Laskin DM. Temporomandibular disorders: A term past its time? *J Am Dent Assoc.* 2008;139 (Suppl 2):124-128.

Lauc T. 3D Diagnostics in orofacial region. *Rad 514 Medical Sciences.* 2012;38:127-152.

Laurell KA, Tootle R, Cunningham R, Beltran J, Simon D. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Part I: Literature review. *J Prosthet Dent* 1987;58:83-89.

Le Bell Y, Niemi PM, Jämsä T, Kylmälä M, Alanen P. Subjective reactions to intervention with artificial interferences in subjects with and without a history of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand.* 2006;64 (Suppl 1):59-63.

Lee SH, Yoon HJ. The relationship between MRI findings and the relative signal intensity of retrodiscal tissue in patients with temporomandibular joint disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107 (Suppl 1):113-115.

LeResche L. Assessment of physical and behavioural outcomes of treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83:82-86.

Levitt SR, McKinney MW. Validating the TMJ scale in a national sample of 10,000 patients: demographic and epidemiologic characteristics. *J Orofac Pain.* 1994;8:25-35.

Lewis RP, Buschang PH, Throckmorton GS. Sex differences in mandibular movements during opening and closing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120:294-303.

Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. *J Am Dent Assoc.* 1993;124:115-121.

Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Vanheusden S, Suetens P, Marchal G, Sanderink G, Jacobs R. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur J Radiol.* 2009;71:461-468.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35 (Suppl 4):219-26.

Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106:106-114.

Lydiatt D, Kaplan P, Tu H, Sleder P. Morbidity associated with temporomandibular joint arthrography in clinically normal joints. *J Oral Maxillof Surg.* 1986;44:8-10.

Magnusson T, Egermark I, Carlsson GE. A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain*. 1999;14 (Suppl 4):310-319.

Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;96:508-513.

Mah P, Reeves TE, McDavid WD. Deriving Hounsfield units using grey levels in cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010;39:323-335.

Major PW, Kinniburgh RD, Nebbe B, Prasad NG, Glover KE. Tomographic assessment of temporomandibular joint osseous articular surface contour and spatial relationships associated with disc displacement and disc length. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2002;121:152.

Maki K, Usui T, Kubota M, Nakano H, Shibasaki Y Application of cone beam X-ray CT in dentomaxillofacial region. In: Lemke HU., Inamura K, Doi K, Vannier MW, Farman AG, Reiber JHC, eds. *CARS 2002 Computer Assisted Radiology and Surgery*. Berlin: Springer; 2002, p:1003-1008.

Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38 (Suppl 12):1229-1236.

Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112 (Suppl 4):453-462.

Manjula WS, Tajir F, Murali RV, Kumar SK, and Nizam M. Assessment of optimal condylar position with cone beam computed tomography in south indian female population. *J Pharm Bioall Sci*. 2015;7 (Suppl 1):121-124.

Martinez MB, Baga'n JV, Fons A, Poveda Roda R. Osteoarthritis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study of 16 patients. *Med Oral*. 2004;9 (Suppl 2):106-115.

Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T, Yamada H, Araki M, Iwai K, Hashimoto K, Honda K. Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;116:626-632.

Mc Namara Jr JA, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain*. 1995;9 (Suppl 1):73-90.

Mc Namara J, Mich AA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83:107-117.

Mc Neill C. History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83:51-60.

Mc Neill C. Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. *J Prosthet Dent.* 1997;77:510-522.

Mc Neill C. *Science and Practice of Occlusion.* 1st ed. Hanover Park: Quintessence Publishing Company; 1997, p:352-363.

Mc Neill C, Danzig WM, Farrar WB, Gelb H, Lerman MD, Moffett BC, Pertes R, Solberg WK, Weinberg LA. Position paper of the american academy of craniomandibular disorders: Craniomandibular (TMJ) disorders-the state of the art. *J Prosthet Dent.* 1980;44:434-437.

Menezes AV, de Almeida SM, Bóscolo FN, Haiter-Neto F, Ambrosano GM, Manzi FR. Comparison of transcranial radiograph and magnetic resonance imaging in the evaluation of mandibular condyle position. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37:293-299.

Miloğlu Ö. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Olan Hastalardaki Kondiller Kemik Değişikliklerinin İnternal Düzensizlik (Disk Deplasmanı) İle Olan İlişkinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2009, Erzurum, (Danışman: Prof. Dr. Ahmet Berhan Yılmaz).

Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *Am J Neuroradiol.* 2009;30:1285-1292.

Mischkowski RA, Pulsfort R, Ritter L. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2007;104 (Suppl 4):551-559.

Moffet BC. Die Snovialgelenke beim menschen: Aenlichkeiten und eigenheiten. In: Clark GT, Solberg WK. *Perspektiven der Kiefergelenkstörungen,* Berlin: Quintessenz Verlag; 1988, p:13-14.

Mohlin BO, Derweduwen K, Pilley R, Kingdon A, Shaw WC, Kenealy P. Malocclusion and temporomandibular disorder: a comparison of adolescents with moderate to severe dysfunction with those without signs and symptoms of temporomandibular disorder and their further development to 30 years of age. *Angle Orthod.* 2004;74:319-327.

Moore KL, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy.* 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014, p:916-923.

Motsch A. Epidemiologie funktioneller Störungen. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1985;40: 147-55.

Muir CB, Goss AN. The radiologic morphology of asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;70 (Suppl 3):349-354.

Nah KS. Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: a CBCT study. *Imaging Sci Dent.* 2012;42:249-53.

Nance Jr EP, Powers TA. Imaging of the temporomandibular joint. *Radiol Clin North Am.* 1990;28:1019-1031.

Netter FH. *Atlas of Human Anatomy.* 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2010, p:54-55.

Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Developmental defects of the oral and maxillofacial region. In: Neville BW, Damm DD, Allen C, Chi AC, eds. *Oral and Maxillofacial Pathology.* 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2002, p:16- 18.

Norton NS, Netter FH. *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.* 2nd ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2007, p:237-239.

Odabaş B, Arslan SG. Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. *Dicle Tıp Dergisi.* 2008;35 (Suppl 1):77-85.

Oeberg T, Carlsson G, Fajers CM. The temporomandibular joint: a morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand.* 1971;29:349,384.

Okano T, Harata Y, Sugihara Y, Sakaino R, Tsuchida R, Iwai K, Seki K, Araki K. Absorbed and effective doses from cone beam volumetric imaging for implant planning. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;38:79-85.

Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* 6 th ed. St. Louis: Mosby; 2003, p:2-11, 14-23, 149-156, 176-204, 216, 301, 313, 315-318.

Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, Baldwin RM. Nocturnal bruxing events: a report of normative data and cardiovascular response. *J Oral Rehabil.* 1994;21:623-630.

Orhan K. Dişhekimliğinde konik ışınli komputerize tomografinin yeri ve önemi. *Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2012;3:6-17.

Özden AN, Ersoy AE, Kisnişçi RS. Clinical aspects of temporomandibular disorders. *Turk J. Med Sci.* 2000;30:77-81.

Özkan A, Altuğ HA, Sencimen M, Şenel B. Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patients with MRI. *Int J Morphol.* 2012;30:740-744.

Paesani D, Westesson PL, Hatala MP, Tallents RH, Brooks SL. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;73:360-363.

Paknahad M, Shahidi S, Akhlaghian M, Abolvardi M. Is mandibular fossa morphology and articular eminence inclination associated with Temporomandibular Dysfunction? *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2016;17 (Suppl 2):134-141.

Pandis N, Karpac J, Trevino R, Williams B. A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100:116–22.

Panmekiate S, Petersson A, Akerman S. Angulation and prominence of the posterior slope of the eminence of the temporomandibular joint in relation to disc position. *Dentomaxillofac Radiol.* 1991;20:205-208.

Parker WS. A dynamic model of etiology in temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1990;120:283-290.

Parker WS, Chole RA. Tinnitus, vertigo, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107:153-158.

Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J.* 2007;40:818-830.

Patil SR, Yadav N, Mousa MA, Alzwiri A, Kassab M, Sahu R, Chuggani S. Role of female reproductive hormones estrogen and progesterone in temporomandibular disorders in female patients. *J Oral Res Rev.* 2015;7:41-43.

Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH and Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):20140224.

Payne M, Nakielny RA. Temporomandibular joint imaging. *Clin Radiol.* 1996;51:1-10.

Pekiner F, Dumlu A, Borahan O. Dişhekimliğinde yeni bir çağın başlangıcı: Dental volumetrik tomografi. *İstanbul Dişhekimleri Odası Dergisi.* 2012;14:40-43.

Peters RA, Gross SG. *Clinical Management of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain.* 1st ed. Hanover Park: Quintessence Publishing Company; 1995, p:1-12, 69-86.

Petrikowski CG, Grace MG. Age and gender differences in temporomandibular joint radiographic findings before orthodontic treatment in adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;87:380-385.

- Pharoah MJ. Temporomandibular joint imaging. *Dent Clin North Am.* 1993;37:627-643.
- Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazza MA, Pontual A, Silveira MM. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41:24- 29.
- Poveda Roda R, Bagan JV, Díaz Fernández JM, Hernández Bazán S, Jiménez Soriano Y. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007;12:292-298.
- Pullinger AG, Seligman DA. Trauma history in diagnostic groups of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1991;71:529-534.
- Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res.* 1993;72:968-979.
- Quirch JS, Carraro JJ, Itoiz ME. Correlation between articular eminencia and the depth of glenoid fossa. *J Periodontal Res.* 1966;1:227-232.
- Ramfjord SP, Ash MM. *Occlusion.* 3th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1971, p:130.
- Rammelsberg P, Pospiech PR, Jager L, Pho Duc JM, Bohm AO, Gernet W. Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83 (Suppl 3):393-399.
- Rantala MA, Ahlberg J, Suvinen TI. Temporomandibular joint related painless symptoms, orofacial pain, neck pain, headache and psychosocial factors non-patients. *Acta Odontol Scand.* 2003;61 (Suppl 4):217-222.
- Rao VM, Bacelar MT. MR imaging of the temporomandibular joint. *MRI Clin North Am.* 2002;10:615-630.
- Ray Jr CE, Mafee MF, Friedman M, Tahmoressi CN. Applications of three dimensional CT imaging in head and neck pathology. *Radiol Clin North Am.* 1993;31:181-194.
- Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;80:258-266.
- Ritman E, Ritman E, Robb R, Gilbert B, Haris L. Three dimensional imaging of heart, lungs, and circulation. *Science.* 1980;210:273-80.

- Rugh JD, Robbins JW. Oral habits disorders. In: Ingersoll B eds. Behavioral Aspects in Dentistry. 1st ed. New York: Appleton-Century-Crofts; 1982, p:179-202.
- Ryan D, Ahmed S, Harris M. Arthrotomography and the surgical correction of temporomandibular joint disorders. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1990;28:228-233.
- Sa SC, Melo SLS, Melo DP, Freitas DQ, Campos PSF. Relationship between articular eminence inclination and alterations of the mandibular condyle: a CBCT study. *Braz Oral Res.* 2017;31:25.
- Salonen L, Helldén L, Carlsson GE. Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory system: an epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Craniomandib Disord.* 1990;4:241-250.
- Sano T. Recent developments in understanding temporomandibular joint disorders. part 2: changes in the retrodiscal tissue. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29:260-263.
- Sato S, Kawamura K, Motegi K, Takashi K. Morphology of the mandibular fossa and the articular eminence in temporomandibular joints with anterior disk displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996;25:236-238.
- Sato S, Sakamoto M, Kawamura H, Motegi K. Longterm changes in clinical signs and symptoms and disc position and morphology in patients with non-reducing disc displacement in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:23-29.
- Satoh T, Harada Y. Electrophysiological study on tooth-grinding during sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1973;35:267-275.
- Savastano C, Craca R. Inclination of the temporomandibular eminence and craniomandibular disorders. *Minerva Stomatol.* 1991;40:769-774.
- Scarfe WC, Farman AG. What is cone beam CT and how does it work? *Dent Clin N Am.* 2008;52:707-730.
- Scarfe WC, Farman AG. Cone-Beam computed tomography: In: White SC, Pharoah MJ, eds. *Oral Radiology: Principles and Interpretation.* 6th ed. St. Louis: Mosby-Elsevier; 2009, p:225-243.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72:75-80.
- Scarfe WC, Pinheiro LR, Farman AG. Cone beam computed tomography. *Dimensions of Dental Hygiene.* 2014;12:60-64.
- Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med.* 2008;359:2693- 2705.

Seligman DA, Pullinger AG. The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord*. 1991; 5: 265-279.

Sernat BG, Laskin DM. *The Temporomandibular Joint; A Biological Basis for Clinical Practice*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company. 1992, p:165-182.

Shahidi S, Vojdani M, Pakhanad M. Correlation between articular eminence steepness measured with cone-beam computed tomography and clinical dysfunction index in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:91-97.

Sharma S, Gupta DS, Pal US, Jurel SK. Etiological factors of temporomandibular joint disorders. *Natl J Maxillofac Surg*. 2011;2:116-119.

Shore NA. *Occlusal Equilibration and Temporomandibular Joint Dysfunction*. 1st ed. Philadelphia: JB Lippincot Company; 1959, p:201-270.

Silva MA, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133:640-645.

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

Smith DM, McLachlan KR, McCall WD, Jr. A numerical model of temporomandibular joint loading. *J Dent Res*. 1986;65 (Suppl 8):1046-1052.

Solberg WK. Temporomandibular disorders: background and the clinical problems. *Br Dent J*. 1986;160:157-161.

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

Som PM, Curtin HD. *Head and Neck Imaging*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2011, p:1547-1576.

Stegenga B, Bont LG, Boering G. Osteoarthrosis as the cause of craniomandibular pain dysfunction: a unifying concept. *J Oral Maxillofacial Surg*. 1989;47:249-256.

Stegenga B, Broekhuijsen ML, De Bont LG, Van Willigen JD. Bite-force endurance in patients with temporomandibular joint osteoarthrosis and internal derangement. *J Oral Rehabil*. 1992;19 (Suppl 6):639-47.

Stegenga B, de Bont LG, Boering G, van Willigen JD. Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: A review. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1079-1088.

Sülün T, Cemgil T, Duc JM, Rammelsberg P, Jager L, Gernet W. Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92:98–107.

Sümbüllü MA, Çağlayan F, Akgül HM, Yılmaz AB. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41:234-240.

Tamimi D, Hatcher D. *Speciality Imaging Temporomandibular Joint.* 1st ed. Salt Lake City: Elsevier; 2016, p:314-340.

Tanne K, Tanaka E, Sakuda M. Association between malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients before treatment. *J Orofac Pain.* 1993;7:156-162.

Tasaki MM, Westesson PL. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology.* 1993;186 (Suppl 3):723-729.

Tasaki MM, Westesson PL, Kurita K, Mohl N. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: value of axial images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993;75 (Suppl 4):528-531.

Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109:249-262.

Thompson JR, Christiansen E, Hasso AN, Hinshaw DB Jr. Temporomandibular joints: high-resolution computed tomographic evaluation. *Radiology.* 1984;150:105-110.

Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:196–201.

Truelove EL, Sommers EE, LeResche L, Dworkin SF, Von Korff M. Clinical diagnostic criteria for TMD. New classification permits multiple diagnoses. *J Am Dent Assoc.* 1992;123 (Suppl 4):47-54.

Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:196–201.

Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakos CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose cone beam CT. *Eur J Radiol.* 2005;56:413-417.

- Tsuruta A, Yamada K, Hanada K. Thickness of the roof of the glenoid fossa and condylar bone change: a CT study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32 (Suppl 4):217-221.
- Tvrdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2007;151 (Suppl 1):133-136.
- Voss R. Die behandlung von beschwerden des kiefergelenkes mit autbissplatten. *Dtsch Zahnaerztl Z.* 1964;19:45.
- Wang EY, Fleisher KA. MRI of temporomandibular joint disorders. *Appl Radiol.* 2008;37:17-24.
- Warren MP, Fried JL. Temporomandibular disorders and hormones in womens. *Cell Tiss Org.* 2001;169:187-192.
- Westesson PL. Arthrography of the temporomandibular joint. *J Prosthet Dent.* 1984;51:535-543.
- Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Sanchez - Woodworth RE, Svensson SA. CT and MR of the temporomandibular joint: comparison with autopsy specimens. *Am J Roentgenol* 1987;148:1165- 71.
- Westesson PL, Eriksson L, Kurita K. Reliability of a negative clinical temporomandibular joint examination: prevalence of disk displacement in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989;68:551-554.
- Westesson PL, Larheim TA, Tanaka H. Posterior disc displacement in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56:266-273.
- White SC. Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys.* 2008;95:628-37.
- Wiberg B, Wänman A. Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86:158-164.
- Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;78:416-425.
- Wiese M, Svensson P, Bakke M, List T, Hintze H, Petersson A, et al. Association between temporomandibular joint symptoms, signs, and clinical diagnosis using the RDC/TMD and radiographic findings in temporomandibular joint tomograms. *J Orofac Pain* 2008;22:239-251.

Wu CK, Hsu JT, Shen YW, Chen JH, Shen WC, Fuh LJ. Assessments of inclinations of the mandibular fossa by computed tomography in an Asian population. *Clin Oral Investig.* 2012;16:443-450.

Ueda M, Yonetsu K, Ohki M, Yamada T, Kitamori H. Curvature analysis of the mandibular condyle. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32:87-92.

Uysal S, Kansu H, Akhan O, Kansu O. Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: a preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94:115-121.

Whaites E. *Essentials of Dental Radiography and Radiology.* 3rd ed. London: Churchill Livingstone; 2002, p:206-208.

White SC, Pharoah MJ. Benign tumors of the jaws. In: White SC, Pharoah MJ eds. *Oral Radiology: Principles and Interpretation.* 7th ed. St. Louis: Mosby; 2014, p:365.

Winocur E, Reiter S, Krichmer M, Kaffe I. Classifying degenerative joint disease by the RDC/TMD and by panoramic imaging: a retrospective analysis. *J Oral Rehabil.* 2010; 37 (Suppl 3):171-177.

Xu Y, Zhan JM, Zheng YH, Han Y, Zhang ZG, Xi C. Computational synovial dynamics of a normal temporomandibular joint during jaw opening. *J Formos Med Assoc.* 2013;9:346–351.

Yale SH, Rosenberg HM, Ceballos M, Haupt-Fuehrer JD. Laminagraphic cephalometry in the analysis of mandibular condyle morphology. A preliminary report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1961;14:793-805.

Yale SH, Ceballos M, Kresnoff CS, Hauptfuehrer JD. Some observation on the classification of mandibular condyle types. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963;16:572-577.

Yale SH, Allison BD, Hauptfuehrer JD. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1966; 21 (Suppl 2): 169-77.

Yalçın S, Aktaş İ. *Diş Hekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım.* 1. basım, Vestiyer Yayın Grubu, İstanbul; 2010, s: 10-21, 26-32.

Yasuoka T, Nakasbima M, Okuda T, Tatematsu N: Effect of estrogen replacement on tempromandibular joint remodeling in ovariectomized rats. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:189-196.

Yengin E. *Temporomandibular Rahatsızlıklarda Teşhis ve Tedavi.* 1. basım, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul; 2000, s: 3-5, 6-11, 11-19, 20-25, 31-37, 152-162.

Yamada K, Hiruma Y, Hanada K, Hayashi T, Koyama J, Ito J. Condylar bony change and craniofacial morphology in orthodontic patients with temporomandibular disorders (TMD) symptoms: a pilot study using helical computed tomography and magnetic resonance imaging. *Clin Orthodont Res.* 1999;2:133.

Yamada Y, Tsuruta A, Hanada K, Hayashi T. Morphology of the articular eminence in temporomandibular joints and condylar bone change. *J Oral Rehabil.* 2004;31:438-444.

Yeşildağ A, Oyar O. Manyetik Rezonans Görüntüleme Fiziği. Oyar O, Gülsoy UK ed. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği.* Tisamat Basım, Ankara; 2003, s: 281-372.

Zabarovic D, Jerolimov V, Carek V. The effect of the tooth loss on the TM-joint articular eminence inclination. *Coll Antropol.* 2000;24(Suppl 1):37-42.

Zanoteli E, Yamashita HK, Suzuki H, Oliveira SB, Gabbai AA. Temporomandibular joint and masticatory muscle involvement in myotonic dystrophy: A study by magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94:262-271.

Zhao YP, Zhang ZY, Wu YT, Zhang WL, Ma XC. Investigation of the clinical and radiographic features of osteoarthritis of the temporomandibular joints in adolescents and young adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:27-34.

Zhang ZK, Ma XC, Gao S, Gu ZY, Fu KY. Studies on contributing factors in temporomandibular disorders. *Chin J Dent Res.* 1999;2:7-20.

Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31:126-130.

Zimmer B, Jäger A, Kubein-Meesenburg D. Comparison of 'normal' TMJ-function in Class I, II, and III individuals. *Eur J Orthod.* 1991; 13: 27-34.

Zivko-Babic J, Panduric J, Jerolimov V. Bite force in subjects with complete dentition. *Coll Antropol.* 2002;26:293–302.

10. EKLER

EK-1: Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Karar Formu



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Projenin Adı: Temporomandibuler Disfonksiyon Tanısı Konmuş Bir Grup Kadın Hastada, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografa ile Artiküler Eminens Morfolojisi ve Kondiler Kemik Değişikliklerinin İncelenmesi

Proje yürütücüsü: Prof.Dr.Şebnem Erçalık
Projedeki Araştırmacılar:Dt. Berceste Polat Akmansoy,Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali Elçin
Onay tarihi ve sayısı:28.12.2015, 2015-12

Sayın

2015-16 Protokol nolu "...Tem poroma nd ibu ler Disfonksiyon Tanısı Konmuş Bir Grup Kadın Hastada, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografa ile Artiküler Eminens Morfolojisi ve Kondiler Kemik Değişikliklerinin İncelenmesi" isimli çalışmanız Marmara Üniversitesi Klinik araştırmalar Etik kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

M.Ü.Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Prof.Dr.Nimet Gençoğlu

Adı Soyadı

İmza

Prof. Dr. Nimet Gençoğlu

Prof. Dr. Ilknur Tanboğa

Prof. Dr. Ali Recai Mentiş

Prof. Dr. Yaşar Özkan

Prof. Dr. Ahu Acar

Prof. Dr. Zühre Hale Cimilli

Doç. Dr. Buket Evren

Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçınkaya

Prof. Dr. Filiz Onat

Dr. Zerrin Kurşun

Doç. Dr. Tolga Güven

Doç. Dr. Afife Binnaz Hazar Yoruç

Avukat Burçak Çopuroğlu

Gürol Pekel (sivil üye)



Marmara Üniversitesi
Nişantaşı Kampüsü Diş
Hekimliği Fakültesi 34365
Nişantaşı /Şişli/İSTANBUL

0 (212) 246 52 47 (Faks)
0 (212) 231 91 20

disbekimkur@marmara.edu.tr
http://dentel.marmara.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için: İ.SOYADI Unvan



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Projenin Adı: Temporomandibular eklem rahatsızlığı olan kadın hastalarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile artiküler eminens morfolojisi ve kondiler kemik değışikliklerinin incelenmesi.
Proje yürütücüsü: Prof. Dr. Şebnem ERÇALIK YALÇINKAYA
Projedeki Araştırmacılar: Dt. Berceste POLAT AKMANSOY
Onay tarihi ve sayısı: 28.12.2017, 2017-149

Sayın Prof. Dr. Şebnem ERÇALIK YALÇINKAYA

2017-157 Protokol nolu "Temporomandibular eklem rahatsızlığı olan kadın hastalarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile artiküler eminens morfolojisi ve kondiler kemik değışikliklerinin incelenmesi" isimli çalışmanız Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU

Adı Soyadı	İmza
Prof. Dr. Nimet Gençoğlu	
Prof. Dr. İlknur Tanboğa	
Prof. Dr. Ali Recai Menteş	
Prof. Dr. Yaşar Özkan	
Prof. Dr. Ahu Acar	
Prof. Dr. Zühre Hale Cimilli	
Doç. Dr. Buket Evren	
Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçinkaya	
Prof. Dr. Filiz Onat	
Dr. Zerrin Kurşun	
Doç. Dr. Tolga Güven	
Prof. Dr. Afife Binnaz Hazar Yoruç	
Avukat Burçak Çopuroğlu	
Gürol Pekel (sivil üye)	

EK-2

ÖZGEÇMİŞ

Adı		Soyadı	
Doğum Yeri	Oltu	Doğum Tarihi	26.03.1989
Uyruğu	TC.		
E-mail	bercestepolat@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	2018
Lisans	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013
Lise	Bandırma Anadolu Lisesi	2007

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Arş. Gör. Dt.	Marmara Üniversitesi	3

Yabancı Dil Sınav Notu #									
YDS	ÜDS	YÖK- DİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	60	71,25							