

**İPEK KARABULUT**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL-2016**



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**( UZMANLIK TEZİ )**

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM KONDİL-DİSK  
KOMPLEKSİ DÜZENSİZLİKLERİNİN  
GÖRÜNTÜLENMESİNDE ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

**İPEK KARABULUT**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. İLKNUR ÖZCAN**

**AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ**

**İSTANBUL-2016**

## TEZ ONAYI

Istanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	İpek Karabulut
Baba Adı	Yılmaz
Doğum Yeri/Tarihi	MERSİN / 06.10.1988
Diploma Tarihi / Diploma No	23.08.2011 / 2011-02-0075
Mezun Olduğu Fakülte	Antalya Üniversitesi Diş Hekimliği
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi
İhtisas Süresi	Yıl: 3 Ay: 5
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	

UZMANLIK TEZİNİN ADI: Temporomandibular Eklem Kondit-Dist Kompleksi  
Diyarbakır'da Görülmesinde Ultrasonografinin Yeri.

JURİ KARARI: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi  
Yönetmeliğine göre yukarıda kimliği belirlenen Uzmanlık Örgüsü  
İpek Karabulut, Uzmanlık Tez Sınavına Sınavda olduğu ve  
tezini kabulüne karar verildi.

JURİ ÜYELERİ:

BASKAN  
Prof. Dr. İlknur ÖZKAN

ÜYE  
Prof. Dr. Zaferan L. ERDEM

ÜYE  
Prof. Dr. Burhan DİRAĞLI

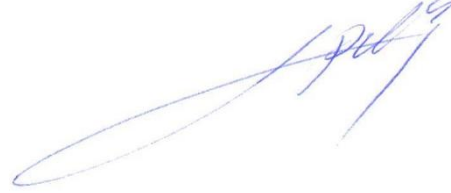
*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

**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 çalışmayla 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.

İpek Karabulut (İmza)



## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden yararlanarak kendisinden birçok şey öğrendiğim, çalışkanlığını örnek aldığım, her koşulda göstermiş olduğu engin hoşgörü ve sabırdan dolayı tez danışmanım ve hocam Sayın Prof. Dr. İlknur Özcan başta olmak üzere,

Uzmanlık eğitimimin temellerini atmış olan, ahlaki değerlerini her zaman örnek alacağım, desteğini hep arkamda hissedeceğim sayın hocam Prof. Dr. Tamer Lütfi Erdem'e,

Mesleki açıdan her türlü yeniliğe açık, geniş bir vizyon sahibi, kapısını çalan hiç tanımadığı bir asistandan dahi yardımını esirgemeyen, meslek hayatımın ilerleyen dönemlerinde başka çalışmaları da birlikte yürütmek isteyeceğim sayın hocam Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu'na,

Hiçbir konuda yardım ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Yard. Doç. Dr. Belde Arsan ve Uzm. Dr. Bengü Türk'e

Uzun mesaieleri beraber geçirdiğim meslektaşlarım Dr. Neslihan Şenel, Dr. Taha Emre Köse, Dt. Hülya Çakır Karabaş, Dt. Gülay Altan, Dt. Beliz Güray, Dt. Sedef Ayşe Uyanık, ve aramıza son dönemde katılarak bölüme renk katan sevgili asistanlarımız Dt. Sevede Göksel, Dt. Gürkan Ünsal ve Dt. Murat Mert Atapek'e,

Tez çalışmamı yürütebilmemde başta en büyük katkısı olan Uzm. Dr. Nalan Çapan ve iki yıl boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD camiasına,

Hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmadan karşılaştığım tüm zorluklarda ve iyi günümde her zaman maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan, bugünkü başarıyı onlara borçlu olduğum sevgili ailem Aytaş Ağaçasapan, Ayşe Ağaçasapan ve Yılmaz Ağaçasapan'a,

Bu zorlu süreci en güzel şekilde geçirebilmemi sağlayan ve sonsuz anlayış gösteren değerli eşim Mehmet Karabulut'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	İİ
BEYAN.....	İİİ
TEŞEKKÜR.....	İV
İÇİNDEKİLER .....	V
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	Xİ
ÖZET .....	Xİİİ
ABSTRACT.....	XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ANATOMİSİ .....	3
2.1.1. Temporomandibular Eklem Kemik Elemanları.....	3
2.1.2. Artiküler kıkırdak.....	6
2.1.3. Eklem diski .....	7
2.1.4. Ligamentler .....	9
2.1.4.1. Fonksiyonel ligamentler:.....	10
2.1.4.2. Aksesuar ligamentler:.....	11
2.1.5. Kaslar .....	12
2.1.5.1. Masseter Kas .....	13
2.1.5.2. Temporal Kas .....	13
2.1.5.3. Medial Pterygoid Kas.....	14
2.1.5.4. Lateral Pterygoid Kas.....	14
2.1.6. Arterler, venler, lenfatik drenaj ve sinirler.....	15
2.2. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM HAREKETLERİ.....	15
2.3. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DÜZENSİZLİKLERİ .....	18
2.3.1. Çiğneme Kaslarına Ait Hastalıklar: .....	19
2.3.2. TME Rahatsızlıkları:.....	21
2.3.2.1. Kondil-disk kompleksinde düzensizlik .....	21
2.3.2.2. Eklem yüzeyinin yapısal uyumsuzluğu.....	31

2.3.2.3. TME'nin inflamatuvar hastalıkları.....	35
2.3.3. Kronik Mandibular Hipomobilité: .....	43
2.3.3.1. Ankiloz.....	44
2.3.3.2. Kas kontraktürleri.....	44
2.3.3.3. Koronoid impedans .....	45
2.3.4. Gelişim Bozuklukları: .....	45
2.3.4.1. Konjenital ve gelişimsel kemik rahatsızlıkları .....	46
2.3.4.2. Konjenital ve gelişimsel kas rahatsızlıkları.....	48
2.4. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ .....	49
2.4.1. Ultrasonografi Fiziği: .....	56
2.4.2. Ultrasonografi: .....	59
2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme Fiziği: .....	62
2.4.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):.....	65
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	78
3.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme: .....	78
3.2. Klinik Muayene: .....	80
3.3. Ultrasonografi: .....	82
3.4. İstatistiksel Analiz.....	94
4. BULGULAR.....	95
4.1. ANAMNEZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	95
4.2. KLİNİK BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	98
4.3. RADYOLOJİK BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	104
5. TARTIŞMA .....	116
KAYNAKLAR .....	132
FORMLAR .....	141
5.1. GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU .....	141
5.2. MRG Bulguları Formu.....	144
5.3. HASTA TAKİP FORMU .....	145
5.4. USG Bulguları Formu.....	146
ETİK KURUL KARARI .....	147
ÖZGEÇMİŞ .....	148

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: TME düzensizlikleri sınıflaması .....	18
Tablo 2-2: TME iç düzensizliklerinde Wilkes sınıflaması .....	23
Tablo 2-3: Ultrasonun Doku Yüzeylerinden Yansıma Oranları .....	57
Tablo 4-1: Yaş aralığı ve cinsiyet dağılımı.....	95
Tablo 4-2: Tüm hastalarda eklem içi düzensizlik ve VAS değerleri arasındaki ilişki .....	95
Tablo 4-3: MRG bulguları ile VAS ağrı değeri arasında farklılık.....	96
Tablo 4-4: 100 eklemde ortalama VAS ağrı değeri ve eklem içi düzensizlik ilişkisi ....	96
Tablo 4-5: Sol eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik ilişkisi .....	97
Tablo 4-6: Sağ eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik ilişkisi .....	97
Tablo 4-7: Bruksizm ve ağrı ilişkisi .....	97
Tablo 4-8: Eklem içi düzensizlik sınıfı ve ağız açıklığı miktarı arasındaki ilişki .....	98
Tablo 4-9: Eklem içi düzensizlik ve ortalama ağız açıklığı değerleri ilişkisi.....	98
Tablo 4-10: Eklem içi düzensizlik ve kayma hareketleri arasındaki ilişki .....	100
Tablo 4-11: Eklem içi düzensizlik ve eklem sesleri çapraz tablosu .....	101
Tablo 4-12: Tüm eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene sonuçları.....	102
Tablo 4-13: Sol eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene sonuçları .....	103
Tablo 4-14: Sağ eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene bulguları .....	103
Tablo 4-15: Tüm eklemlerde MRG ve USG bulguları .....	104
Tablo 4-16: Sol eklemlerde, MRG ve USG bulguları .....	105
Tablo 4-17: Sağ eklemlerde, MRG ve USG bulguları.....	106
Tablo 4-18: Tüm eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları .....	106
Tablo 4-19: Tüm eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları .....	107
Tablo 4-20: Sol eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları .....	107
Tablo 4-21: Sol eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları .....	108
Tablo 4-22: Sağ eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları.....	108
Tablo 4-23: Sağ eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları.....	109
Tablo 4-24: Tüm ağız-açık, ağız-kapalı pozisyonlarda USG ve MRG karşılaştırması	110
Tablo 4-25: Kapsül mesafesi ve disk konumu.....	111
Tablo 4-26: Eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik arasındaki ilişki.....	112
Tablo 4-27: Efüzyon ve ağrı .....	112



Tablo 4-28: Efüzyon ve kapsül mesafesi .....	113
Tablo 4-29: USG ve Klinik muayene arasındaki ilişki.....	113
Tablo 4-30: Sol eklemlerde USG ve Klinik muayene arasındaki ilişki.....	114
Tablo 4-31: Sağ eklemlerde USG ve Klinik muayene arasındaki ilişki.....	114
Tablo 4-32: USG ve klinik muayenenin duyarlılığı ve özgünlüğü.....	115
Tablo 5-1: TME değerlendirmesinde USG çalışmalarının karşılaştırılması .....	127



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Glenoid fossa ve mandibular kondil ilişkisi.....	3
Şekil 2-2 A-D: Mandibula ramusu.....	4
Şekil 2-3: Kafa tabanının alttan görünümü.....	5
Şekil 2-4: TME'yi oluşturan kemik yapıların, mandibula uzaklaştırıldıktan sonraki görünümü.....	5
Şekil 2-5: Anatomik yapıların lateralden görünümü.....	7
Şekil 2-6: Anatomik yapıların frontal kesitte görünümü.....	8
Şekil 2-7: Temporomandibular eklemin yapısına katılan bazı ligamentler.....	12
Şekil 2-9: Medial ve lateral pterygoid kaslar.....	14
Şekil 2-10: Solda ağız-kapalı pozisyondayken sağda ağız-açık pozisyondayken eklem diskinin normal pozisyonu şematize edilmiştir.....	16
Şekil 2-11: Normal TME fonksiyonu.....	17
Şekil 2-12: Diskin anteriora doğru yer değiştirmesi.....	26
Şekil 2-13: Redüksiyonlu disk dislokasyonu.....	28
Şekil 2-14: Redüksiyonsuz disk dislokasyonu.....	30
Şekil 2-15: Anterior deplasmanlı bir eklemden gelişen sublüksasyon.....	34
Şekil 2-16: Ultrasonografik muayenenin yapılması.....	61
Şekil 2-17: Longitudinal kesitte, ağız-kapalı pozisyondayken disk konumu normal olan eklemin USG görüntüsü ve şematizasyonu.....	61
Şekil 2-18 A, B: T1 ağırlıklı incelemede, sagittal kesitlerde normal konumlu disk.....	66
Şekil 2-19: Koronal kesitte MRG görüntüsü.....	66
Şekil 2-20: Aksiyal kesitte bir MR görüntüsü.....	67
Şekil 2-21 A, B: Farklı hastalarda, sagittal kesitte MRG incelemeleri.....	68
Şekil 2-22 A, B: MRG'de redüksiyonsuz disk dislokasyonu izlenilmesi.....	68
Şekil 2-23 A, B: Sagittal kesitte farklı sekanslarda TME'nin incelenmesi.....	69
Şekil 2-24: Sagittal kesitte TME'nin T2 ağırlıklı görüntüsünün incelenmesi.....	69
Şekil 2-25: Koronal kesitte bir MR görüntüsü.....	71
Şekil 2-26: Koronal kesitte bir MR görüntüsü.....	71
Şekil 2-27: Sagittal kesitte bir MR görüntüsü.....	72
Şekil 2-28: Fonksiyon sırasında normal kondil, disk ilişkisi.....	74

Şekil 2-29: Fonksiyon sırasında redüksiyonlu anterior disk deplasmanı .....	75
Şekil 2-30: Fonksiyon sırasında redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı .....	76
Şekil 2-31 : Fonksiyon sırasında sublüksasyon .....	77
Şekil 3-1: Elektronik kumpas ile ağız açıklığı mesafesi ölçülmesi .....	80
Şekil 3-3: Transvers kesitte bakıldığında ultrasonografik görüntülerin incelenmesi .....	84
Şekil 3-4: Transvers kesitte bakıldığında kondilde meydana gelen kemik değişikliklerin izlenmesi .....	85
Şekil 3-5 A, B: Longitudinal kesitte bakıldığında USG incelemesi .....	86
Şekil 3-6: Kondil başında oluşan osteofitik düzensizliğin USG ile gösterilmesi .....	86
Şekil 3-8: Longitudinal kesitte inceleme yapılırken ultrasonografik görüntülerin şematik olarak gösterilmesi .....	88
Şekil 3-9: Longitudinal kesitte normal eklem görüntüsünün incelenmesi ve bu görüntünün şematize edilmesi .....	89
Şekil 3-10: USG Longitudinal kesitte TME şematizasyonu .....	90
Şekil 3-11: USG Longitudinal kesitte TME şematizasyonu .....	90
Şekil 3-12 A <sub>1,2</sub> , B <sub>1,2</sub> : Longitudinal kesitte normal konumlu diskin incelenmesi .....	91
Şekil 3-13 A <sub>1,2</sub> , B <sub>1,2</sub> : Ultrasonografik görüntülerde redüksiyonlu disk dislokasyonu gösterilmesi .....	92
Şekil 3-14 A <sub>1,2</sub> , B <sub>1,2</sub> : Ultrasonografik görüntülerde redüksiyonsuz disk dislokasyonu gösterilmesi .....	93
Şekil 3-15: Transverste kapsül mesafesi ölçülmesi .....	94

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

a.	arteria
AA	Ağız Açıklığı
AE	Artiküler Eminens
AEK	Alt Eklem Kavitesi
AT	Artiküler Tüberkül
BT	Bilgisayarlı Tomografi
D	Disk
DKY	Dış Kulak Yolu
DVT	Dental Volumetrik Tomografi
ED	Eklem Diski
EY	Eklem Yüzeyi
GF	Glenoid Fossa
GY	Glazer Yarığı
Hz	Hertz
H <sup>+</sup>	Hidrojen İyonu
İV	İntravenöz
JRA	Juvenil Romatoid Artrit
K	Kondil
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KL	Kapsüler Ligament
L	Lingula
LDL	Lateral Diskal Ligament
LL	Lateral Ligament
LPK	Lateral Pterigoid Kas

MDL	Medial Diskal Ligament
MHz	Megahertz
MR	Manyetik Rezonans
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRI	Magnetic Resonance Imaging
n.	nervus
RD	Retrodiskal Dokular
SÇ	Stiloid Çıkıntı
SFmL	Sfenomandibular Sigament
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SS	Sfenoid Spina
StmL	Stilomandibular Ligament
TE	Eko Zamanı (Time of Echo)
TME	Temporomandibular Eklem
TR	Tekrarlama Zamanı (Time of Repetition)
US	Ultrasonografi
USG	Ultrasonografik Görüntüleme
USI	Ultrasonographic Imaging
ÜEK	Üst Eklem Kavitesi
v.	vena
VAS	Visual Analog Skala
Z/ZA	Zigomatik Ark
ZÇ	Zigomatik Çıkıntı

## ÖZET

KARABULUT, İ. (2016). Temporomandibular Eklem Kondil-Disk Kompleksi Düzensizliklerinin Görüntülenmesinde Ultrasonografinin Yeri. İstanbul Üniversitesi, AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ABD. Uzmanlık Tezi. İstanbul.

Günümüzde temporomandibular eklem (TME) şikayeti olan hastaların sayısı, şikayetlerine çözüm bulabilmek amacıyla diş hekimliği fakültelerine başvurma oranları ve bu konudaki bilinçlenme giderek artmaktadır. Hastalara faydalı olabilmek ve uygulanacak tedavi yöntemini belirlemek için doğru tanı koymak en önemli adımı oluşturmaktadır. Kesin teşhis için klinik muayene bulgularının yanında hastanın şikayetlerine yönelik radyolojik muayene verileri bir arada değerlendirilmelidir. Görüntüleme yöntemlerinin seçimi bu noktada büyük önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, diş hekimliğinde daha yaygın olarak kullanıma girmeye başlayan, ucuz ve kolay ulaşılabilen ultrasonografik görüntülemenin (USG), TME incelemelerinde; pahalı, uygulama ve değerlendirilmesi uzmanlık gerektiren, randevu süreleri çok uzun olan manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) alternatif bir görüntüleme yöntemi olabilmesi değerlendirilmek istenmektedir.

Bu çalışmanın amacı TME’de kondil-disk kompleksi düzensizliklerinde USG’nin tanısal değerinin ve TME görüntülenmesinde etkinliğinin belirlenmesidir.

Bu amaçtan yola çıkılarak TME şikayeti ile “İstanbul Üniversitesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, Çene Polikliniği”ne başvuran ve zaten MRG endikasyonu almış gönüllü 50 hasta (100 eklem) çalışmamıza katılmıştır. 3 ayrı araştırmacı hekim, her biri tek bir yöntemi uygulamak ve diğer araştırmacıların kayıtlarına kör kalmak koşuluyla MRG, klinik muayene ve USG bulgularını yeniden değerlendirmişlerdir.

MRG ile karşılaştırıldığında, eklem içi düzensizliklerin teşhisinde klinik muayenenin duyarlılığı %73, özgünlüğü %37 ve tanısal doğruluğu %70 bulunmuştur. USG’nin ise duyarlılığı %75,7, özgünlüğü %33,3, tanısal doğruluğu %73 olarak bulunmuştur. Ayrıca MRG’de eklem içi efüzyon varlığı saptanan eklemlerin USG’de ölçülen kapsül mesafeleri değerlendirilerek ortalama değer 1,462 mm bulunmuştur.

Sonuç olarak; invaziv olmayan, radyasyon içermeyen, rahat uygulanabilen, ucuz ve kolay ulaşılabilen, dinamik bir görüntüleme yöntemi olan USG ile disk pozisyonu, kemik yüzeyi değişiklikleri ve kapsül mesafesi yüksek oranda doğru bir şekilde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular Eklem, Ultrasonografi, Magnetik Rezonans

## ABSTRACT

Karabulut, İ. (2016). The Place of Ultrasound Images of Temporomandibular Joint Condyle-Disc Complex Disorders. İstanbul University, Dentomaxillofacial Radiology Department, Specialist Training Programme Thesis. İstanbul.

Today, the number of patients suffering from temporomandibular joint (TMJ) problems is increasing. In order to find solutions to their complaints, patients' application ratio to dentistry faculties and awareness on this issue are rising. To be useful for patients and determine the right treatment method, constitute the most important step to diagnose correctly. In the cause of diagnosis, radiological examination data should be evaluated with clinical examination. The choice of imaging methods is gaining great importance at this point.

In this study, 3 methods; clinical examination, Ultrasonographic Imaging (USI) and Magnetic Resonance Imaging (MRI) will be compared. In fact, it is intended to exhibit an alternative imaging method for the evaluation in TMJ examinations. As the former is began more widely into use in dentistry, cheap and easily accessible. In contrast, the latter is expensive, requires expertise in applications and evaluation.

The purpose of this study was to determine the diagnostic value of USI in TMJ derangements of condyle-disc complex and to evaluate its efficacy. For this purpose, 50 volunteer patients received MRI indication were included in our study. 3 different blind physician, each applies a single method, reevaluate the findings.

When compared with MRI, the sensitivity, specificity and diagnostic accuracy of clinical diagnose in the detection of internal derangements were %73,0, %37,0 and %70,0 respectively. When it comes to USI the sensitivitiy, specificity and diagnostic accuracy were found 75,7, %33,3 and %73,0 respectively. Capsule width measured in USI was assessed in the joints where presence of intra-articular effusion was detected in MRI and the average value was found to be 1,462 mm.

As the result; disc position, changes of osseous surfaces and effusion can be evaluated with high accuracy by USI which is a dynamic, non-invasive, radiation-free, can be applied comfortable, cheap and easily accessible imaging method.

Key Words: Temporomandibular Joint, Ultrasonography, Magnetic Resonance

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde TME şikayeti olan hastaların sayısı giderek artmaktadır. Bu hastaların, eklemlerini görüntülemeye yönelik Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) rutin olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem TME düzensizliklerinin görüntülenmesinde altın standart olarak kabul edilse de; pahalı ekipmanlar gerektirmesi, çekim maliyetinin yüksek olması ve randevuların çok ileri tarihlere verilmesi, yalnızca uzman teknisyenler tarafından doğru çekim yapılabilmesi ve uzman bir radyolog tarafından değerlendirme yapılabilmesi, görüntüleme zamanının uzun olması ve inceleme esnasında hastanın tamamen hareketsiz kalmasınının gerekmesi, kalp pili taşıyan ve intrakraniyal vasküler klipsi olan hastaların, hamilelerin, metalik protez taşıyan, obezite hastaları ve klostrofobik hastaların incelenememesi önemli dezavantaj ve kısıtlamalarındandır.

Eklem hastalıklarının tanısında kullanılabilen ultrasonografik görüntüleme (USG), invaziv olmayan, rahat uygulanabilen, kolay ulaşılabilen, ucuz ve oldukça kullanışlı bir yumuşak doku muayenesi yöntemidir. Hızlı sonuç verir, değerlendirme süresini azaltır, dinamik değerlendirme yapılabilir ve radyasyon ekspozu yoktur. TME'in iç düzensizliklerinin muayenesinde, tanı koymaya ve terapötik sonuçların karşılaştırılmasına hizmet eder.

Bu çalışmada, dış hekimliğinde daha yaygın olarak kullanıma girmeye başlayan ultrasonografinin, TME incelemelerinde de rutin olarak kullanılabilmesi, MRG'ye alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak kabul edilebilirliği değerlendirilmiştir.

Magnetik rezonans görüntüleme, TME düzensizliklerinin görüntülenmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak USG'nin de TME görüntülenmesinde yararlı sonuçlar verebileceğini göstermektir. Böylece, ilk aşamada, MRG'deki dezavantajlardan uzaklaşarak avantajları daha fazla olan USG yönteminin rutin olarak kullanılıp kullanılmayacağı da değerlendirilmek istenmiştir.

Planlanan araştırma sonucunda, TME'de kondil-disk kompleksi düzensizliklerine yönelik görüntüleme yöntemlerinden MRG ve USG verilerinin, istatistiksel olarak, anlamlı ölçüde uyumlu bulunması beklenmiştir.



Bu çalışmada elde edilen sonuçların, TME düzensizliklerinin görüntülenmesi ve tanı konulmasında, USG'nin yararlı bir yöntem olabileceğinin gösterilmesi ve MRG'ye alternatif olarak kullanıma girmesi ile birçok avantaj elde edilebileceği düşünülmüştür.

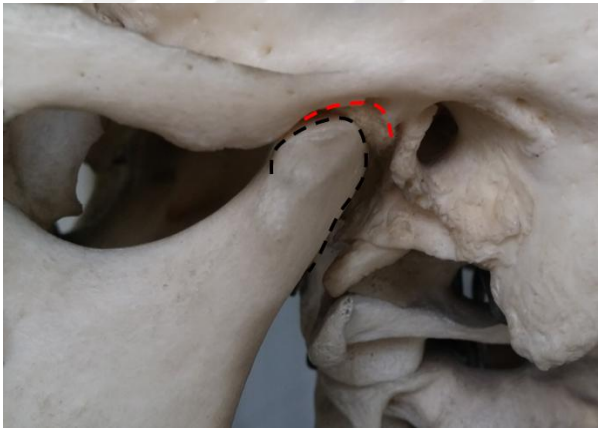


## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ANATOMİSİ

Temporomandibular eklem (TME), vücudumuzda yapısı en karmaşık eklemlerden birisi olup çenenin fonksiyonunda yer aldığı çiğneme, yutma, soluma ve konuşma gibi hareketlerden sorumludur. Bu bölgedeki kasların çok çeşitli hareketler yaptırması ve mandibulanın tek kemik olmasından dolayı eklemi ve işleyişini anlamak zorlaşmaktadır. Sistemin çalışma prensibini anlamak birçok düzensizliğin nedeninin anlaşılmasını sağlayacaktır [1, 2].

Çiğneme fonksiyonu; dişler ve destekleyici dokular, çene kemikleri ile birlikte TME'nin hareketini sağlayan kas ve ligamentlerden oluşmaktadır. Bu sisteminin bir parçası olan TME, bilateral olarak mandibular kondil ve glenoid fossa arasında oluşmaktadır (Şekil 2-1) [1, 3].



**Şekil 2-1: Glenoid fossa ve mandibular kondil ilişkisi**

Glenoid fossa kırmızı, mandibular kondil siyah kesikli çizgi ile işaretlenmiştir.

#### 2.1.1. Temporomandibular Eklemin Kemik Elemanları

TME, dış kulak yolu önünde, temporal kemiğin skuamoz bölümü altında, glenoid fossa ile mandibula kondili arasında yer alır. Ön taraftan ise zigomatik kemiğin artiküler eminensinin de ekleme katıldığı diartrodial bir eklemdir. Bu iki kemik yapı fibröz bir kapsülle çevrelenmiş olup disk aracılığıyla birbirleriyle eklenir. Disk

eklem kapsülüne ve kondilin lateral kenarlarına bağlanmıştır. Eklem kavitesi, böylece alt ve üst eklem bölümlerine ayrılmıştır [1].

Mandibular kondil, önden arkaya doğru incelen, medio-lateral yönde yaklaşık 15-20 mm ve antero-posterior çapı yaklaşık 1 cm olan yay şeklinde bir yapıdır (Şekil 2-2). Kondil yüzeyi bu şekliyle artiküler eminens ve glenoid fossa ile uyumludur [4]. Frontal düzlemde bakıldığında, kondilin medialde ve lateralde olmak üzere iki çıkıntısı vardır [3]. Lateral çıkıntı tragusun önünde, ağız açılmaya başlandığında, cildin 1-1,5 cm derininde, dorsal kısmı ise dış kulak yolundan palpasyonla hissedilebilmektedir. Kondil başının morfolojisinde yaşa ve bireylere bağlı değişikliklerin yanında gelişimsel anomaliler, sendromlar, dejeneratif eklem hastalıkları, iltihabi hastalıklar, kist ve tümörler, metabolik ve endokrinolojik hastalıklar, travma, maloklüzyon ve radyoterapiye bağlı değişiklikler görülebilmektedir [4-6].



**Şekil 2-2 A-D: Mandibula ramusu**

A. arkadan görünümü, B. önden görünümü, C. önden görünümü, D. içten görünümü

Temporal kemikte yer alan glenoid fossanın sınırlarını; önde artiküler eminens, arkada postglenoid tüberkül ve medialde kondilin mediale yer değiştirmesini önleyen osseöz plak ve entoglenoid çıkıntı oluşturmaktadır [4, 7]. Lateralinde dilin ön 2/3'üne tat duyusu sağlayan korda timpani ve anterior timpanik sinirlerin geçtiği Glazer yarığı (petrotimpanik fissür) yer alarak bu yarığın medialine eklem kapsülü tutunmaktadır. Glenoid fossanın derinliği yaklaşık 7 mm olup orta kraniyal fossa komşuluğundaki osseöz tavanı oldukça incedir. Bu nedenle fossaya iletilen kuvvetleri esas olarak karşılayan bölge, diskin konumundan da anlaşılacağı üzere anterosüperior yöndedir.

Artiküler eminensin lateralinde yer alan glenoid fossanın arka duvarını ve zigomatik arkın başlangıç kısmını oluşturan artiküler tüberküle temporomandibular ligament ve kollateral ligament tutunmaktadır (Şekil 2-3, 2-4) [4].



**Şekil 2-3: Kafa tabanının alttan görünümü**

AE, artiküler eminens; AT, artiküler tüberkül; ZA, zigomatik ark; GY, Glazer yarığı; GF, glenoid fossa; DKY, dış kulak yolu



**Şekil 2-4: TME'yi oluşturan kemik yapıların, mandibula uzaklaştırıldıktan sonraki görünümü**

ZA, zigomatik ark; AE, artiküler eminens; GF, glenoid fossa; GY, Glazer yarığı; DKY, dış kulak yolu

Mandibular kondil, mandibula gelişimini yönlendirdiğinden dolayı çok önemlidir. Prenatal gelişim sürecinde TME, diğer bikondiler eklemlere göre morfolojik olarak gecikme gösterir. Bu sebeple doğum esnasında eklem hala tam gelişmemiştir. TME, ilk kez, gebeliğin 8. haftasında ileride mandibular kondil ve glenoid fossayı oluşturacak olan 2 ayrı mezenşimal blastem olarak görülür [8]. Kemik ve kartilaj yapılar ise ilk kez gebeliğin yaklaşık 10. haftasında görülür. Kondiler blastemden; mandibula kartilajı, m. Pterygoideus lateralis'in aponörozunu, eklem diski ve eklem alt kısmı oluşur. Temporal blastemden ise; temporal komponentin eklem yüzeyleri ve eklem üst kısmı oluşur. Bu iki blastem, birbirinden uzak alanlarda oluşurlar. Eklem gelişmesiyle beraber birbirlerine doğru hareket etmeye başlarlar. Bu da 12. haftaya denk gelir. Doğumda hem temporal yüzeyler hem de mandibular kondil fibröz bağ dokusu ile kaplıdır. Temporal fossa, mandibulanın fonksiyonel etkileri altında geliştikçe derinleşir. Sonra fibröz bağ doku yerini yavaşça fibrokartilaj dokuya bırakır. İntrauterin 1. trimestrin geç dönemlerinde oluşabilecek büyüme bozuklukları, aplazi ve hipoplazi gibi mandibular kondil patolojileriyle sonuçlanabilir [8].

### 2.1.2. Artiküler kıkırdak

Temporomandibular eklemlerde eklem katılan kemik yüzeyleri döşeyen artiküler kıkırdaklar, tüm diğer sinoviyal eklemlerdeki hiyalin kıkırdaktan farklı olarak yoğun fibröz kıkırdaktan oluşmaktadır. İçinde az sayıda hücre (kondrosit) yer alarak yüksek derecede organize matriksi sentezleyip kemik yüzeyleri döşeme ve yavaş bir tamir işlemi ile yenilenmeyi sürdürmektedir. Hiyalin kıkırdağa oranla daha fazla kendini yenileyebilme kapasitesine sahip olup hayat boyu oluşabilecek kıkırdak bozulmalarına karşı daha dayanıklıdır. Bu avantajı sayesinde TME'nin fonksiyonlarında önemli bir rolü bulunmaktadır. En önemli avantajı ise eklem iletilen yükün karşılanmasında ve basınca adaptasyon konusunda daha etkili olmasıdır [1, 5].

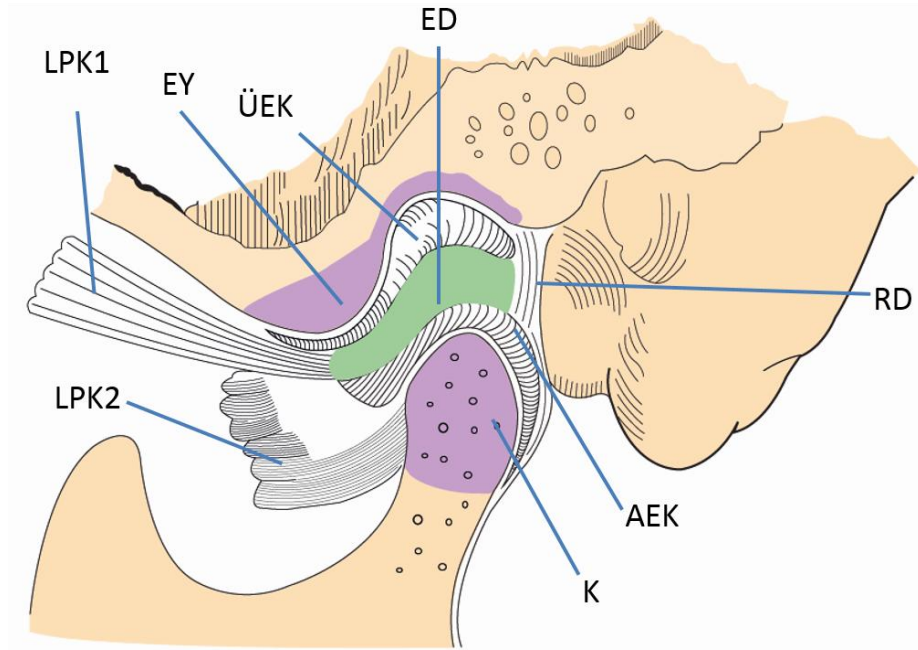
Yapısında yüzeye paralel seyreden kollajen lifler ve bu liflerin arasını dolduran proteoglikanlar yer almaktadır. Sağlıklı bir eklemden, artiküler kıkırdak yüke maruz kalan kemik yüzeyini sıkıca sararak gelen yükleri subkondral kemiğe dengeli olarak iletmektedir. Bu dengeyi elde edebilmek için kafes şeklinde dizilen kollajen fibriller arasında, basınç durumunda su tutulumu sağlayacak olan proteoglikanlar yer alır. Su tutulumu ile kollajen liflerin oluşturduğu ağ yapının genişlemesini sağlayarak

biyomekanik özelliğın etkin hale geçmesini sağlar. Osteoartritık değişiklikler, kıkırdak yapısını zayıflatarak yüzey bütünlüğünün bozulmasını ve artiküler kıkırdağın biyomekanik özelliğini, yük karşılayıcı/dağıtıcı etkisini azaltarak fonksiyon esnasında oluşan kuvvetin direkt kemik yüzeyine iletilmesine neden olmaktadır [2-5, 7].

Eklem yüzeyleri haricindeki yüzeyleri -diski ve kapsül iç yüzeyini- sinovial membran kaplar. Eklemın alt ve üst bölümlerini dolduran sinovial sıvıyı, bu endotel membran üretir. Sinovial sıvı, eklemın damarlanmayan yüzlerinin metabolik ihtiyaçlarını karşılayarak fonksiyon yaparken bu yüzeylerin lubrikasyonunu sağlar [1-3, 7].

### 2.1.3. Eklem diski

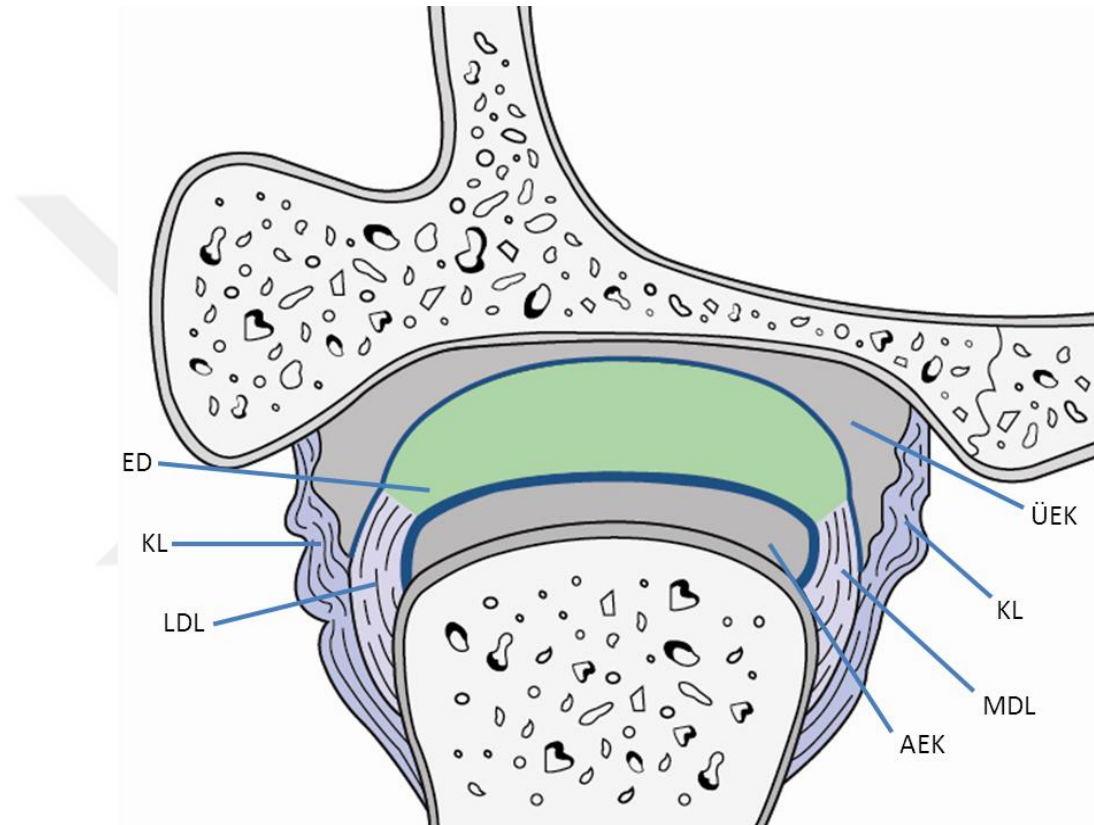
Eklem diski, glenoid fossa ve kondil arasında yer alan eklem kavitesine uygun olarak yuvarlak ya da oval şekilli, bikonkav, yoğun fibrokartilaj bir yapıdır. Avaskülerdir ve sinir lifleri içermez. Disk, alt kenarları ile kondil başına ve yanlarda da eklem kapsülüne tutunmuştur. Fonksiyon esnasında bu iki kemik yapının direkt temasını engeller [2, 4, 9]. Ağız-kapalı pozisyonda kondilin apeksi üzerine oturur, ağız-açık pozisyonda kondil ile önde artiküler eminens arasında yer alır (Şekil 2-5).



**Şekil 2-5: Anatomik yapıların lateralden görünümü**

EY; eklem yüzeyi, ED; eklem diski, LPK1; lateral pterigoid kas üst kısmı, LPK2; lateral pterigoid kas alt kısmı K; kondil, RD; retrodiskal dokular, ÜEK; üst eklem kavitesi, AEK; alt eklem kavitesi

Morfolojik olarak eklemler, bireyler arasında veya aynı bireyde bilateral olarak da birbirlerine göre değişkenlik gösterir. Nadir sayıda vakada diskin ortası delik olabilir, bu durumda alt ve üst eklem boşlukları birbirleri ile ilişki içerisinde dirler. Frontalden bakıldığında eklem aralığı medialde, lateralden daha dardır. Bu nedenle eklem diskinin medial kısımda, lateral kısımdan daha kalın olduğu söylenebilir (Şekil 2-6).



**Şekil 2-6: Anatomik yapıların frontal kesitte görünümü.**

ED; eklem diski, KL; kapsüler ligament, LDL; lateral diskal ligament, MDL; medial diskal ligament, ÜEK; üst eklem kavitesi, AEK; alt eklem kavitesi

Eklem diski sagittal düzlemde kalınlığına göre üç bölgeye ayrılabilir:

1. Ön bölge; yaklaşık 2mm kalınlığında olup lateral pterigoid kasın üst liflerine ve kapsüler ligamente yapışıktır.
2. Orta bölge; en ince bölge olup yaklaşık 1 mm kalınlığındadır.
3. Arka bölge; en kalın bölge olup kalınlığı yaklaşık 3mm'dir. Yoğun sinir ve damarsal yapılardan oluşan gevşek bağ dokusu yapısındaki bilaminar zon ile devam eder [1-3, 10].

Bilaminar zon, retrodiskal (retromeniskal) alan ya da posterior ataşman olarak da adlandırılır. Disk alt yüzeyi ve üst yüzeyinden, retrodiskal dokuya iki lamina ile tutunur. Bu laminalar, sinir ve damarsal yapılardan gevşek elastik liflerle ayrılır [7].

Üst retrodiskal (temporal) laminada çok sayıda elastik lifler olup bunlar arka tarafta glenoid fossanın arka kısmına tutunmuşlardır (**posterior temporal lifler**). Disk, ağız açılıp öne doğru gittiğinde, özellikle bu lifler gerilerek hem diskin fazla öne kaymasını engeller hem de elastik yapıda olduklarından diskin ağız kapandığında normal konumuna dönmesine yardım ederler [9].

Alt retrodiskal lamina ise temel olarak kollajen liflerden oluşmuş olup eklem yüzeyinin arkasına tutunurlar (**posterior mandibuler lifler**). Alt retrodiskal lamina, ağız açıldığında diskin kondil ile birlikte aşırı dönmesine engel olur [1].

Bu lifler kapsüle posteriordan tutunarak ağız kapanırken diskin dinlenme pozisyonundaki konumuna dönmesine yardımcı olur. Bantların ön-arka uzunluklarına göre mediolateral genişlikleri daha fazladır. Küçük anterior bant, eklem kapsülünün ön kısmına, kondil başına ve artiküler eminense yapışmıştır. Anterior ve posterior bağlantılar olmadığı takdirde disk, eklem kapsülü ile medial ve lateralden bağlanamaz. Bunun yerine medial ve laterallerden disk, mandibular kondile sıkıca yapışmaktadır. Bağlantıların bu düzen içerisinde yer alması disk ve kondilin eşzamanlı hareket edebilmesini sağlar [1].

Retrodiskal dokunun geriye kalan kısmı arka tarafta, büyük bir venöz pleksusa yapışmıştır. Kondil öne doğru hareket ettiği zaman, bu pleksus kanla dolarken kondil arka tarafa yerine geldiğinde pleksusa yapılan basınç ile kan geriye gider. Eklem diskinin ön tarafı üstte ve altta kollajen liflerden yapılmış kapsüler bağlara tutunur [2, 4].

#### 2.1.4. Ligamentler

TME'nin lifleri, kollajen bağ dokudan yapılmıştır. Bu lifler, gerilmeler karşısında çok hassas olup fazla miktarda esnemeye elverişli ligamentler değildirler. Eklem hareketlerini pasif olarak kısıtlarlar. TME'nin 3 adet fonksiyonel ve 3 adet aksesuar ligamenti vardır (Şekil 2-7) [1-3].



### **2.1.4.1. Fonksiyonel ligamentler:**

#### **1. Lateral ligament ve medial ligament (diskal, kollateral)**

Şekil 2-6'da da şematize edildiği üzere; kollateral ligamentlerden lateral ligament; diskin lateralini kondilin lateraline, medial ligament ise diskin medialini kondilin medialine bağlar [1, 3]. Fonksiyon esnasında, pasif olarak artiküler diskin kondil ile birlikte hareket etmesini sağlar. Esas olarak ağzın açma ve kapama (menteşe) hareketlerinde sınırlandırıcı görev alır (Şekil 2-7) [1, 2].

#### **2. Kapsüler ligament**

Kapsüler ligament esasen eklem kapsülü ve kapsüle tutunan tüm bağların aldığı ortak isimdir. Lifleri yukarıda fossa mandibularis ve artiküler tüberküle, aşağıda ise mandibular kondilinin boyun kısmına tutunurlar [1-3]. Bu ligamentlerin görevi, eklem dislokasyonuna neden olabilecek dışa, içe ve aşağıya doğru olan çekilmelere karşı koymak ve sinoviyal sıvının tutulmasını sağlamaktır [1, 3]. Disk ve kondile tutunan lateral pterygoid kas bu ligamentin ön ve orta kısmından geçmektedir [4, 5]. Temporomandibular ligamentin de eklemi lateralinden desteklemesiyle, kondilin kayma hareketi, distraksiyonu ve posterior deplasmanını sınırlandırılır (Şekil 2-7) [4].

#### **3. Temporomandibular ligament**

Temporomandibular ligament, dış oblik kısım (lateral ligament) ve iç horizontal kısımdan (medial ligament) oluşan eklem kapsülünün lateralini destekleyen eklem en önemli ligamentidir [1-3]. Dış oblik kısım artiküler tüberkülün dış yüzünden ve zigomatik çıkıntıdan başlayıp arkaya ve aşağıya doğru ilerleyerek kondil boynuna tutunur. Fonksiyonu ağzın çok fazla açılmasını sınırlamaktır. Açılma hareketi başladığında kondil saf rotasyon hareketini (insizaller arası mesafenin yaklaşık 20-25 mm'ye ulaşması) tamamlayana kadar iyice gerilir. Bu noktaya kadar kondil başı glenoid fossadan çıkmaz. Ağız açılması devam ederken kondilin öne ve aşağıya doğru ilerlemesine (translasyon) ihtiyaç vardır. Açılmanın devam ettiği dönemde dış oblik kısım hareketi sınırlar. İç horizontal kısım ise artiküler tüberkülün dış yüzünden ve zigomatik çıkıntıdan başlayıp horizontal olarak arkaya doğru uzanarak kondilin lateraline tutunur. Bu kısım, ağız kapanırken gerilerek kondil ve diskin arkaya doğru

olan hareketini sınırlayıp retrodiskal dokuların zarar görmesini ve lateral pterigoid kasın liflerinin fazla uzamasını önler [1, 2, 4]. Bunun yanısıra her iki kısım birden, sadece eklemin hareketlerinde sınırlayıcı etki yapmayıp eklemin yaptığı menteşe, açılma ve kapanma hareketlerini de ayarlar [1].

#### **2.1.4.2. Aksesuar ligamentler:**

##### **1. Retinakular ligament**

Retinakular ligament, mandibula ramusu ile parotis bezi arasında seyreden; artiküler tüberkül, dış kulak yolu kartilajı, lateral pterigoid kasın arka ucu, temporomandibular ligamentin dış kısmı, mandibular kondil ve retrodiskal dokuya yapışarak başlayan ve mandibular angulusu hizasında masseter kasın fasiyasına tutunarak sonlanan bir ligamenttir. Posterolateral ve lateral olmak üzere birbirinden sınırları tam olarak ayırt edilemeyen iki kısmı vardır [1].

Retinakular ven, retinakular ligamente eşlik eder. Her ikisi de retrodiskal lamina ile bağlantılıdır. Ligament, masseter kasın kontraksiyonunda oluşan kuvveti retrodiskal dokuya iletirken ven, TME içindeki kan akımını kontrol etmektedir. Retinakular ligament, TME'nin hem normal fonksiyonunda hem de disfonksiyonunda rol oynamaktadır [1, 11].

##### **2. Sfenomandibular ligament**

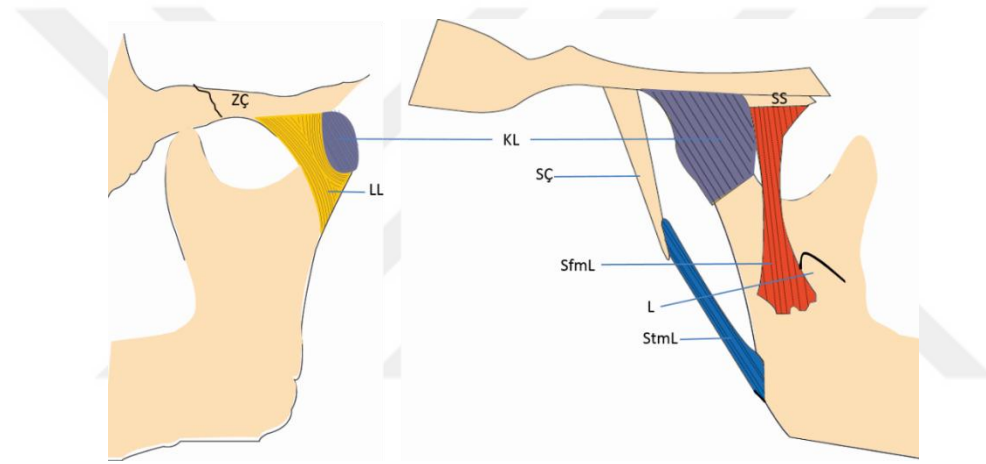
Mandibular ramusunun medial tarafında; sfenoid kemiğin korpusundan ve malleustan başlar, aşağıya doğru genişleyerek seyrederek ve lingula mandibulaya tutunur. Bu ligament lateralinde, lateral pterigoid kasla; medialinde, medial pterigoid kasla komşudur. Aktif görevi olmayan sfenomandibular ligament, mandibulanın hareketleri sırasında meydana gelen basıncın kendisine komşu yapılara (a. meningeo media, a. ve v. maxillaris, a., v. ve n. alveolaris inferior, n. auriculotemporalis) zarar vermesini engellemektedir (Şekil 2-7) [1, 3, 4].

##### **3. Stilomandibular ligament**

Parotis bezi kapsülünün kendi üzerine kalınlaşıp katlanması ile oluşan stilomandibular ligament stiloid çıkıntı ile angulus mandibula arasında uzanır. Ağız

açılırken gerginleşip ağız kapanırken gevşeyerek mandibulanın öne doğru fazla ilerlemesini sınırlar (Şekil 2-7) [1, 3]. Stiloid çıkıntıya tutunarak başlayan stilomandibular ve stilohyoid ligamentlerin esasen kalsifiye olması ile stiloid çıkıntı uzamış gibi görünmektedir. Eğer stiloid çıkıntının uzunluğu 25 mm'yi geçer ve uzarsa yutkunmada tek tarafta boğaz ağrısı, başı sağa-sola çevirirken batma, internal karotid arterin basısına bağlı oluşan semptomlar eşlik ederse bu durumda “Eagle sendromu” düşünülmelidir [1, 12].

Bu bağların yanısıra orta kulak kemikçiklerinden malleus ile bu eklem arasında sfenomandibular ligamente ilave olarak *anterior malleal ligament* ve *diskomalleal ligament* bulunmaktadır [1, 11, 13].



**Şekil 2-7: Temporomandibular eklem yapısına katılan bazı ligamentler**

Solda lateral, sağda medialden. ZÇ; zigomatik çıkıntı, LL; lateral ligament, KL; kapsüler ligament, SS; sfenoid spina, SÇ; stiloid çıkıntı, SfmL; Sfenomandibular ligament, StmL; stilomandibular ligament, L; lingula

### 2.1.5. Kaslar

Dört adet çiğneme kası (temporal, masseter, lateral pterigoid ve medial pterigoid) ile birlikte bazı yardımcı kaslar, çenenin açma-kapama hareketlerinden sorumludurlar. Lateral pterigoid kas; stilohyoid, mylohyoid ve geniohyoid kaslar ile birlikte çeneyi açmaya yarar. Temporal, medial pterigoid ve masseter kaslar ise çeneyi kapatmada görev alırlar [1, 3].

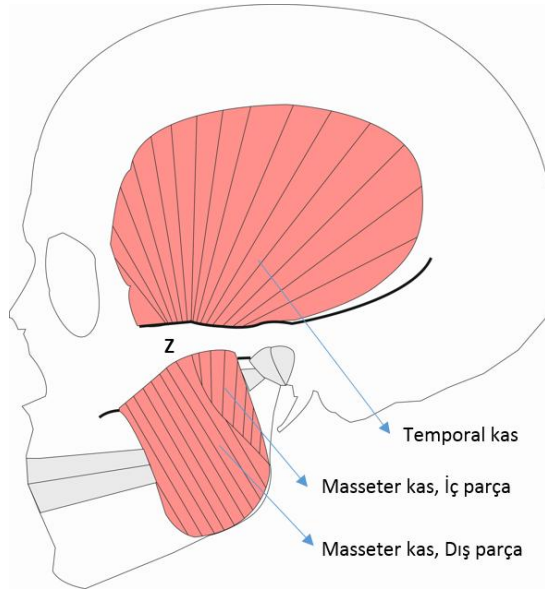
Lateral pterigoid, masseter kasın bir kısmı ve medial pterigoid kaslar, mandibulanın anteriora kaymasında yardımcıdırlar. Mandibulaya protrüzyon hareketi yaptıran kaslar, alternatif olarak çenenin lateral hareketler yapmasına da yardımcı olurlar.

### 2.1.5.1. Masseter Kas

Masseter kas, başlama ve bitiş bölgeleri geniş olduğundan şekil itibarıyla dörtgen yapılı bir kastır. Zigomatik kemik ve zigomatik arkta başlayıp mandibula ramusu boyunca uzanarak angulusa yapışır (Şekil 2-8). İki kısımdan oluşup derin kısmı vertikal seyrederken, yüzeysel kısmı biraz daha geriye yapışarak sonlanır. Kasın fonksiyonu çeneyi yukarı kaldırmak olduğundan çenenin kapatılmasından sorumlu olup çiğneme de aktif rol alır [1]. Yüzeysel liflerin seyrinden dolayı mandibula protrüzyonunda yardımcıdır [2-4].

### 2.1.5.2. Temporal Kas

Temporal kasın fibröz yapıda olan fasiyası, linea temporalis superiora; kasın kendisi, temporal fossayı dolduracak şekilde kemik yüzeyine tutunarak başlar. Üç kısımdan oluşup ön kısım lifler vertikal, arka kısım lifleri horizontal seyredecek şekilde yelpaze gibi yayılarak konumlanmıştır. Tüm lifler ortak bir kirişte toplanıp zigomatik arkın medialinden geçer ve koronoid çıkıntıda sonlanır (Şekil 2-8). Bazı lifler kondil başı, kapsül ve diske tutunurken bir kısmı da mandibulanın dış oblik çizgisine kadar uzanarak sonlanır. Çeneyi kapatmaya yarayan en kuvvetli kas temporal kastır. Arka lifler mandibulanın retrüzyonuna da yardım ederler [1-3].



**Şekil 2-8: Masseter ve temporal kaslar**

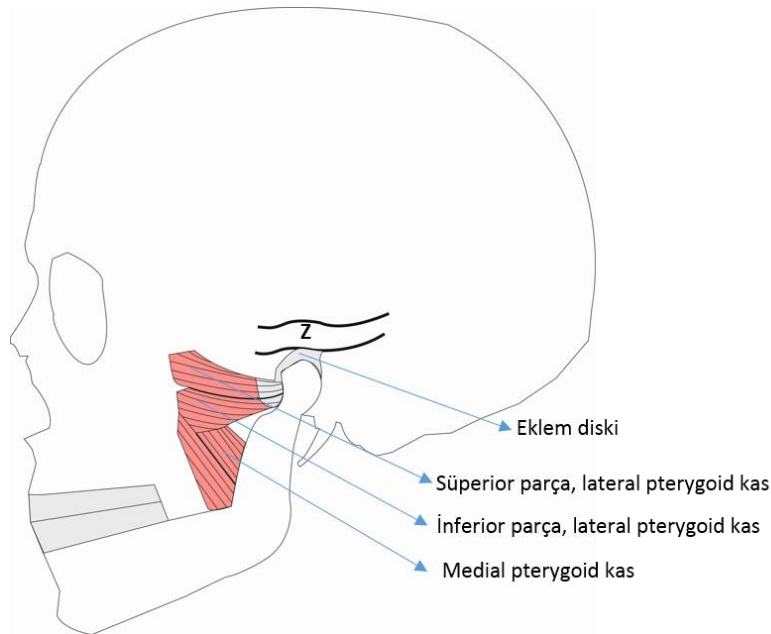
Z; zigomatik ark

### 2.1.5.3. Medial Pterygoid Kas

Medial pterygoid kas, masseter kasa paralel olarak mandibular ramusunun medial yüzünde yer alır. Sfenoid kemiğin lateral laminasının pterigoid çıkıntısının iç yüzeyinden, pterigoid fossadan ve palatinal kemiğin piramidal çıkıntısından başlar. Tuber maksilladan başlayan lifleri bulunabilir. Mandibular angulusunun iç yüzeyinde pterigoid tüberküle tutunarak sonlanır (Şekil 2-9). Esas görevi çeneyi kapatmaktır [1, 2].

### 2.1.5.4. Lateral Pterygoid Kas

Lateral pterygoid kas, üst ve alt kısım olmak üzere iki ayrı parçadan oluşur. Üst kısım sfenoid kemiğin büyük kanadının maksiller yüzeyinden başlar. Alt kısım ise üst kısımdan 3 kat daha büyük olup pterigoid çıkıntının lateral laminasının dış yüzünden başlar. Tüm lifler arkaya ve dışa doğru seyrederek mandibular kondilin ön yüzeyinde bulunan pterigoid fossada sonlanır. Üst kısmın en yukarda kalan lifleri, eklem kapsülü ve eklem diskinin ön yüzeyinde sonlanır (Şekil 2-9). Ağız açma sırasında üst kısım aktif olmayıp kasın alt kısmı çift taraflı kasıldığında kondil ve disk öne çekilerek ağız açılırken tek taraflı kasıldığında çene ucu karşı tarafa kayar. Ağız açılmasında görev alan tek esas çiğneme kasıdır. Çiğneme esnasında mandibula protrüziv ve lateral hareketler yapmaktadır. Kasın üst kısmı bu esnada ve bruksizmde aktiftir. [1-4].



**Şekil 2-9: Medial ve lateral pterygoid kaslar**

Z: zigomatik ark (Zigomatik kemik ve mandibular ramusun ön kısımları dahil edilmemiştir.)

### 2.1.6. Arterler, venler, lenfatik drenaj ve sinirler

Temporomandibular eklemin beslenmesi eksternal karotid arterin dalları olan süperfisyal temporal, orta meningial, internal maksiller, derin aurikular, anterior timpanik ve asenden faringeal arterler tarafından sağlanır. Eklemin venöz drenajı ise arterlerle aynı ismi alır [1, 2, 4].

TME'nin innervasyonu esas olarak mandibular sinirin aurikulotemporal bölümünün artiküler dalından sağlanır. Ek olarak mandibular sinirin masseterik dalından da innerve olur. TME'nin lenfatik drenajı ise esasen derin parotid lenf nodlarına, ilave olarak da yüzeysel parotid ve preaurikuler lenf nodlarına olur [1, 2, 7].

## 2.2. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM HAREKETLERİ

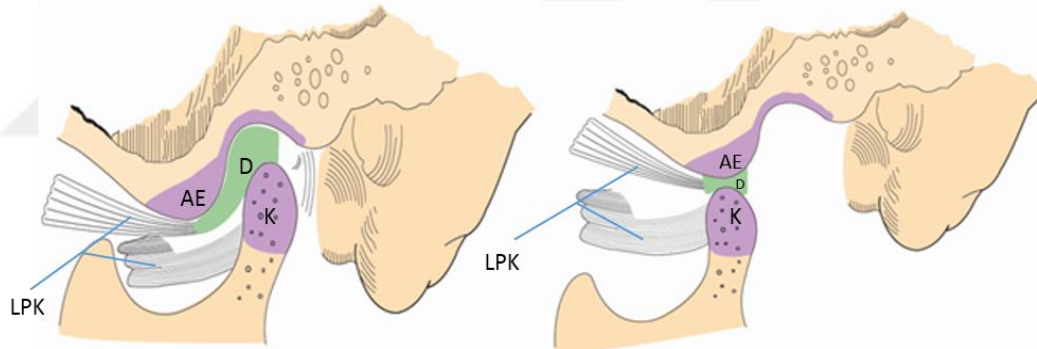
Normal bir bireyde ağız açma miktarı 35-50 mm arasındadır. Ağız açılırken 25 mm'lik hareket saf rotasyon, 15 mm'lik yer değiştirme ise kayma hareketi ile sağlanır. Temporomandibular eklemin istirahat pozisyonu; dudakların bitişik, dişlerin temasta olmadığı, dil ön yarısının sert damakla temasta olduğu pozisyonudur [10, 14].

Mandibula'nın tek kemik olması nedeniyle iki taraf eklemleri birbirinden bağımsız hareket edemezler. Çene hareketleri; bilateral mandibular kondiller, eklem diski, kaslar ve ligamentler arasında ileri seviyedeki karmaşık ilişkiler ile sağlanır [1].

Ağız-kapalı pozisyondayken kondil başı glenoid fossa merkezinde konumlanır. Artiküler eminens, diskin anteriorunda yer alır. Artiküler kemik yapıların zarar görmemesi için eklem diski her zaman temporal ve mandibular kemikler arasında bulunmalıdır (Şekil 2-10). Disk normal pozisyonundayken diskin anterior bandı kondilin ön kısmına doğru, posterior band ve bilaminar zon bileşkesi ise tam olarak saat 12 pozisyonunda, kondil başının üzerinde olmalıdır. Eklem diski temporomandibular eklemi üst ve alt olmak üzere iki boşluğa ayırır. Bunlara üst eklem boşluğu (supradiskal) ve alt eklem boşluğu (infradiskal) denir. Her bir boşluk, ayrı bir eklem gibi düşünülebilir. Mandibulanın tek kemik olmasından dolayı bu 4 eklem birbirleri ile koordinasyon içerisinde hareket ederler. Genellikle üst eklemden kayma, alt eklemden ise açma-kapama (menteşe) hareketleri yapılır. Çenenin açılması sırasında hareket önce alt eklemden başlar, hyoid üstü kaslar ve alt lateral pterygoid kas kasıldığında kondilin artiküler disk ile birlikte rotasyonu gerçekleşir. Ağız 20-25 mm kadar açılır. Sonra üst

eklem de harekete katılır. Disk ve kondil başının birlikte artiküler eminens üzerinde öne doğru kayması (translasyon) ile ağız açıklığı 35-55 mm'ye kadar ulaşır. Diskin alt ve üst kısımlarında bulunan ve retrodiskal dokuya bağlanmasını sağlayan fibroelastik lameller, disk öne gittiği zaman diski tekrar arkaya doğru çeker. Mandibular kondil ve eklem diski ile birlikte artiküler eminens üzerine geldiğinde mandibula başı aşağı itilerek öne-aşağı doğru yapılan hareket ile çene biraz açılmış olur. Kondil ve disk, artiküler eminens üzerine geldikten sonra çenenin asıl açılma hareketi suprahyoid ve infrahyoid kaslar tarafından yaptırılmaktadır. Hareketler yalnızca kondil başı ve disk arasında olmadığından kondilden geçen bir hareket ekseninden söz edilemez [1-3, 15].

Açılma esnasında disk geriye doğru çekilerek kondil başı üzerinde dengede kalamazsa hareketler tam olarak gerçekleşmeyecek, ağız açıklığında kısıtlanma izlenecektir [15]. Maksimum ağız açıklığında disk; posterior bilaminar zon, lateral pterygoid kas ve eklem kapsülü ile dengelenmektedir [14].



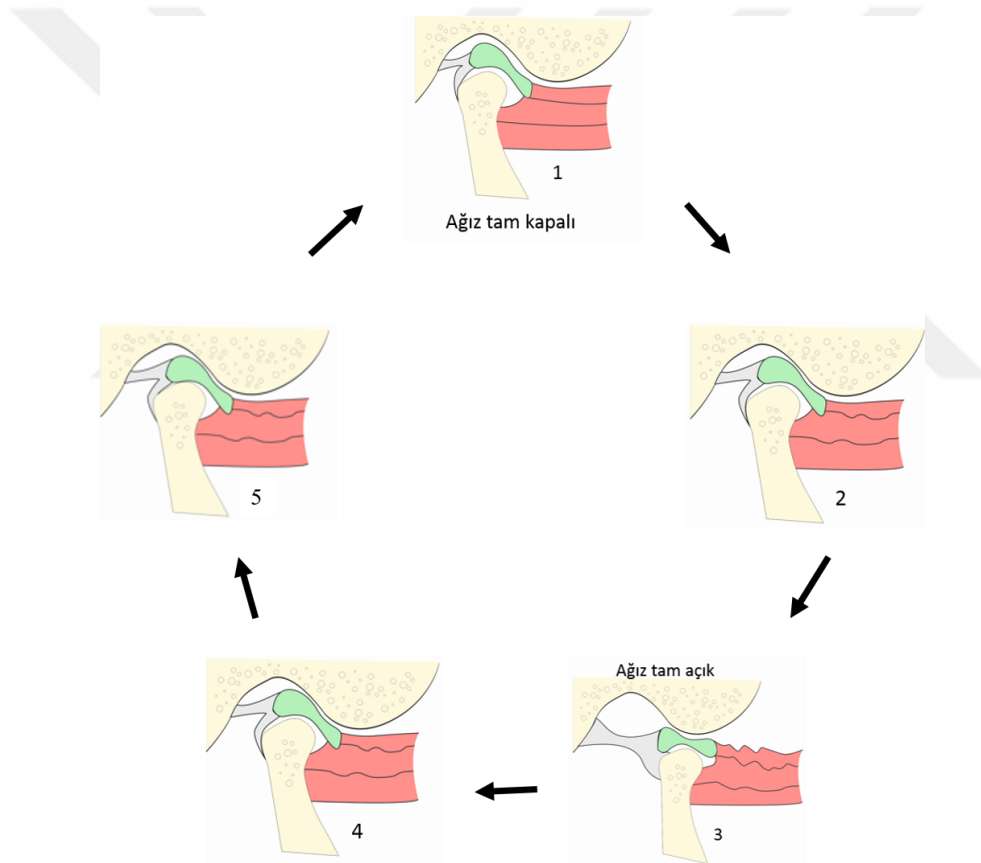
**Şekil 2-10: Solda ağız-kapalı pozisyondayken sağda ağız-açık pozisyondayken eklem diskinin normal pozisyonu şematize edilmiştir.**

K; kondil, AE; Artiküler eminens, D; disk ve LPK; lateral pterygoid kas

Kondil başının disk ile birlikte öne gelmesini lateral pterygoid kas sağlar ancak çenenin açılma hareketini bu kas sadece başlatır. Çenenin açılmasını esas olarak hyoid altı ve hyoid üstü kasların yanı sıra yerçekimi kuvveti sağlar [1]. Diskin ön ve arka yöndeki hareketi süperior lateral pterygoid kasın öne çekmesi ve elastik liflerden zengin üst retrodiskal laminanın geri çekme kuvveti sayesinde gerçekleşir [2, 3]. Çenenin kapama hareketini diğer esas çiğneme kaslarından temporal, masseter ve medial pterygoid kaslar sağlar (Şekil 2-11). Çenenin glenoid fossaya geri çekilmesi sırasında

özellikle temporal kasın en alttaki transvers lifleri kontraksiyon yaparak kondilin fossa içine tam olarak oturmasını sağlarlar. Bu hareketler sırasında ligamentlerin gerek yönlendirici, gerekse sınırlayıcı rolleri unutulmamalıdır. Ağız kapatılırken kollateral ligamentler ve üst lateral pterygoid kas, diskin medial ve posterior hareketini sınırlandırana kadar disk ve kondil geriye translasyon hareketi yapmaktadır [1, 15].

Eklemde açma-kapama hareketlerinden başka öğütme hareketi de yapılır. Bir tarafın eklemi öne doğru kayma hareketi yaparken diğer tarafın eklemi de vertikal eksen etrafında rotasyon hareketi yapar. Bu hareketler, karşılıklı olarak devam eder. Öğütme hareketlerinde özellikle lateral pterygoid kasın alt kısmı aktiftir [1].



**Şekil 2-11: Normal TME fonksiyonu**

1. Ağız tam kapalı pozisyondayken artiküler disk, kondil ve glenoid fossa arasında bulunur.
2. Ağız açılırken lateral pterygoid kasın kasılmasıyla kondil, artiküler disk ile birlikte artiküler eminens arka duvarında kaymaya başlar.
3. Ağız tam açıldığında artiküler disk, kondil ve artiküler tüberkül aynı düşey düzlemde yer alır.
4. Lateral pterygoid kasın gevşemesi ve çeneyi kapatan kasların aktive olmasıyla kapanma hareketi başlar.
5. Ağız kapatılırken kondil ve artiküler disk kapalı pozisyondayken konumlarına dönme eğilimindedirler.



### 2.3. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DÜZENSİZLİKLERİ

TME, vücuttaki diğer eklemleri etkileyen; artrit, travma, ankiloz, gelişimsel hastalıklar ve neoplaziler gibi çeşitli sorunlardan etkilenmektedir. Ancak temporomandibular eklemlerde en sık karşılaşılan durum eklem içi düzensizliklere bağlı gelişen ağrı, eklem seslerinin eşlik ettiği düzensizlikler ve disfonksiyonlardır.

TME hastaları için tedaviler diş hekimliği, fiziksel tıp ve rehabilitasyon ve psikiyatri alanlarında multidisipliner olarak yürütülmektedir [16].

Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi ve Uluslar Arası Başağrısı Derneği'nin (American Academy of Orofacial Pain and International Headache Society) birlikte yaptığı sınıflamaya göre TME düzensizlikleri Tablo 2-1'de gösterildiği gibi sınıflandırılmaktadır [10, 16-18].

**Tablo 2-1: TME düzensizlikleri sınıflaması**

<p><b><u>I. Çiğneme Kaslarına Ait Hastalıklar:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Koruyucu kontraksiyon</li> <li>b. Lokal kas ağrısı</li> <li>c. Miyofosyal ağrı</li> <li>d. Miyospazm</li> <li>e. Miyozit ve diğerleri</li> </ul>	<p><b><u>II. TME Rahatsızlıkları:</u></b></p> <p><b>1. Kondil-disk kompleksinde düzensizlik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Disk deplasmanı</li> <li>b. Redüksiyonlu disk dislokasyonu</li> <li>c. Redüksiyonsuz disk dislokasyonu</li> <li>d. Perforasyonla beraber disk dislokasyonu</li> </ul> <p><b>2. Eklem yüzeyinin yapısal uyumsuzluğu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Şekil değişiklikleri: Diskte/ Kondilde/ Fossada</li> <li>b. Adezyonlar (Yapışıklıklar)</li> <li>c. Sublüksasyon</li> <li>d. Spontan dislokasyon</li> </ul> <p><b>3. TME' nin inflamatuvar hastalıkları:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sinovit</li> <li>b. Kapsülit</li> <li>c. Retrodiskit</li> <li>d. Artritler</li> <li>e. İlave yapıların inflamatuvar rahatsızlıkları</li> </ul>
<p><b><u>III. Kronik Mandibular Hipomobilité:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1. Ankiloz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fibröz</li> <li>b. Kemiksel</li> </ul> </li> <li><b>2. Kas kontraktürleri</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Miyostatik</li> <li>b. Miyofibrotik</li> </ul> </li> <li><b>3. Koronoid impedans</b></li> </ul>	<p><b><u>IV. Gelişim Bozuklukları:</u></b></p> <p><b>1. Konjenital ve gelişimsel kemik rahatsızlıkları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Agenezi</li> <li>b. Hipoplazi</li> <li>c. Hiperplazi</li> <li>d. Neoplazi</li> </ul> <p><b>2. Konjenital ve gelişimsel kas rahatsızlıkları:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hipotrofi</li> <li>b. Hipertrofi</li> <li>c. Neoplazi</li> </ul>

### **2.3.1. Çiğneme Kaslarına Ait Hastalıklar:**

Kaslara ait fonksiyonel bozukluklar sonucunda, esas incelenmesi gereken bulgular ağrı ve disfonksiyonlardır. Genellikle kas hiperaktivitesi ile kas tonusu artışına bağlı olarak gözlenen ağrının nedeni kas yorgunluğu ve gerginliğidir. Disfonksiyonda ise hasta çene hareketlerini, ağrıyı artırmayacak şekilde kısıtlar [17].

#### **Koruyucu kontraksiyon**

Çiğneme kaslarının normal fonksiyon görmesini engelleyen bazı olaylara karşı kaslarda oluşan cevaba “koruyucu kontraksiyon” ya da “kas splintlenmesi” adı verilir. Santral sinir sistemi uyaranlara ve yaralanmalara karşı koruyucu kontraksiyon şeklinde savunma geliştirmiştir.

Koruyucu kontraksiyon geliştirebilecek olaylar, lokal ya da sistemik bir etkenden kaynaklanıyor olabilir. Lokal sebepler, kırık bir diş veya yüksek bir restorasyon gibi kassal yapıları ya da propriyoseptif uyaranları tetikleyen olaylardır. Bunun yanı sıra ağzı çok açarak esneme, zorlayıcı ya da uzun süren dental tedaviler de ligamanların esnemesine yol açacağından koruyucu kontraksiyona neden olarak gösterilebilir. Akut hastalıklar, viral enfeksiyonlar ya da duygusal stres durumu sistemik olarak gösterilebilecek etkenlerdir [3].

Koruyucu kontraksiyon, klinik olarak hastaların belirli bir olayı takiben kaslarda hissettiği yorgunluk, güçsüzlük şeklinde tarif ettiği bir durumdur. İstirahat halinde ağrı hissi yoktur, kasları kullanmayla ağrının arttığı belirtilir. Hasta, ağzını tam açamadığından şikayet etse de yavaşça açmaya çalışıldığında ağız açıklığında azalma olmadığı görülmektedir. Koruyucu kontraksiyona neden olan etken ortadan kaldırıldığında olayın sonucu hızlı çözümlenir. Süreç uzarsa geç dönemde yapısal ve biyokimyasal değişiklikler olup lokal kas problemleri meydana getirir [2].

#### **Lokal kas ağrısı**

Lokal kas ağrısı, klinik muayenede palpasyonda saptanabilen ağrıdır. Kas hiperfonksiyonu, stres, akut travma veya bruksizm gibi kronik parafonksiyonel alışkanlıklar lokal kas ağrısı hissedilmesine neden olmaktadır [3, 19]. Lokal miyaljide, genellikle istirahatte ağrı olmamakla birlikte palpasyonda etkilenen kasın tamamında hassasiyet mevcuttur [2].

### **Miyofosyal ağrı**

Miyofasiyal ağrı; baş ve boyun bölgesinde kaslarda, kas tendonlarında, fasiyalarda oluşan hipersensitif tetik noktalardan kaynaklanan ağrı ya da ağrıya eşlik eden kas spazmı, hassasiyet, eklem hareketleri ve ağız açıklığında kısıtlılık yaratan tipte bir ağrıdır. Beraberinde tutukluk, yorgunluk ve bazen otonomik disfonksiyonlarla karakterize bir tablo oluşmasına miyofasiyal ağrı sendromu denilmektedir [3, 10, 14, 19].

Palpasyonda hassas, şiddetli baş ağrısına neden olan aktif noktalar ya da ağrısız (latent) tetik noktalar olabilir. Latent noktalar, kas hiperfonksiyonu, stres ve hatta üst solunum yolu enfeksiyonu gibi durumlar ile aktifleşebilir, uyarılmalarıyla şiddetli baş ağrısı hissedilmektedir. Miyofasiyal ağrı, ilgili kasın fonksiyonunda ve dinlenme durumunda sürekli hissedilmekte olup hareketlerde kısıtlanma görülmektedir [2]. Klinik muayenede, hastanın omuz ve boyun bölgesinde lokalize tetik noktalarının uyarılmasıyla da çiğneme kaslarında kasılma ve ağrı gelişebilmektedir [3, 20].

Miyofasiyal ağrı, miyozit, miyospazm ya da miyofibrotik kasılma gibi çiğneme kasları ile ilgili bir problemden şüpheleniliyorsa görüntüleme ilk aşamada gerekli değildir. Ancak konservatif tedavileri takiben kronikleşmiş bir ağrı söz konusuysa kemik dokudan kaynaklanan sebepleri araştırmak üzere görüntüleme tercih edilebilir. Karşılaştırma yapabilmek için her iki eklem de görüntülemeye dahil edilmelidir. Yumuşak doku görüntülemeleri ise gerektiğinde ayırıcı tanı yapmak için istenebilir [21].

### **Miyospazm**

Kas spazmı ve geciken tipte ağrılar iki şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Bunlardan biri kas dokularındaki yorgunluk ile ilgilidir. Kas yorgunluğu, kasın 1-2 saniye kadar aralıklarla art arda kasılmasıdır, ardından spazm gelişir. Spazmı takiben lokal kan akımında azalmayla birlikte iskemik alanlar oluşmaktadır. Hücre dışı sıvıda potasyum birikmesine bağlı olarak osmotik basınç artar. Propriyoseptif mekanizma bu durumu ağrı olarak algılar. İkinci bir açıklama ise motor ünitelerde lokalize spazm gelişmesi ve kasın adaptasyon sınırının aşılmasıyla kasta ağrı meydana gelmesidir. Bir süre sonra ağrı kasılmayı tetikler ve spazm şiddetlenir. Böylece kısır bir döngüye girilmiş olur. Kas bir süre kasılı kaldığı zaman elastikiyetini kaybetmeye başlar ve pasif gerilmeye imkan vermez. Etkilenen kasın ani olarak boyu kısılacığından mandibulanın

hareketlerinde belirgin kısıtlanma, akut maloklüzyon ve istirahatte bile ağrı görülmektedir [2, 3].

### **Miyozit ve diğerleri**

Uzun süren lokal kas ağrısı ya da miyofasiyal ağrı sendromunda kas dokusunda metabolik artıklar birikerek steril bir enflamasyon tablosu oluşturur. Kas dokusunun komşu dokularda mevcut olan bakteriyel ya da viral enflamasyonlardan etkilenmesi ise steril olmayan enfeksiyon ile sonuçlanır. Her iki durumda da kas dokusunda iltihaplanma gelişmesi olayına “miyozit” adı verilir.

En yaygın karşılaşılan şikayet istirahatte dahi var olan devamlı kas ağrısı bulgusu olup fonksiyon ile ağrı artar, ödem kızarıklık, ısı artışı mevcuttur [22]. Palpasyondaki hassasiyet, dişlerin sıkılmasıyla şiddetlenir. Bu miyalji durumu akut gelişmiş bir durum olup kısa süreli tedavi ile geçmektedir [3].

### **2.3.2. TME Rahatsızlıkları:**

TME rahatsızlıkları ve disfonksiyonları, başlıca kondil-disk kompleksi düzensizliğine bağlı olarak gelişir. Artralji sık olarak bildirilse de disfonksiyon en yaygın saptanan bulgudur. Bu semptomlar kondil hareketleriyle, klik sesi ve diskin yakalanmasıyla ilişkili olmakla birlikte; kalıcı, tekrarlanabilir hatta ilerleyici olabilirler. Ağrı varlığı güvenilir bir bulgu değildir [2]. TME rahatsızlıkları, kondil-disk kompleksinde meydana gelen düzensizliklerle, eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu veya inflamatuvar hastalıklarla birlikte meydana gelebilir [17].

#### **2.3.2.1. Kondil-disk kompleksinde düzensizlik**

Eklem düzensizlikleri esas olarak; kondil-disk kompleksinin fonksiyon görürken normal rotasyon hareketini yapamamasından kaynaklanmaktadır. Asemptomatik olarak bireylerde görülebileceği gibi; artiküler eminens, eklem diski ve mandibular kondil etkileşimi anormal olduğundan, sinovit, ağrı ve disfonksiyon gibi durumlarla da karşılaşılabilmektedir [14]. Disk, diskal ligamentlerin kondilin kutuplarına bağlandığı yerin etrafında, kondil üzerinde rotasyon yapar. Diskin normal hareketlerini yapamaması kollateral diskal ligamentlerde ve inferior retrodiskal laminada meydana gelen uzamalardan kaynaklanır. Diskin arka kenarında oluşan incelmeler de bu tip

bozukluklara sebep olabilmektedir. Dejenerasyondan farklıdır çünkü TME dokularının yapı ve niteliği değişmemiştir [18].

En sık karşılaşılan etiyolojik faktör travmalardır. Çenelere gelen darbeler gibi makrotravmalar ile birlikte diskte, ligamentlerde ve kapsülde; uzama, gerilme, yırtılma veya kopma meydana gelebilir. Travma sonucunda kanama meydana geldiğinde, fibrotik veya hiperplastik eklem içi reaksiyon, kısıtlanmış mobilite ve ağrı oluşabilir. Ayrıca kemik yapıların ortopedik uyumsuzluğu, kronik kas hiperaktivitesi ya da ortopedik kapanış bozuklukları gibi devamlı mikrotravmalar da sebep olarak gösterilebilir [2, 3, 23, 24]. Sıkıştırıcı kuvvetler de TME'nin bağ dokusunu değiştirebildiğinden bruksizm de disk düzensizliklerinin potansiyel nedeni olarak bilinmektedir. Fakat fizyolojik olmayan hareket ile disk düzensizlikleri arasındaki nedensel ilişki hala kanıtlanamamıştır [18].

Kondil ve disk arasındaki uyumsuzluk artışı kronik olarak seyretse de bozukluk bir sonraki aşamaya geçebilir. Dinlenme ve çene hareketleri sırasında diskin devamlı anterior pozisyonda olması ve arka kenarının zaman içinde incilmesi söz konusudur. Bunun yanı sıra retrodiskal lamina da uzamaya devam etmektedir. Ağız açma esnasında kondil, disk üzerinde anormal kayma hareketi meydana getirecektir. Detaylı bir klinik muayene yapıldığında açma-kapamada eklem rahat hareketine engel olan; geçici yakalama, klik hissi, popping, kilitlenme ve bazen de kondilin uzamış retrodiskal laminaya basınç uygulamasından dolayı ağrı gibi bulgular saptanabilir. Klik sesi yalnızca ağız açma ile (tek) ya da ağız açma ve kapama kliği (resiprokal klik) şeklinde çift klik olarak meydana gelebilir. Kapanma kliği genellikle tam kapalı pozisyona yaklaşırken duyulur. Resiprokal kliğin erken dönem disk deplasmanı için tanıya ayırt edici olduğu düşünülmektedir [3, 21, 23].

Disfonksiyonla ilişkili ağrı şikayeti olan bir hastanın klinik muayenesi disk dislokasyonunu düşündürüyorsa ve semptomlar konservatif tedavilere yanıt vermiyorsa yumuşak dokuları görüntülemeye yönelik incelemeler yapılabilir. Görüntüleme tekniği olarak MRG tercih edilmektedir. Sert doku görüntülenmesi, uzun süredir var olduğu düşünülen dejeneratif eklem hastalığından şüphelenildiği durumlarda kemik yapılarıdaki düzensizlikleri incelemek üzere tercih edilebilmektedir. İleri tetkik seçimine yönelik bazı ipuçlarını panoramik ya da konvansiyonel radyografilerden elde etmek bazen

mümkün olabilir. Karşılaştırma yapabilmek adına her iki eklem birlikte görüntülenmelidir [3, 21, 23].

Kondil-disk kompleksinde meydana gelen düzensizlikler; disk deplasmanı, redüksiyonlu disk dislokasyonu ve redüksiyonsuz disk dislokasyonu şeklinde üç ana gruba ayrılmaktadır [2, 10]. Bu sınıflandırmanın yanı sıra TME iç düzensizliklerinin klinik ve radyolojik olarak sınıflandırılması Wilkes sınıflaması ile de yapılmaktadır (Tablo 2-2)[25].

**Tablo 2-2: TME iç düzensizliklerinde Wilkes sınıflaması**

Erken Evre	Klinik	Açmanın erken aşamasında klik dışında belirgin mekanik seraptom yok; ağrı ve hareket kısıtlılığı yok
	Radyolojik	Diskte hafif öne doğru yer değişikliği; diskin anatomik konturları olağan; tomografik bulgular yok
	Anatomik/ Patolojik	Anatomik şekil korunmuş, hafif öne doğru yer değişikliği, pasif hareketlere gösterilebilen koordine olmayan çalışma
Erken/Orta Evre	Klinik	Bir veya iki sefer yaşanan ağrılı dönem varlığı; geçici takılma, kilitlenme, açılışın orta veya geç döneminde gürültülü klik gibi major mekanik problemler
	Radyolojik	Diskte hafif öne doğru yer değişikliği, diskin posterior kenarında kahnlaşmayla karakterize erken dönem disk deformasyonu; tomografik bulgular yok
	Anatomik/ Patolojik	Diskin anterior deplasmanı, disk deformasyonuna ait erken bulgular ve diskin santral artikülasyon bölgesi iyi durumda
Orta Evre	Klinik	Çok sayıda ağrılı dönem varlığı; kilitlenme (periyodik veya tamamen), hareket kısıtlılığı ve fonksiyonda zorlanma gibi major mekanik belirtiler
	Radyolojik	Belirgin bir şekilde deforme olan diskin anterior deplasmanı/ diskin proplapsusu (posterior kenarın kalınlaşması); tomografik bulgu yok
	Anatomik/ Patolojik	Diskin belirgin deformasyonu ve anterior deplasmanı; Sert doku değişiklikleri yok
Orta/Geç Evre	Klinik	Orta evreden daha şiddetli; erken ve orta dejeneratif değişiklikler gösteren tomografik bulgular mevcut-eminentia articulariste düzleşme; kondil başında deformasyon; sklerozis
	Radyolojik	Orta evreden daha şiddetli bulgular
	Anatomik/ Patolojik	Orta evreden daha şiddetli; eklem yük taşıyan kemik yüzeylerinde dejeneratif remodelasyon (osteophytosis); anterior ve posterior eklem yüzeylerinde adezyonlar; disk veya disk bağlarında perforasyon yok
Geç Evre	Klinik	Krepitasyon; sürtünme, kazıma, aşınma semptomları; sürekli veya aralıklı ağrı; kronik hareket kısıtlılığı; fonksiyonda zorlanma
	Radyolojik	Disk ve disk bağlarında perforasyon; disk ve sert dokularda belirgin anatomik deformasyonlar; tomografide dejeneratif artrit bulguları
	Anatomik/ Patolojik	Disk ve sert dokularda büyük oranda dejeneratif değişiklikler; diskin posterior bağında perforasyon; çok sayıda adezyon; osteofitler; kondilde ve eminentia articulariste düzleşme; subkortikal kist oluşumu

### **Disk deplasmanı**

Disk deplasmanları kondil-disk kompleksi uyumsuzluklarında en sık karşılaşılan durum olup hem normal bireylerde hem de semptomatik hastalarda bulunabilir. Bunun yanı sıra her disk deplasmanı iç düzensizlik ile ilişkili olmak zorunda değildir. Ayrıca disk deplasmanı mevcudiyetinin, hastanın şikayetlerinin başlaması, ilerlemesi ya da gerilemesi ile ilişkisi olduğu kanıtlanamamıştır. Oluşum mekanizmaları tam olarak bilinmese de travmaların, posterior ataşmanda meydana gelen yaralanmaların asıl sorumlusu olduğu düşünülmektedir [18, 24].

Disk medial ve lateralden diskal ligamentlerle kondile bağlanır. Diskin rotasyonel hareket mesafesi, posteriordan inferior retrodiskal laminanın; anteriordan anterior kapsüler ligamentin ve yanlardan diskal ligamentlerin uzunluğuna bağlı olarak sınırlandırılır. Ayrıca disk morfolojisi, eklem içi basınç derecesi, süperior retrodiskal lamina ve lateral pterygoid kas da disk hareketlerini belirler. Eğer alt retrodiskal lamina ve kollateral ligamentlerde uzama meydana gelirse eklem diski süperior lateral pterygoid kas tarafından anteriora doğru çekileceğinden disk pozisyonunda anteriora doğru bir yer değişikliği olur. Ek olarak disk arka kenarının incelmış olması da daha fazla miktarda anteriora yer değiştirmeye izin verir.

Disk morfolojisi değiştiğinde ve diskal ligamentler uzamaya başladığında disk, kondilin artiküler yüzeyi üzerinden kayar. Kayma hareketinin sağlıklı eklemlerde görülmemekle birlikte kaymanın derecesi, diskal ligamentlerdeki uzama miktarıyla ve disk morfolojisindeki değişikliklerle belirlenir.

Disk deplase olması -diskin normal pozisyonunda olmaması- durumunu anlatmadan önce disk normal konumunun anlaşılması gerekir. En fazla kabul gören disk normal konumu tanımlaması; sagittal düzlemde bakıldığında disk posterior bandının kondilin üstünde yaklaşık saat 12 pozisyonunda, orta kısmının ise kondilin anterosüperior yüzeyi ile artiküler eminens'in posterior yüzeyi arasında konumlanmış olmasıdır. Frontal düzlemde bakıldığında disk, normal konumunda kondilin en lateral ve en medial noktalarından geçen düşey sınırları aşmadan kondil üzerinde yer almaktadır [18].

Disk deplasmanları sınıflandırılması, disk kondile ve normal konumuna göre yer değiştirmesine bakılarak yapılmaktadır. Disk pozisyonel yerleşimleri şu başlıklar altında toplanmıştır:

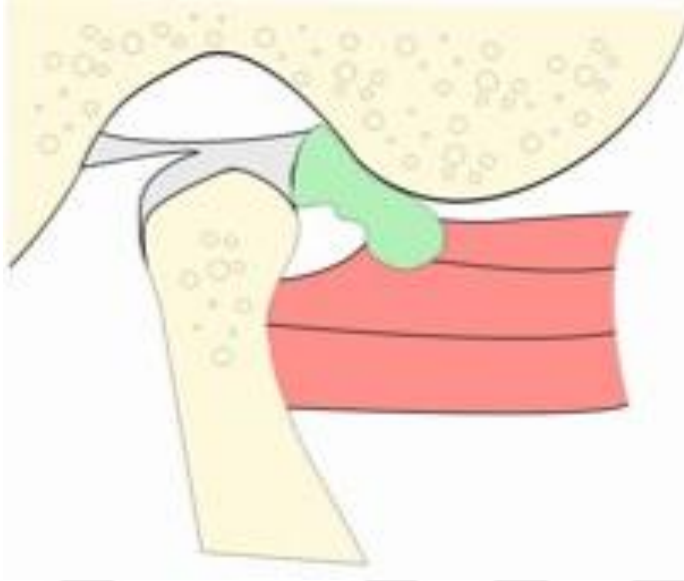
- Diskin normal konumda olması,
- Anterior disk deplasmanı,
- Eklem lateral kısmından parsiyel anterior disk deplasmanı,
- Eklem medialinden parsiyel anterior disk deplasmanı,
- Rotasyonel anterolateral disk deplasmanı,
- Rotasyonel anteromedial disk deplasmanı,
- Lateral disk deplasmanı,
- Medial disk deplasmanı,
- Posterior disk deplasmanları [18, 24, 26].

Genel olarak bakacak olursak disk, her yöne doğru deplase olabilirse de en sık anteriora doğru deplasman meydana gelmektedir. Disk yerleşimlerinde görüldüğü üzere disk deplasmanları, tam ya da parsiyel deplasman şeklinde de alt sınıflara ayrılmaktadır.

“Tam deplasman” diskin transvers yönde hem medial hem de lateralden deplase olmasıdır. “Parsiyel deplasman” ise medial ve lateralden yönlerde yalnızca birine doğru gerçekleşerek genellikle anterior deplasmanlarla birlikte görülürler. Lateral ve medial kısımlardan biri anteriora yer değiştirirken diğer kısmın normal pozisyonunda kalmasına “rotasyonel disk deplasmanı” adı verilir.

Daha detaylı incelediğimizde “anterior disk deplasmanı”, diskin posterior kenarının normal konumundan daha öne doğru yer değiştirmesidir (Şekil 2-12). Parsiyel anterior disk deplasmanı lateral ya da medialde olmak üzere iki şekilde görülebilir. Eklem diskinin “lateral kısmında parsiyel anterior deplasman” oluşması; medial kısım normal pozisyonundayken lateral kısmın anteriora doğru yer değiştirdiği görülür. “Medial parsiyel anterior disk deplasmanı”nda ise tam tersi durum görülmesi söz konusudur. “Rotasyonel anterolateral disk deplasmanı”nda disk anteriora ve laterale doğru yer değiştirir. “Rotasyonel anteromedial disk deplasmanı”nda disk anteriora ve mediale doğru yer değiştirir. “Lateral disk deplasmanı”nda disk, kondilin en lateral noktasından daha laterale, “medial disk deplasmanı”nda ise kondilin en medial noktasından daha mediale doğru yer değiştirir. “Posterior disk deplasmanı”nda ise, disk normal pozisyonundan daha geriye doğru yer değiştirir [18].





**Şekil 2-12: Diskin anteriora doğru yer değiştirmesi**

Artiküler diskin, normal kabul edilen anterosüperior konumundan daha anteriorda yer alması durumudur.

#### **Redüksiyonlu disk dislokasyonu**

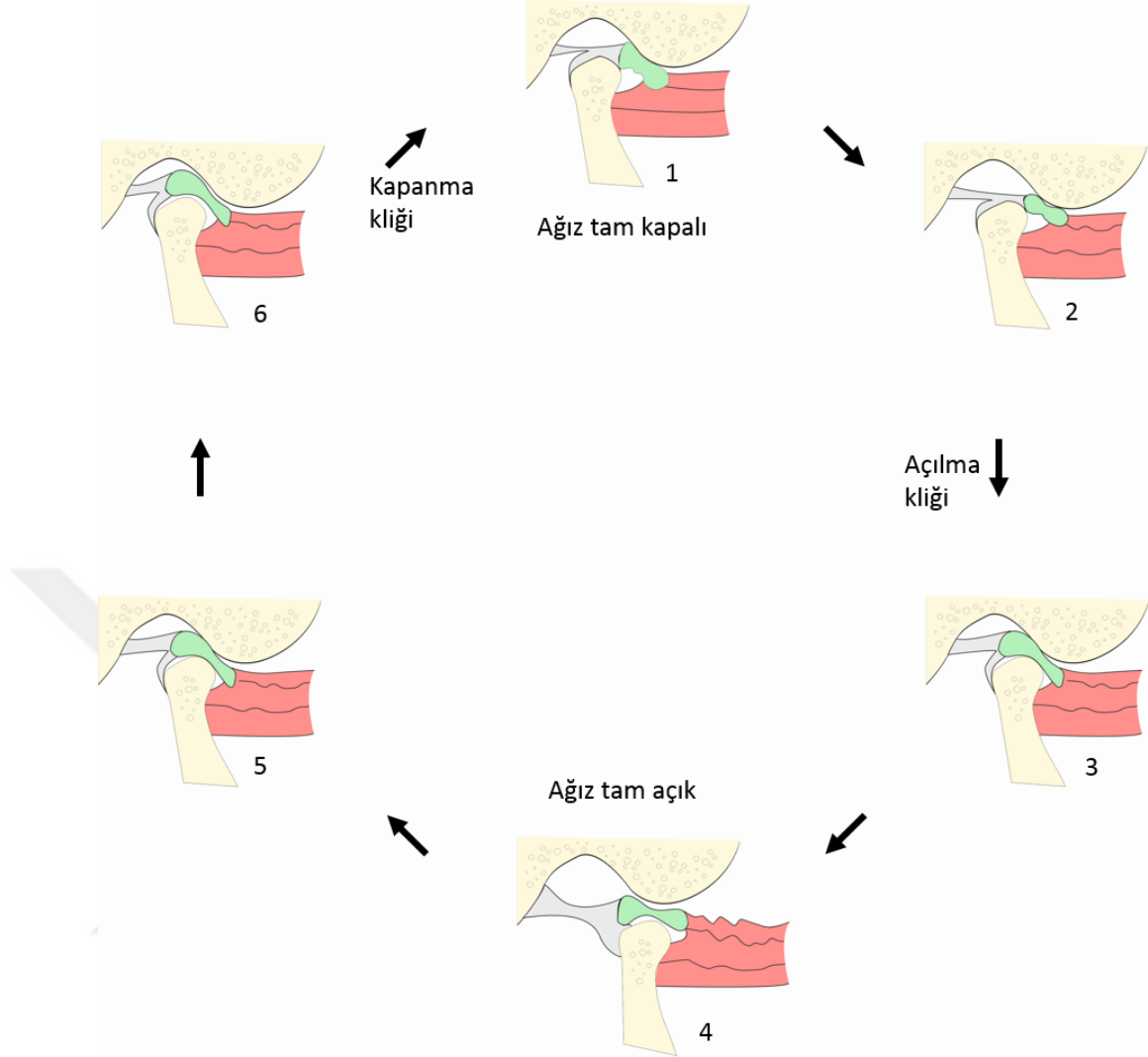
Diskal ligamentler ve alt retrodiskal lamina normalden fazla uzadığında ya da eklem diskinin posterior kısmı aşırı incelendiği durumlarda, disk korunması gereken pozisyonda kalamaz ve öne doğru kayma eğilimindedir. Ağız-kapalı pozisyondayken diskin anteriore kayması durumuna “disk dislokasyonu” denilmektedir. Hareket esnasında kondil yeniden disk ile uygun konumu yakalayabilirse buna “redüksiyonlu disk dislokasyonu” adı verilir (Şekil 2-13). Birçok redüksiyonlu dislokasyon hastalarının patolojinin ne zaman meydana geldiğine dair bir hikayeleri vardır. Başlangıçta yaygın olarak bir travma hikayesi söz konusudur.

Görüntüleme yapılmadan önce ya da yapılamadığı durumlarda, eklem muayenesinde ses bulguları tanıya yönlendiren önemli verilerdir. Hastalar genellikle eklemlerinden klik sesi geldiğini ve son zamanlarda ağız hareketleri sırasında yakalama hissi olduğunu belirtirler. Bu esnada hasta ağrı duyabilir ve bunun nedeni disfonksiyonel semptomlardır. İstirahatte iken diskin daha gerisinde konumlanan kondil başı, açma hareketi esnasında disk üzerinde anormal bir kayma hareketi yapar. Hasta ağızını açmaya başladığında eklem diski kondil tarafından sıkıştırılırsa hastanın ağız açma miktarı kısıtlanmaktadır. Diskin sıkışması durumu tek taraflı olduğunda, hareket esnasında deviasyon izlenebilir. Hareketin devamında kondilin diskin arka kenarından

santral konumuna atlayabilmesi ile klik sesi ya da ani ve şiddetli bir ses (popping) duyulabilir. Kondil, disk üzerinde normal konumuna yerleştikten sonra açılma normalde olduğu miktarlara ulaşabilir. Ağız kapatılırken disk yeniden anteriora konumlanmış deplasmanlı haline döner. Bu esnada ikinci bir klik sesi duyulabilir. Klik sesi, açma hareketi başladığında hemen alınmıyorsa deplasman henüz başlangıç evresinde, hareketin ilerleyen dönemlerinde alınmıyorsa ileri evresindedir. Ağız açarken klik sesi duyulduğundaki kesici dişler arası mesafe, ağız kapatılırken klik sesi duyulduğundaki kesici dişler arasındaki mesafeden daha fazladır. Resiprokal klik ağzın tam kapalı pozisyonuna (interkusal pozisyona) çok yakın bir zamanda meydana gelir. Resiprokal klik, disk deplasmanının erken evrelerinde tanı koydurucu olarak görülmektedir. Hastaların büyük bir kısmında mandibula protrüzyona getirilerek kondilin diski yakalaması sağlandıktan sonra açma hareketi başlatıldığında ses ortadan kaybolmaktadır [2, 3, 18, 19, 23, 27].

Aralıklı kilitlenme ile seyreden redüksiyonlu disk dislokasyonunda, ağız açılırken kondil başı diski hemen yakalayamaz, ağız açıklığında anlık bir sınırlanma ve translasyonda duraksama izlenmektedir. Mandibulanın transvers yönde sağa, sola hareket ettirilmesi ile kondilin disk üzerinde posterior kenarından atlamasıyla translasyon hareketi tamamlanmaktadır. Bruksizmi olan hastalarda, eklem kavitelerinde meydana gelen adhezyon ile eklemde rotasyon veya translasyon hareketleri sınırlanmaktadır. Bu nedenle aralıklı kilitlenme sonrası klik duyulmasını takiben ağız açılabilir [15].

Ağrı, disk deplasmanına eşlik edebilir. Disk deplasmanında ağız açma ve eksentrik hareketler normal sınırlardadır. Herhangi bir kısıtlanma yapısal bir nedenden değil ağrıdan kaynaklanıyor olabilir. Ağrı, her zaman var olmasa da mevcudiyetinde eklem fonksiyonu ile direkt ilişkilidir. Redüksiyonlu disk dislokasyonları yıllarca stabil devam edebileceği gibi redüksiyonsuz disk dislokasyonu halini de alabilirler [2, 18].



### Şekil 2-13: Redüksiyonlu disk dislokasyonu

1. Ağız tam kapalı pozisyondayken artiküler disk, kondil ve glenoid fossa arasında anteriora deplasedir.
2. Açılma hareketi başladığında kondil ve diskin konumları hemen normale dönemez.
3. Lateral pterygoid kasın kasılmasıyla açılma hareketi devam ederken kondil, artiküler disk ile normal ilişkisini yakalar, açılma kliği duyulur ve artiküler eminensin arka duvarında kaymaya devam ederler.
4. Ağız tam açıldığında artiküler disk, kondil ve artiküler tüberkül aynı düşey düzlemde yer alır.
5. Lateral pterygoid kasın gevşemesi ve çeneyi kapatan kasların aktive olmasıyla kapanma hareketi başlar.
6. Kapanma hareketi tamamlanmadan artiküler diskin yeniden anteriora deplase olmasıyla kapanma kliği duyulur.

### **Redüksiyonsuz disk dislokasyonu**

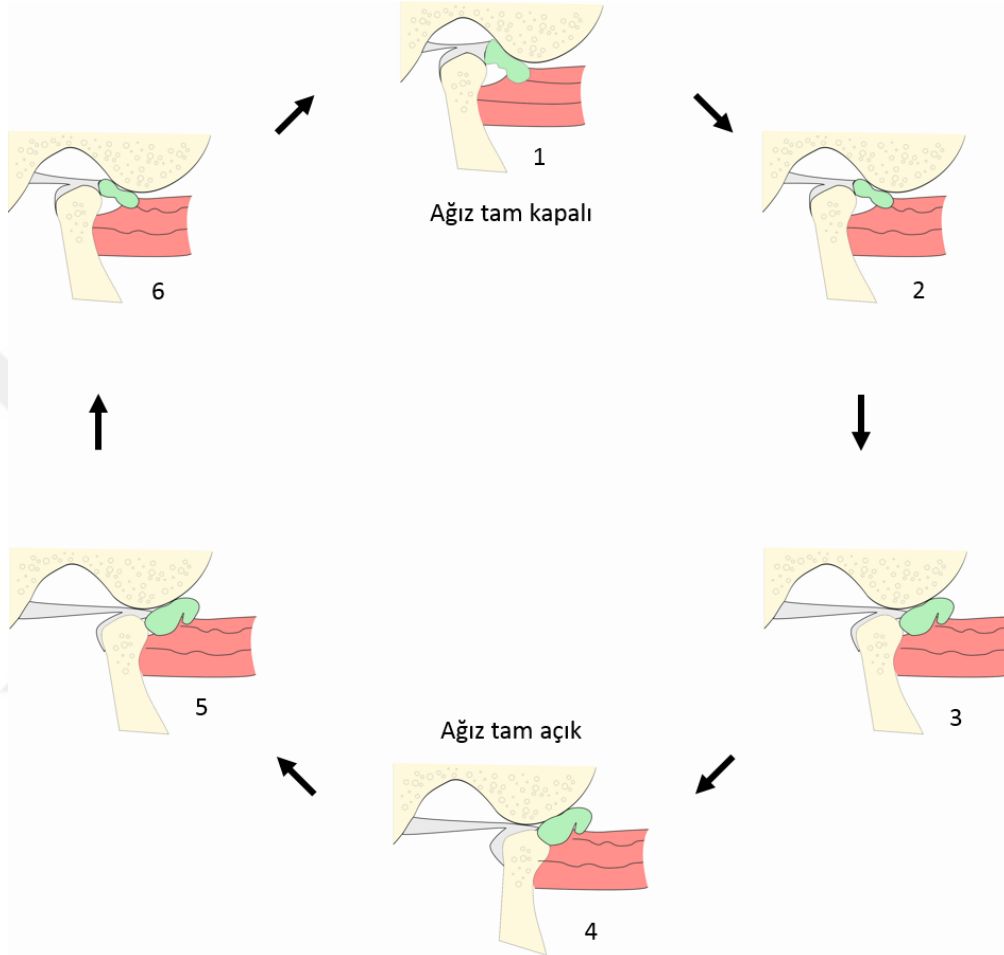
Süperior retrodiskal ligamanların elastikiyeti iyice azaldığında, hareket esnasında kondilin diski yakalaması zorlaşmaktadır. Redüksiyon sağlanamadığından kondil translasyon sırasında diskin hep posteriorunda konumlanarak diskteki santral konumuna yerleşemez (Şekil 2-14). Ağız açıldığında diskin normal anatomik konumuna dönememesi durumu, redüksiyonlu disk dislokasyonu ile farklarıdır [18].

Redüksiyonsuz disk dislokasyonunun hikayesinde sert cisim ısırma, uzun süreli ağzı açık tutma, esneme veya zorlayıcı diş tedavileri vardır. Genellikle de redüksiyonlu disk dislokasyonu tablosunun ilerlemesi ile meydana gelirler. Hasta, kilitlenme meydana gelmeden önce klik sesi hissettiğini ancak artık eklemde klik sesi gelmediğini bildirir. Hastalar ağızlarının kapalı pozisyonda kilitlendiğinden yakınır. Bu durum ağrılı olabileceği gibi ağrılı olmayan vakalar da görülür. Ağrı, esas olarak eklemdeki kısıtlanmadan değil ağzı açmaya zorlamaktan oluşur [7, 10, 19, 27].

Redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda kondil, önünde yer alan diskten dolayı translasyon yapamaz ve ağzın açılması yalnızca rotasyonla sağlanır. Bu durumda ağız açıklığı 25-30 mm civarında kalacaktır. Ağız açıldığında sert bir sonlanma hissi mevcuttur [2, 3].

Redüksiyonsuz disk dislokasyonu tek taraflı gelişmişse sağlam tarafla hareket normal sınırlarda devam edeceğinden çenede etkilenen tarafa doğru deviasyon meydana geldiği görülür. Redüksiyonsuz disk dislokasyonu çift taraflı olduğunda, ağız deviasyon olmadan açılabilir lateral ve protrüzif hareketlerde kısıtlanma meydana gelir. Zaman içerisinde retrodiskal dokularda oluşan esnemeler veya perforasyon gelişmesi ile hareket kısıtlaması ve deviasyon miktarında azalma gözlenebilir. Dejenerasyon miktarıyla doğru orantılı olarak diskte yer değiştirme artar. Ağız-açık pozisyonda dahi kondil retrodiskal dokular ile ilişkide kalacağından bilateral palpasyonda yüklenmeye bağlı olarak eklemde ağrı olur. Eğer bu tablo kronikleşirse ligamentlerdeki kollajen liflerin de gerginliğinin kaybolması sonucu kısıtlanmış olan mandibular hareketlerde artma gözlenir. Ağız açmadaki zorlanma azalarak adaptasyon sonucu ağrı hissi ortadan kalksa da retrodiskal dokuların yıkımı ile oluşan enflamasyon yeniden ağrı hissedilmesine neden olmaktadır. Bu dönemde artık disk perfore olduğundan krepitasyon hissedilir. Retrodiskal dokuların kendini korumak için gerçekleştirdiği geri dönüşümsüz metaplazisi sonucunda pseudodisk gibi davranması ile normal ağız

açıklığının 40-45 mm'ye ulaştığı vakalar görülebilmektedir [28]. Hareket kısıtlılığı olmadığı takdirde kesin tanı koyabilmek için radyolojik tetkiklerden yararlanmak gerekir [2, 24].



### Şekil 2-14: Redüksiyonsuz disk dislokasyonu

1. Ağız tam kapalı pozisyondayken artiküler disk, kondil ve glenoid fossa arasında, anteriora deplasedir.
2. Açılma hareketi başladığında kondil ve diskin konumları hemen normale dönemez.
3. Lateral pterygoid kasın kasılmasıyla açılma hareketi devam ederken de kondil, artiküler disk ile normal ilişkisini yakalayamaz, kondil, diski sıkıştırmaya devam eder.
4. Ağız tam açıldığında artiküler disk yine anteriora deplase haldedir. Açılma miktarı kısıtlanabilir.
5. Lateral pterygoid kasın gevşemesi ve çeneyi kapatan kasların aktive olmasıyla kapanma hareketi başlar.
6. Kapanma hareketi tamamlanmadan kondilin artiküler diske uyguladığı baskı azalır.

### **Perforasyonla beraber disk dislokasyonu**

Üst ve alt eklem boşluğunun patolojik bir disk perforasyonu sonucu birbirleri ile bağlantıya geçmesinin en sık sebebinin retrodiskal dokularda meydana gelen tahribat olduğu bildirilmiştir. Bu durum en iyi artrografik incelemelerde gösterilmektedir. Manyetik rezonans görüntülemeler, dokulardaki normal yapıların şekil değişikliklerini ve instensitelerindeki farklılaşmayı iyi bir şekilde yansıtsa da perforasyonlar bu teknikle gösterilemez. Mandibular kondil ve temporal kemiğin eklem katılan kısımlarında meydana gelen osseöz değişiklikler, genellikle uzun dönem süren disk deplasmanlarını takip eden retrodiskal doku perforasyonlarına eşlik etmektedirler [29].

#### **2.3.2.2. Eklem yüzeyinin yapısal uyumsuzluğu**

Eklem yüzeylerinde meydana gelen bozulmalar çeşitli eklem içi düzensizliklere ve fonksiyonlarda bozulmalara yol açabilir. Bunlar, uzun süreli görülen eklem hareketleri sırasında sürtünme ya da hareketsizlikten kaynaklanan yapışıklık gibi durumlar sonucu meydana gelmektedirler. En yaygın karşılaşılan sebep makrotravmalardır. Travma sonucu eklem etki eden kuvvetler yüzeylerde yeniden şekillenme ile çeşitli değişikliklere sebep olur. Eklem yüzeylerinde gelişen yapısal uyumsuzluklar; şekil değişiklikleri, adezyonlar, sublüksasyon ve spontan dislokasyon olmak üzere dört ayrı grupta toplanmıştır [2, 3].

#### **Şekil değişiklikleri: Diskte/ Kondilde/ Fossada**

Temporomandibular eklemden fonksiyon gören mandibular kondil, disk, glenoid fossa, artiküler eminens gibi yapılarda meydana gelen şekil değişiklikleri işleyişte bozulmalara yol açabilmektedir. Mandibular kondil ve artiküler eminensin düzleşmesi, kondil yüzeyinde kemik çıkıntılar oluşması, glenoid fossanın sığlaşması, diskte incelmeye, perforasyon ya da dejenerasyon meydana gelmesi bu başlıkta verilebilecek örneklerdendir. Bu değişimler uzun dönemde ve ağrısız bir şekilde gelişir. Hasta ağrı duyduğu hareketleri yapmaktan kaçınır ve bu durumu alışkanlık haline getirerek duruma adapte olmuştur [2, 3].

### **Adezyonlar (Yapışıklıklar): Disk-kondil arasında/ Disk-fossa arasında**

Adezyonlar, makrotravmalar ve cerrahi işlemler sonrasında eklemde uzun süren statik yüklenme ve eklem içi kanamalar sebebiyle fibröz bağ dokusu gelişmesi, hamartoz ve enflamasyonlar sonucu disk ve kondil arasında (alt eklem boşluğunda) ya da disk ve glenoid fossa arasında (üst eklem boşluğunda) meydana gelebilecek geçici yapışma durumudur [2, 3]. Adezyonlar, hipoksi ya da reperfüzyon yaralanması gibi durumlardan sonra görülen lubrikasyonun etkinliğinin azalmasıyla da gelişebilir.

Hastalar klinik olarak ağız hareketlerinin kısıtlanmasından şikayetçidirler. Ağrı tabloya eşlik ediyorsa bu ligamentlerin gerilmesinden kaynaklanmaktadır. Adezyonlar, fonksiyon esnasında yeniden serbestleşebilir ve hasta bir klik sesinin ardından ağzını yeniden normalde olduğu kadar açabildiğini belirtmektedirler. Eklem yeniden statik olarak yüklenene kadar hareket esnasında klik ya da yakalama hissi oluşmamaktadır. Eklem statik yüklenmesi eklem içi lubrikasyonun zamanla azalmasına sebep olduğundan adezyon gelişmektedir. Adezyonu çözmeye yönelik hareketler için yeterince enerji sarf edilirse lubrikasyon yeniden sağlanır ve statik enerji yeniden yüklenene kadar yapışma meydana gelmez. Fakat yeterince dikkat edilmezse bu yapışmalar tam adezyonlara dönüşebilirler.

Ağız açıklığının kısıtlanması redüksiyonsuz disk dislokasyonu ile karıştırılabilir. Aralarındaki tek fark ise manipülasyon uygulanmasıyla ağrı oluşup oluşmamasıdır. Adezyonlarda disk normal pozisyonunda konumlanarak gelen kuvveti karşılarken redüksiyonsuz disk dislokasyonunda retrodiskal dokulara iletilen kuvvetler ağrı oluşumunu uyacaktır.

Üst eklem boşluğunda adezyon meydana geldiğinde kondil hareketi ile göreceli olarak posterior disk deplasmanı gelişmesi söz konusudur. Bu hastalar ağız açmada problem yaşamazken ağız kapatılırken hasta dişlerini yeniden oklüzyona getirmekte güçlük çeker.

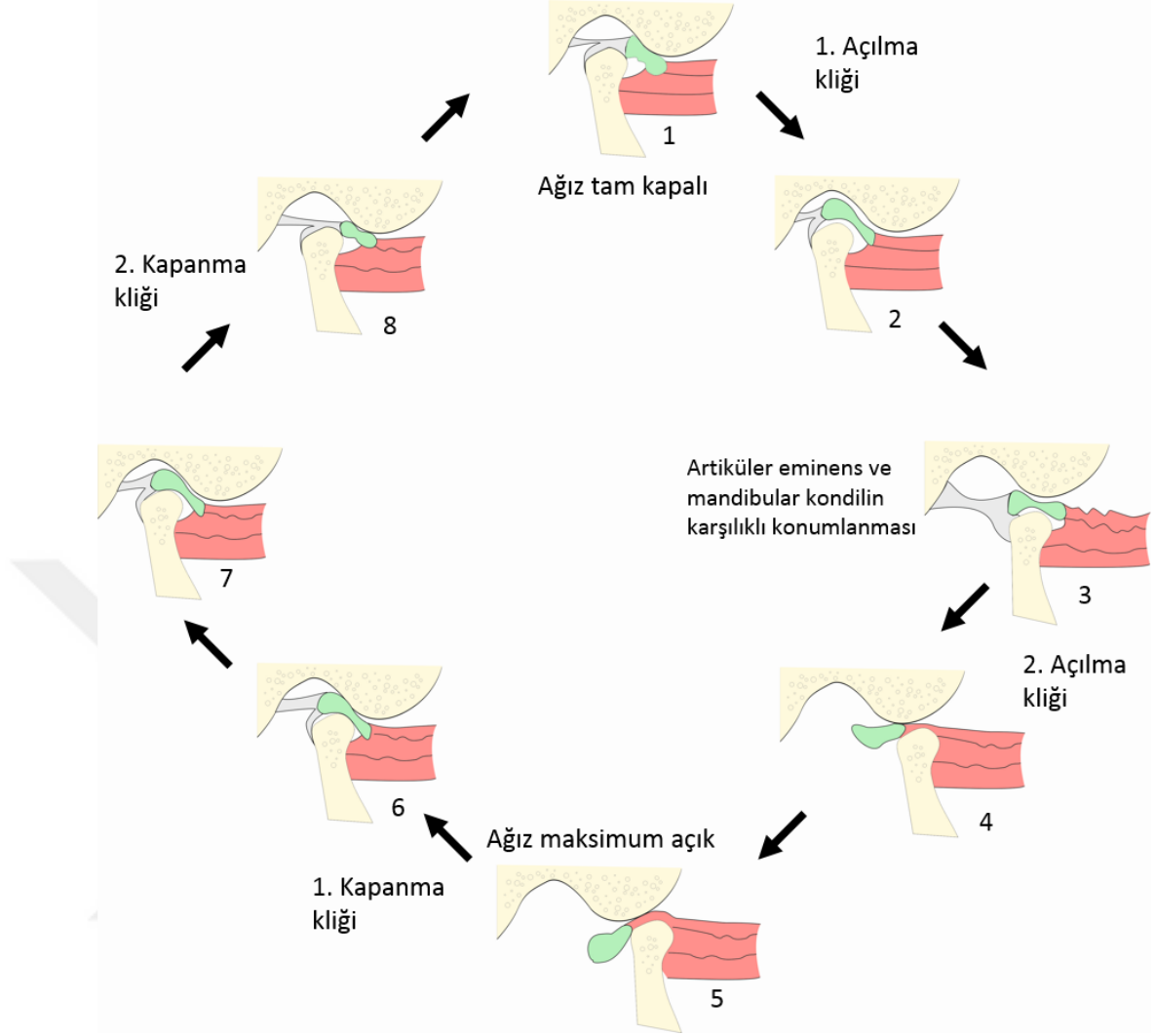
Tam adezyonlar, alt eklem boşluğunda görüldüğünde rotasyon hareketi yapılamasa da translasyon devam eder. Bu sebeple hasta maksimum açıklığa ulaşmada zorluk hissetse de neredeyse normal hareket edebilir. Tam olarak klinik tanı belirleyebilmek için hastanın hikayesi dikkatlice dinlenmelidir [2].

### **Sublüksasyon**

Normal şartlarda, ağız maksimum açıldığında mandibular kondil ve artiküler eminensin karşılıklı dikey pozisyonda konumlanmaları gerekirken sublüksasyonda kondil artiküler eminensin ön tarafına kayar (Şekil 2-15). Bu olayın nedeni herhangi bir patoloji değildir. TME yüzeylerinin birbiri ile yapısal uyumsuzluğuna bağlı olarak gerçekleşen hipermobilitedir.

Sublüksasyon, artiküler eminensin posterioru kısa ve fazla eğimli, anterioru ise uzun ve az eğimli olduğunda, ağız açılmasının son safhasında kondil başının biraz durakladıktan sonra aniden artiküler tüberkülün önüne doğru atlayarak maksimum açılma pozisyonuna geçmesidir. Atlama esnasında eklemden ses gelmez ama dışardan bakmakla belirgin bir preaurikular çökme izlenebilir [3]. Hasta herhangi bir müdahale olmadan çenesini kapatabilir [19].





**Şekil 2-15: Anterior deplasmanlı bir eklemden gelişen sublüksasyon**

1. Ağız tam kapalı pozisyondayken artiküler disk, kondil ve glenoid fossa arasında anteriora deplasedir.
2. Lateral pterygoid kasın kasılmasıyla açılma hareketi başladığında kondil, artiküler disk ile normal ilişkisini yakalar. 1. açılma kliği duyulur.
3. Açılma miktarı ilerledikçe artiküler disk, kondil ve artiküler tüberkül aynı düşey düzlemde yer alır.
4. Kondilin anteriora ilerlemesi normal sınırların ötesine devam ettiğinde, artiküler diskin ön kenarından daha anteriorda konumlanır. Bu aşamada 2. açılma kliği duyulur.
5. Ağız maksimum açıklığa ulaştığında kondil başı artiküler diskin daha anteriorunda lateral pterigoid kas ile ilişki içerisindedir.
6. Lateral pterygoid kasın gevşemesi ve çeneyi kapatan kasların aktive olmasıyla kapanma hareketi başlar. Kondil ve disk normal konumlarına döner ve 1. kapanma kliği duyulur.
7. Kapanma miktarı ilerledikçe artiküler diskin artiküler eminens arka duvarı üzerinde hareketi devam eder.
8. Kapanma hareketi tamamlanmadan artiküler diskin yeniden anteriora deplase olmasıyla 2. kapanma kliği duyulur.

### **Spontan dislokasyon**

Hipermobiliteye sahip hastalarda maksimum ağız açıklığına ulaşan hareketleri takiben, ağızlarını kapatamama ile açık kilitlenme meydana gelebilir. Bu durum eklem kapsülünün anterior ataşmanından daha ileriye translasyon yapması sonucu meydana gelir. Çeşitli biyomekanik kısıtlamalar ve mastikatör kasların aktivitesi ile mandibular kondil bazen artiküler eminens önünde kalarak geri dönemez [24].

Spontan dislokasyonda, sublüksasyona izin veren yapısal uyumsuzluğun yanında, artiküler eminensin anterior eğiminin, artiküler tüberkülün daha yukarısında kalması nedeniyle, ağız normal sınırlarından daha fazla açılarak kilitlenmektedir. Kondil fazla ekstansiyon yaptığından artiküler tüberkülün daha yukarısında kaldığı ve diskten daha anteriorda konumlandığından, mekanik kilitlenme gerçekleşir. Açık kilit adı verilen bu durum, hastanın uzun süre ağızını açık tutmasını gerektiren diş tedavilerinden sonra veya esneme ile oluşabilmektedir [2, 3]

Akut vakalarda, ağızın çok açılması ya da travma öyküsü olup olmadığı öğrenilmesinin yanısıra hasta kendiliğinden ağızını kapatamıyorsa, durum klinik olarak önemlidir. Aynı zamanda ağrı duruma eşlik eder. Hastanın posterior dişleri temasta iken, anterior dişler arasında açıklık olması klinik tanı koyulmasında belirleyici bir durumdur. Kronik vakalarda ise manyetik rezonans görüntüleme; artiküler eminens yüksekliği, şekli ve kondilin pozisyonu ile ilgili bilgi verebilir. Kondilin glenoid fossa içerisinde yer almadığından şüpheleniliyorsa, sert dokuları incelemeye yönelik görüntüleme yapılmalıdır. Konvansiyonel radyolojik teknikler yeterince diagnostik bilgi veriyor olsalar da, mandibular dislokasyon radyografik olarak sublüksasyona benzeyip, ancak mandibular kondil başı ve artiküler eminens seviyeleri karşılaştırılabilir. Konvansiyonel teknikler içerisinde ise, lateral tomografi ya da transkranyal radyografiler kondil ve artiküler eminens ilişkisini incelemek için daha uygundur [21, 24, 30].

### **2.3.2.3. TME'nin inflamatuvar hastalıkları**

TME'de karşılaşılan inflamatuvar olaylar genellikle fonksiyonda artan devamlı bir ağrıya sebep olurlar. Ağrı devamlı hissedildiğinden, aynı zamanda ikincil santral uyarım yaparlar. Bu sebeple yansıyan ve dokunmada şiddetli ağrılara (hiperalji) ya da koruyucu kontraksiyon gelişmesine yol açarlar. Enflamatuvar eklem hastalıkları

etkiledikleri dokulara göre sınıflandırılıp, sinovit, kapsülit, retrodiskit ve artritler şeklinde gruplandırılmışlardır [2].

TME’de enflamatuvar bir patolojiden şüphelenildiğinde, sert dokuya yönelik görüntüleme yapılması önerilir. Çok detaylı bir görüntüleme sağlanmasa da tomografiler, panoramik ve klasik radyografiler de yararlı teknikler olabilir. Karşılaştırma yapabilmek adına her iki eklem de görüntülenmelidir. Bazı durumlarda yumuşak doku görüntülenmesine; tanıyı doğrulamak veya eklem içi düzensizlikler ile romatizmal hastalığı ayırt etmek için ihtiyaç duyulabilir [21].

### **Sinovit**

Eklemi oluşturan yapıların iç yüzeylerini çevreleyen sinoviyal membranda iltihaplanma olması durumuna “sinovit” adı verilir. Bu durumda eklem bölgesi palpasyona duyarlı hale gelip, ani şişmeler olabilir. Sinoviyal sıvının da içeriği değişerek eklem hareketlerinde rahatsızlık oluşur. Sinovitin nedeni ağzı çok fazla açma ya da travma olabilir. Sinovit ve kapsülit klinik olarak ayırt edilemez ancak artroskopi ile anlaşılabilir [2, 3].

### **Kapsülit**

Kapsüler ligamentlerin iltihaplanmasına “kapsülit” denir. En sık karşılaşılan etiyolojik sebep makrotravmadır. Kapsüler ligament, kondilin lateralinde palpe edildiği zaman ya da istirahat halinde eklemde ağrı mevcut olup, hareket ile ağrı artar. Ağzı açıklığı ağrıya bağlı olarak kısıtlanmış gibi dursa da ağzı tam açtırıldığında yumuşak bir sonlanma bulgusu saptanmaktadır. Klinikte etkilenen tarafta, arka dişler arasında açıklık saptanabilir. Bunun sebebi iltihapla beraber gelişen ödem ile eklem içi sıvının artması ve kondil başına aşağı yönde baskı uygulanmasıdır. Bazen bu iltihabi durum, komşu dokulara da yayılabilir [2, 3].

### **Retrodiskit**

Retrodiskit basitçe; retrodiskal dokuların iltihaplanması demektir. İlerlemiş disk deplasmanı ve dislokasyonlar mevcudiyetinde, mandibular kondil başının retrodiskal dokular üzerinde fonksiyon görmesi ile kronik olarak gelişebilir. Bir diğer sebep ise makrotravmalardır. Travmatik yaralanmaya sekonder oluşan enflamasyon sebebiyle retrodiskal dokular iltihaplanırlar. Bu durum sonrasında anterior disk deplasmanı görülür. Çok şiddetli travmalarda, kapsül içi kanama ve ankiloz ile sonuçlanır. Hastalar

diş sıkma ile eklem bölgesinde ağrının arttığını belirtir. Hastada ağrı sebebiyle eklem hareketleri kısıtlanmıştır [2, 3].

### **Artritler:**

Eklem yüzeylerinde meydana gelen iltihaplanmalara “artrit” adı verilmektedir. Vücuttaki tüm eklemlerde olduğu gibi temporomandibular eklemleri de etkileyen birçok tipte artrit vardır. Bu farklı tiplerdeki artritler patofizyolojik mekanizmalarına göre ayrı başlıklar altında anlatılacaktır.

#### **Enflamatuvar artritler**

##### **Osteoartrit (Osteoartroz)**

TME'nin fonksiyon gören yüzeylerinde eklem gelen kuvvetler nedeniyle yeniden şekillenmeler meydana gelir. Bu süreç kemikte yapım ve yıkımlar ile seyreder. Söz konusu mekanik kuvvetler, artiküler disk sayesinde absorbe edilerek, kemik yüzeyine iletilir. Sinoviyal sıvı ile sürtünme azaltılarak, çene hareketleri kolaylaşır. Eklem kıkırdağının karşılayabileceği sınırlardan daha yüksek kuvvetlere maruz kalması, sinoviyal sıvının fiziksel özelliklerinin değişmesi ya da enflamasyonu, artiküler diskin normal konumuna göre yer değiştirmesi veya perforasyonu gibi mevcut koruma mekanizmalarının bozulması sonucu; yeniden şekillenme sürecini yıkım yönünde ilerleterek, artiküler yüzeylerde dejenerasyon meydana getirmektedir. TME'de görülen osteoartritlerde, artiküler eminens ve mandibular kondil yüzeyinde, normal kemik yapısı etkilenerek, radyografik olarak sklerotik, eroziv, osteofitik değişiklikler, subkortikal kist ve artiküler yüzeylerde düzleşme görülmektedir [2, 3, 19, 28, 31, 32].

Eklemlerin kemik yüzeylerinde morfolojinin bozulduğu, ancak iltihabın eşlik etmediği durumlar “osteoartroz” olarak adlandırılmaktadır. Osteoartroz tablosuna, enfeksiyon veya travmaya bağlı enflamasyonun eklenmesi duruma “osteoartrit” denilmektedir [28]. Osteoartrit, ilerleyici tipte yıkım sergileyen, eklemlerin kemik yüzeylerinde değişikliklere yol açan bir hastalıktır. Genellikle, bir eklem gelen fazla yüke karşı vücudun gösterdiği tepki olarak kabul edilmektedir. Artiküler yapıların tolere edebileceğinden daha fazla kuvvete maruz kalması, kıkırdakta hipertrofi meydana getirmektedir. Maruziyetin devamlılığı halinde, kıkırdakta iç yapı bozulur, kalınlık azalır ve yumuşama meydana gelir. Kıkırdakta yumuşama durumu “kondromalazi” olarak adlandırılır. Kıkırdağın iç yapısında fibrilasyon başlayarak, dikey defekt ve boşluklar oluşmaktadır. Bu yıkım karşısında artiküler yüzeylerin yapısal sağlamlığı

bozularak, çene hareketlerinde subartiküler kemikte rezorbsiyon olmaktadır. Rezorbsiyona yanıt olarak kemikte hipertrofi oluşmakta ve subkondral kemikte radyolojik olarak skleroz izlenebilmektedir [2, 3]

TME’de gelişen en yaygın artrit tipi dejeneratif artritlerdir [10, 24]. Osteoartrit aslında eklem fazla yük binmesiyle oluşsa da sıklıkla disk dislokasyonu ya da diskte perforasyonla da ilişkili olabilir. Böyle bir durum söz konusuysen, parafonksiyonel alışkanlıkların yaratacağı streslerin eklenmesi de durumu şiddetlendirir [10]. Dislokasyon meydana geldikten sonra retrodiskal dokularda tahribat başlar, mandibular kondil ve glenoid fossa disk aracılığı olmadan direkt etkileşerek fonksiyon görmeye başlar. Bu şekilde işlev gören ekleme yıkım süreci gittikçe hızlanmaktadır. Zaman içerisinde fibröz yüzeyler zarar görür ve kemiklerde değişiklikler meydana gelmeye başlar [2].

Osteoartritler enflamatuar hastalıklar sınıfında anlatılmakta olsa da aslında tam olarak enflamatuar bir durum olarak kabul edilemez. Eklem devamlı etki eden yük miktarı azalmaya başladığında, artritik koşullara adaptasyon gelişmeye başlar. Ancak kemik morfolojisi değişiklikleri geri dönemez. Bu adaptif dönem de osteoartrit tablosudur [2].

Klinik tanı, genellikle radyografların kondilde gelişen kemik değişikliklerini açığa çıkarması ile doğrulanmaktadır. Ancak bu değişiklikler erken dönemde görüntü vermediğinden, radyografiler hastalığın tüm evrelerinde kesin tanıya yardımcı olamamaktadır. Dejeneratif eklem hastalıklarının ilerleyen döneminde, mandibular kondil ve artiküler eminensin subartiküler yüzeyinde, maruz kalınan kuvvetlere karşı adaptif süreç başlar. Buna bağlı olarak yaygın skleroz, kortikal bütünlüğün korunduğu düzleşme veya kortikal sınırın izlenemediği erozyon görülmekle birlikte, kondilde buna bağlı olarak oluşan gaga şeklinde periferik kemiksi çıkıntılar (osteofitik değişiklikler) görülebilmektedir [2, 3, 24, 31, 33]. Bu çıkıntılar aslında eklem gelen yükü karşılayan yüzeyin genişletilerek, kuvvetin daha geniş bir alana yayılmasını sağlamak amacıyla meydana gelen adaptif bir olaydır [24]. Kondilde meydana gelen osteofitler hipervaskülarize olup, çene hareketleriyle kırılırlarsa sinoviyal sıvı içerisinde dolaşmaya başlarlar. Eklem faresi olarak adlandırılan bu durumda, kırılan parçanın çevre dokulara baskı yapması nedeniyle çene hareketleri sırasında ağrı hissedilmektedir [3].

Osteoartroz kliniğinde fonksiyonda artan ağrıya bağlı olarak gelişen ağız açmada kısıtlılık mevcut olup, disk dislokasyonu ile birlikte görülmediği takdirde yumuşak sonlu bir açılmadan bahsedilir. Muayenede yaygın olarak krepitasyon saptanmasının yanı sıra klik veya popping, palpasyonda ağrı ve eklemden gerginlik mevcuttur [2, 3, 10, 19, 24, 28]. Genel olarak yaşa ve yeniden şekillenmeye bağlı olarak kemikte skleroz gelişse de ağrının eşlik ettiği vakalarda, subkondral kemikte izlenen skleroz, osteoartritik değişiklikleri düşündürmektedir [31].

Eklem yüzeylerine gelen devamlı kuvvetler sonucu osteonekroz ile subkondral kemik kistleri oluşabilmektedir. Bunlar, gerçek kist epiteli içermeyen pseudokistlerdir. Hastalar, hareket ile kaslarında yorgunluk, sertlik, ağrı, hassasiyet, hareketlerde kısıtlanma ve sürtünmeye benzer seslerden şikayetçi olduklarını bildirirler [28].

#### Poliartritler

Poliartritler eklem yüzeylerinin iltihaplı hale geldiği bir grup hastalığı temsil eder. Her biri meydana gelme nedenlerine göre ayırt edilir [2]. Ankilozan spondilit, Reiter sendromu, psoriatik artrit ve enteropatik artropatiler (ülserli kolit, Crohn hastalığı, Whipple hastalığı) bu sınıfta yer alan poliartritlerdir [3].

#### Travmatik artrit

Çenelere gelen travmatik kuvvetler, eklem yüzeylerinde inflamasyon yaratacak kadar büyük değişiklikler meydana getirerek, eklem kapsülünde, ligamentlerde ve kaslarda hasar oluşturabilirler. Bu dokularda meydana gelen esnemelerden dolayı, genellikle eklemden sublüksasyon gelişir. Disk deplasmanı ya da dislokasyonların meydana gelmesi de mümkündür. Hasta travma öyküsünü takiben sürekli bir ağrı bildirmektedir. Buna bağlı olarak ağız açma miktarı kısıtlanmışsa da genellikle yumuşak sonlanma şeklinde normal sınırlarda açılabilir. Travmatik artritler dış etkenlere karşı dokuların oluşturduğu enflamatuvar bir yanıttır. Bu yanıt kısa süre içinde gelişerek eklemden ödem oluşur. Şişme durumu söz konusuysa akut bir maloklüzyondan da bahsedilebilir [2, 3].

#### Romatoid artrit

Romatoid artrit, esas olarak sinoviyal membranları, eklem kapsülünü, tendonları ve ligamentleri etkileyen kronik enflamatuvar bir bağ dokusu hastalığıdır. Eklem içi yapılar ise ikincil olarak etkilenirler. Kadınlarda, erkeklere oranla 3 kat daha fazla

görülmektedir. Romatoid artrit nereden tüm eklemleri etkileyen bir hastalık olduğu tam olarak anlaşılamamışsa da son yıllarda immünolojik ve nöral mekanizmaların rol oynadığı düşünülmektedir [3, 10, 24, 30].

Romatoid artritli hastaların %50'sinde temporomandibular eklemlerin etkilendiği ve genellikle bilateral tutulum olduğu bildirilmiş olup, ileri evrelerdeki ciddi vakalarda meydana gelmektedir. Hastalar genellikle ağrı, eklemde şişme ve ağız açmada kısıtlanmadan yakınır. Bu semptomlar genellikle sabahları ve çiğneme esnasında görülmekte olup, özellikle el eklemleri etkilerler. Birçok eklemde semptomların varlığı, tanı koyma açısından önemli bir bulgudur. Tanı hematolojik testler ile doğrulanır [2, 3, 10, 24, 30].

Hastalık sinsi başlar ve erken evresinde patolojik değişiklikler önce sinoviyal sıvıda başlar. Antijenler ve antikorlardan oluşan immün komplekslerin gelişmesi ile eklemlerde sinovitis oluşabilmektedir. Sinoviyal hücreler eklem dokularında, özellikle de kartilaj yüzeylerde tahribata yol açan bir enzim salgılamaya başlar. Sinoviyal zarda başlayan enflamasyon (sinovitis), çevre bağ dokularına da yayılır. Sinoviyal zar hiperplastik, granüloamatöz bir hal alıp eklem yüzeylerine doğru büyür. Bu gelişen dokuya "pannus formasyonu" adı verilir. Pannus eklem dokularını aşındırarak kemik yüzeylerinin de tahribatına yol açar [3, 30].

Hastalığın başlangıç döneminde kemikler henüz etkilemediğinden, konvansiyonel radyografiler tanı koymaya yardımcı olamazlar. Kemik dokulardaki değişiklikler %50-80 oranına ulaştığı dönemde radyografik bulgular; eklem boşluğunda daralma, kondilde destrüksiyonlar ve kondilin genellikle ön yüzeyinde düzleşme şeklindedir. Hastalık ilerledikçe eklem yüzeylerindeki yıkım, erozyon ve şekil değişiklikleri artmaya devam ederek artiküler emineste düzleşme ve glenoid fossada erozyon saptanabilir. Durumun kronikleşmesini takiben çevre dokularda da tutulum ilerlediğinden, kas dokularında zayıflama meydana gelir [2, 3, 24, 30].

Romatoid artrit diğer artritlerden ayırt eden en önemli özellik sinoviyal sıvı artışı olup, bu durum MRG ile saptanabilir [24]. MRG sinoviyal sıvılardaki bu değişime oldukça duyarlıdır. En iyi şekilde STIR sekansında incelenir [30].

Romatoid artrit için ağrı, eklemde şişme, ağız açmada kısıtlanma ve krepitasyon tanı koymada önemli bulgulardır. Ciddi vakalarda kondiler destek kaybolduğu için ağır posterior kontakt ile beraber açık ısırma ile karakterize akut maloklüzyon ile sonuçlanır.

Çocuklarda mandibula kondilinin destrüksiyonu nedeni ile hastalığın sonucu olarak, büyüme retardasyonu ve retrüde çene ile karakterize ciddi fasial deformiteler oluşur. Granülasyon dokusunun olgunlaşmasına bağlı olarak eklem yüzeyinde fibröz veya osseöz ankiloz ve adezyon gelişmesi her yaşta olabilir. Tek taraflı etkilenmeler ile psöriyatik artrit ve ankilozan spondilit vakalarında karşılaşılabılır [2, 10, 24, 30].

*-Juvenil idiyopatik artrit (Still hastalığı):*

Çocukluk çağında; kızlarda, erkeklerden daha sık görülen en yaygın romatoid tipte hastalıktır. Öncelikle sinoviyal eklemler etkilenir. Tüm eklemleri tutan, birkaç eklemi tutan ya da sistemik olan tipleri vardır. TME tutulumu her hastada meydana gelmeyip, varlığında ağrı, eklem hassasiyeti, krepitasyon, sertlik ve hareketlerde kısıtlanma olur. İleri vakalarda ankiloz tablosu gelişir. Bu durumdaki hastalarda mandibular gelişim etkilenerek, yüzde asimetri ortaya çıkmaktadır, genellikle bu durum kondil agenezisi ile karıştırılır [3].

Panoramik grafiler, bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, MRG ve USG tanı koymaya yönelik kullanılan görüntüleme teknikleridir. Ancak hem küçük yaşta radyasyona maruziyeti azaltmak hem de yumuşak doku görüntülemesini daha iyi yapabilme üstünlüklerinden dolayı MRG ve USG bu hastalarda daha öncelikli tercih edilen tekniklerdir. Akut artritler, tipik olarak efüzyon benzeri görüntü verirler. T2 ağırlıklı MRG görüntülemelerinde herhangi bir kemik değışiklik göstermeyen sinoviyal kalınlaşma şeklinde izlenmektedirler. Kondilde meydana gelen rezorpsiyonlar ve kronik değışiklikler yağ baskılama yapılan T1 ağırlıklı sekanslarda daha net şekilde incelenebilmektedir [24].

Enfeksiyöz artrit

Eklem yüzeylelerinin steril tipte bir enflamatuvar reaksiyonu, sistemik bir hastalık ya da immün cevap kaynaklı gelişmiş olabilir. İmmüsupresyonda, intravenöz madde kullanımı, diabetes ve romatoid artrite bağlı artrit gelişmesi en yaygın görülen nedenlerdendir. Çok nadir olarak kızıl, kızamık, tüberküloz, bel soğukluğu ve sifiliz gibi sistemik enfeksiyonlar çene eklemi etkiler [3, 24]. Steril olmayan bir enflamatuvar artrit ise yaralanma sonrası gelişen bakteriyal invazyon, sistemik enfeksiyonu bakteriyemi takip etmesi ya da komşu dokularda gelişen bir enfeksiyonun yayılması şeklinde gelişmiş olabilir. Anamnezde artrit kaynağı öğrenilebilir. Enfeksiyon orta kulak ve mastoid bölgeden, eklem bölgesine yayılabilir. Hareket ile belirgin ağrı oluşur.



Eklem bölgesinde şişme ve lokal ısı artışı mevcuttur. Kan ya da eklem sıvısı aspirasyon örnekleri tanı koymada yardımcı olabilir. Yaygın antibiyotik kullanımını nedeniyle son zamanlarda enfeksiyöz TME artritlerine rastlanılmamaktadır [2, 3].

#### **Metabolik artritler/ Kristalin artropatileri**

##### **Kalsiyum pirofosfat dihidrat birikim hastalığı**

Kalsiyum pirofosfat dihidrat birikim hastalığı metabolik bir artropatidir. Kalsiyum pirofosfat dihidrat, eklemde ve çevresinde, özellikle de kartilaj ve fibrokartilaj dokularında birikir. TME'nin etkilenme düzeyleri çok geniş bir yelpazeye dağılmıştır; asemptomatik disk kalsifikasyonu gibi ya da mandibular kondil ve kafa tabanı gibi komşu kemik dokularında meydana gelen eroziv değişikliklerle karşılaşılabilir. Yaygın görülen semptomlar arasında ağrı yer alır. Nadiren de olsa işitme kaybı ile seyreden preaurikular bölgede şişme meydana gelmektedir. Çiğneme ile ağrı şiddetlenir. Daha az karşılaşılan semptomlar eklemde ses gelmesi, tinnitus ve maloklüzyon olabilir. Radyografik görünüm de hastalığın derecesine göre değişmektedir.

Diske ve eklem çevresinde yer alan dokularında meydana gelen kalsiyum depolanması BT ile gösterilebilir. MRG'de T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda tipik olarak hipointens odaklar şeklinde izlenirler. Her iki görüntüleme yöntemi de mandibular kondil ve glenoid fossada meydana gelen eroziv değişiklikleri ve bölgedeki birikimi gösterebilmektedir. Erozyonlar kafa tabanına ve hatta orta kranial fossaya kadar ilerlemiş olabilir. Diğer eklemlerde de kondrokalsinozis görülmesi tanı koymada önemli bir bulgudur. Ayırıcı tanı; sinoviyal kondromatozis, sinoviyal osteokondrom ve osteosarkom ile yapılmalıdır [24].

##### **Hiperürisemi**

Bazen diyetdeki değişimler nedeniyle serumdaki ürik asit seviyesi artarak sinoviyal sıvıda da birikir. Gut olarak adlandırılan bu hastalık, eklemlerde hiperürisemi gelişmesine sebep olur. Diyet değişiklikleri semptomlardaki artış ile ilişkilidir. Ataklar akut gelişir. Eklem şiş, ağrılı, kırmızı ve gergin bir hal alır. Sıklıkla ayak başparmak eklemleri etkilenir de TME de etkilenbilir. Genellikle 40 yaş üzerindeki erkeklerde el, ayaklardaki birkaç eklem ile TME tutulumu birlikte görülür. TME'de tutulum izlendiğinde her iki eklemde birlikte geliştiği tespit edilir. Hiperürisemiden TME'ler çift taraflı olarak etkilenirler. Ağrı eklemlerdeki hareketlerden bağımsız olarak artabilir ya

da azalabilir. Kan örneklemeleri ya da ürik asit seviyeleri tanıyı doğrular niteliktedir. Başlangıçta yaklaşım medikal tedavidir. Eğer semptomlar kontrol altına alınmazsa, minör cerrahi yöntemlerle eklem yikanması veya artroplasti yapılması gerekir. İyileşme birkaç günde olur ve remisyon birkaç yıl içinde gerçekleşir [2, 3, 10].

### **İlave yapıların inflamatuvar rahatsızlıkları: Temporalis tendiniti / Stilomandibular ligamentin inflamasyonu**

Direkt olarak TME ile ilişkili olmasa da bazı yapıların iltihaplanmalarından da ilave olarak bahsetmek gerekir. Bunlardan en önemli iki tanesi; temporalis tendiniti ve stilomandibular ligamentin enflamasyonudur.

#### **Temporalis tendiniti**

Çenenin kapatılmasına yarayan en kuvvetli kas olan temporal kas, mandibulanın koronoid çıkıntısına yapışarak sonlanır. TME'e yakınlığından dolayı eklemde gelişen iltihabi bir durumdan etkileneceğinden bahsedilebilir. Bunun yanısıra bruksizm, stres ve yansıyan ağrılar gibi uzun süreli ve devamlı kas uyarılması ile de temporal tendinit meydana gelebilir. Bu da temporal bölge ya da göz arkasında devamlı ağrı meydana getirir. Eklem fonksiyonlarından da etkilenmekle birlikte, genellikle tek taraflı görülür. Koronoid çıkıntının üst kısımlarına doğru yapılan intraoral palpasyonda, ağrı bulgusu vardır [2].

#### **Stilomandibular ligamentin inflamasyonu**

Stilomandibular ligamentte enflamasyon görülmesi ağrı gelişmesine sebep olup, yansıyan ağrılar meydana geldiğini de bildirilmiştir. Bu durumun tespiti klinik olarak bir parmağın mandibulanın angulus bölgesine yerleştirilip, bu ligamentin yapıştığı yer olan mandibulanın medial yüzüne doğru parmağı hareket ettirmek şeklinde yapılabilir [2].

### **2.3.3. Kronik Mandibular Hipomobilité:**

Kronik mandibular hipomobilité uzun dönemde gelişen, ağrısız, temporomandibular eklem kapsül içi yüzeylerinde meydana gelen adezyon nedeni ile çene hareketlerinin kısıtlanmasıdır. Kısıtlanma olduğu durumlarda ağız açmaya zorlandığında, ağrı gelişebilir. Yaralanma veya infeksiyonun kapsülden penetre olması sonucu bu durum gelişebilir. Özellikle çocukluk döneminde gelişen TME ankilozu gibi

rahatsızlıklar, mandibular hareketleri kısıtlamanın yanı sıra, fasiyal asimetri, kuş yüzü ya da mikrognati veya maloklüzyon gibi maksillofasiyal deformitelere yol açması nedeniyle oldukça önemlidir [17]. Bu durum ankiloz, kas kontraktürleri ve koronoid impedans şeklinde sınıflandırılabilir [10].

### **2.3.3.1. Ankiloz**

Ankiloz, çenenin her yöne hareketinde kısıtlanma meydana getiren, geçirilmiş bir enfeksiyon, cerrahi girişim ya da travma sonucunda gelişebilen bir patolojidir [24]. En yaygın sebebi makrotravma olarak gösterilmekle birlikte bu durum devamında sekonder inflamasyon, hamartoz ve eklem içi kanama gibi durumlar sonucunda fibrotik matriks gelişmesine yol açar. Diğer yaygın travma nedeni ise, TME cerrahisidir. Cerrahi sırasında kapsüler ligamenlerde oluşan fibrotik değişiklikler mandibula hareketlerinde kısıtlılık yaratır [2]. Ankiloz tipleri fibrotik ya da osseöz olabilmektedir. Fibrotik ya da osseöz ankilozdan şüphelenildiğinde, görüntüleme tekniklerinden yararlanılması önerilmektedir. Osseöz tip bir ankiloz varlığında eklem boşluğu kısmen ya da tamamen kemik doku ile dolu görüneceğinden konvansiyonel radyografilerde de saptanabilirler, ancak fibrotik dokular konvansiyonel radyografilerde iyi görüntü vermeyeceğinden dolayı görüntüleme tekniklerinin etkinlikleri arasında ankilozun tipine bağlı olarak değişiklikler görülmektedir. En etkili radyografiler, fibrotik ankilozlarda MRG iken, osseöz ankilozlar için çok kesitli bilgisayarlı tomografilerdir [21, 30].

### **2.3.3.2. Kas kontraktürleri**

Kas kontraktürü, istirahat durumundaki kasın klinik olarak boyunun kısalması olarak ifade edilebilir. Kas kasılma yeteneğini kaybetmiştir. Farklı iki tedavi seçeneğine uygun şekilde iki ayrı başlık altında toplanırlar; miyostatik kontraktür ve miyofibrotik kontraktür [2, 3].

#### **Miyostatik**

Uzun süre boyunca kasın istirahat konumuna geçememesi durumunda gelişir. Yansıyan bir ağrıdan kaynaklanarak, hasta istemsiz olarak kaslarını devamlı kontraksiyonda tutabilir. Hasta çene hareketlerini uzun süre boyunca kısıtlı mesafelerde kullandığı takdirde, çeneyi kapatan kasların boylarında adaptif kısalma gözlenir. Bu

durum miyostatik kontraktür oluşmasına yol açar. Bu tablonun kliniğinde ağrısız kısıtlanma izlenir [2, 3].

### **Miyofibrotik**

Kas dokusu içerisinde ya da fasiyalarında gelişen adezyonlar sonucu asemptomatik kısıtlanma durumu gelişebilir. Bu durum miyofibrotik kontraktür olarak adlandırılıp, genellikle kasa gelen bir travma ya da uzun süre kısıtlı kullanım sonucu meydana gelmektedir [2, 3].

### **2.3.3.3. Koronoid impedans**

Ağız açma hareketi esnasında mandibulanın koronoid çıkıntısı da mandibular hareketleri takip ederek öne ve aşağıya doğru hareket eder. Bu hareket zigomatik ark ve maksilla arasında meydana gelmektedir. Koronoid çıkıntı normal sınırlardan uzun olduğu ve travma ya da enfeksiyon sonrası fibrotik adezyon geliştiği durumlarda çevresindeki bu yapılar ile koordinasyonu engellenmektedir.

Fonksiyona bağlı olarak iskeletsel büyümenin uyarılacağı ve temporal kasın bu çıkıntıya yapışarak sonlandığı göz önünde bulundurularak; temporal kas hiperaktivitesiyle koronoid çıkıntıda hipertrofi gelişebileceği bilinmektedir. Disk dislokasyonu ya da geçirilmiş cerrahinin de bu olayda etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Hastanın böyle bir durumda ağrı şikayeti bulunmasa da çenenin tüm hareketleri kısıtlanmıştır. Genellikle bilateral görülse de tek taraflı olduğunda etkilenen tarafa doğru defleksiyon meydana gelmektedir [2, 3].

### **2.3.4. Gelişim Bozuklukları:**

TME'ye ait kemik veya kaslarda görülen gelişim bozukluklarının çok çeşitli etiyolojik sebepleri olabilmektedir. Yaygın görülen kemiklerle ilişkili gelişim bozuklukları; agenezi, hipoplazi, hiperplazi ya da neoplazilerdir. Gelişimsel kas bozuklukları ise hipotrofi, hipertrofi ve neoplazilerdir. Bunların en yaygın saptananları, hastalarda kemik değişikliklerine bağlı semptomlar meydana getirenlerdir. Bu bozukluklar hastalarda fonksiyon değişiklikleri, ağrı, asimetri gibi şikayetlere yol

açarlar. Bu değişiklikleri saptamada radyolojik görüntülemelerin büyük önemi vardır. Tercih edilecek en uygun teknik, bilgisayarlı tomografiler ya da konik ışınli bilgisayarlı tomografiler olacaktır. Karşılaştırma yapmak adına her iki eklem de görüntülenmelidir [2, 17, 21].

#### **2.3.4.1. Konjenital ve gelişimsel kemik rahatsızlıkları**

Mandibular kondilin gelişimsel anomalileri aplazi, hipoplazi, hiperplazi ve bifit kondil olarak sınıflandırılabilir. Kazanılmış kondil anomalilerinde ise en sık büyüme dönemi esnasında mekanik travma, juvenil romatoid artrit gibi inflamatuvar durumlar, orta kulak iltihabı ve radyoterapi sonrası meydana gelen durumlar yer alır [8, 34, 35].

##### **Agenezi ve Hipoplazi**

TME'nin kemik yapılarının embriyolojik gelişiminde anlatıldığı üzere, intrauterin 1. trimestrin geç dönemlerinde oluşabilecek büyüme bozuklukları, aplazi ve hipoplazi gibi mandibular kondil patolojileriyle sonuçlanabilir [8]. Hipoplazi ve aplazi mandibular kondilin az gelişmiş veya hiç gelişmemesi olup, hem kazanılmış hem de konjenital olabilirler. Konjenital kondiler aplaziler genellikle 1. ve 2. brankiyal arkları etkileyen bir sendromun parçası olarak meydana gelirler [24, 35]. Bunlar arasında Mandibulofasiyal dizositozis (Treacher Collis sendromu), Hemifasiyal mikrosomi (1. ve 2. brankiyal ark sendromu), Okulaaurikulofasiyal sendrom (Goldenhar sendromu), Okulomandibulosefali (Hallerman-Streiff sendromu), Hurler's sendromu, Proteus sendromu, Morquio sendromu ve Auriculokondiler sendrom olarak karşımıza çıkabilirler [8, 34, 36, 37].

Mandibular kondil hipoplazisi ve aplazisi çoğu kez çeşitli kraniofasiyal anomalilerle ilişkilidirler. Ancak mandibular kondil aplazisi, herhangi bir sendrom ile birliktelik göstermediği takdirde çok nadir meydana gelir [8, 34, 35]. Kazanılmış kondiler aplazi, aktif büyüme esnasında alınan bir mekanik travma, juvenil romatoid artrit (JRA) gibi inflamatuvar bir durum, eklem dokularının iltihabı, toksik ajanlar veya orta kulak iltihabı ve radyoterapi gibi sık rastlanan nedenler sonucunda gelişebilir [24, 35]. Eğer bir travma hikayesi söz konusuysa bu aktif büyüme sırasında, 2 yaşından önce meydana gelmiş olmalıdır [8, 34-36]. Paratiroid hormon bağımlı protein eksikliği de kondilde malformasyona sebebiyet veren kemik formasyonu ve kondrosit

farklılaşmasını etkiler [35, 37]. Bazı yazarlar ise bilinen hiçbir etiyoloji olmadan da aplazi gelişebileceğini öne sürmektedir [8, 34-36].

En sık rastlanan gelişimsel defekt kondilin ve artiküler fossanın yokluğudur. Artiküler eminens ise rudimentedir veya mevcut değildir. İskeletsel değişikliklere ek olarak mandibular kondil aplazisinin klinik belirti ve bulguları arasında; çiğneme performansında azalma, fonksiyon esnasında kas ve eklem ağrısı, hareket kısıtlılığı ve asimetrik yüz görünümü, makrostomi, aynı taraf yüz hacminde azalma ve etkilenen tarafta gelişim geriliği büyüme gibi durumlar sayılabilir [24, 37, 38]. Çene ve dişlerle ilgili olarak karşılaşılabilecek problemler arasında oklüzal yüksekliğin artması haricinde etkilenmiş tarafta gömülü dişler olabileceği belirtilmiştir [36]. Ayrıca kulakla ilişkili; küçüklük, preaurikular pit varlığı, aural atrezi de görülebilmektedir [36, 37].

### **Hiperplazi**

Kondiler hiperplazi, kondil hacminin arttığı, nadir karşılaşılan bir iskeletsel bozukluktur. Bu hacim artışından genellikle mandibula ramusu ve korpusu da etkilenmektedir. Genellikle tek taraflı, büyüme bozukluğu üzerinde hormonal etkenlerin ve osteogenesisin fazla olduğu düşünülen ikinci ve üçüncü dekatlarda karşımıza çıkmaktadır. Kesin nedeni bilinmediğinden, muhtemel etyolojik faktörler olarak lokal dolaşım sorunları, endokrinal bozukluklar ve travma gösterilmektedir. Kondiler hiperplazi, fasiyal asimetri ile birlikte görülebilmektedir [24, 39].

Klinik olarak yine yüzde asimetri, çene ucunda etkilenmeyen tarafa doğru kayma, prognatizm, çapraz kapanış ve açık kapanış meydana gelir. Tedavi seçeneği olarak da asimetriyi düzeltebilmek adına, hiperplastik kondilin rezeksiyonu uygundur [24, 39].

### **Neoplazi**

Temporomandibular eklemde en yaygın selim tümörü osteokondroma olup, eklemi etkileyen en sık görülen ikinci neoplastik lezyondur [10, 24]. Osteokondroma, osteoma ve kondiler hiperplazileri klinik muayene ya da görüntüleme yöntemleriyle ayırt edebilmek oldukça zordur. MR ve BT tam olarak tümörün boyutunu ve TME'yi oluşturan anatomik yapılarla olan ilişkisini gösterir. Sinoviyal kist, gangliyon kisti, basit kemik kistleri de saptanabilir. Kondroblastoma, osteoma, osteoid osteoma, osteoblastoma, ossifying fibroma ve anevrizmal kemik kisti gibi birçok benign primer

kemik neoplazmı TME'yi etkileyebilir. TME'nin kulak ve parotis bezi gibi komşu dokularında gelişen ve geniş bir alana yayılan tümörler de TME'ye doğru uzayabilir [24].

Malign primer kemik neoplazmları TME'de oldukça nadir görülür. Bunlardan en yaygın görülenleri osteosarkom veya kondrosarkomdur [10, 24].

Tüm vücuttaki metastazların %1'den azı maksillofasiyal bölgeye olmaktadır. Adenokarsinoma çenelerin en yaygın (vakaların %70'i) görülen metastatik tümördür [24]. Metastazlar ise en sık olarak memeden, daha sonra böbrek, akciğer, kolon, prostat, tiroid ve testis kanserlerinin primerlerinden olmaktadır [10, 24].

#### **2.3.4.2. Konjenital ve gelişimsel kas rahatsızlıkları**

Kraniofasiyal bölgede görülebilecek konjenital ve gelişimsel bozukluklar çeşitli durumlarla karşımıza çıkabilirler. Bu anomaliler hemen hemen her dokuda görülebilmekte olup, bir çoğu saptanamamaktadır. Teşhis konulabilen anomaliler genellikle hastanın tariflediği klinik semptomlar ve direkt yapısal değişiklikler ile ilgilidir. Fonksiyondaki herhangi bir değişiklik ya da ağrı, yapısal değişikliklere sekonder olarak meydana gelir. Büyüme ya da gelişim bozuklukları klinik olarak asimetriyle kendini gösterir [40].

##### **Hipotrofi**

Masseter, temporal, medial pterigoid ve lateral pterigoid kaslarda hipotrofi gözlemlendiğinde kasın kitlesel hacminde azalma olmaktadır. Bu durum bazı konjenital anomalilerde tek taraflı gelişerek (hemifasiyal mikrosomi), etkilenen tarafta karşı tarafa oranla hacimsel azalma ile şekil değişiklikleri saptanabilir [41]. Gelişen fasiyal asimetriye bağlı psikolojik problemler yaşanması kaçınılmazdır. Yüzde vertikal anteroposterior ve kondiller arası mesafelerde azalma meydana gelmiştir.

Ağız açma esnasında çenede etkilenen tarafa doğru kayma meydana gelir. Bunun nedeni muhtemelen lateral pterigoid kasın yokluğu, eşit fonksiyon görememesi ya da komşu kas dokuların hipotrofisidir [40].

Eklem disfonksiyonları, kas dokularında meydana gelen bozukluklar sebebiyle gelişmiş olabilir. Kaslarda gözlenen disfonksiyonlar; tonus ile ilişkili değişiklikler

(hipotoni/hipertoni), kitlesel değişiklikler (hipertrofi/hipotrofi), inkoordine kas kasılmaları, asimetrik kas spazmları, kas yorgunluğu ve çene hareketlerinin kısıtlaması şeklinde sıralanabilir. Kas aktivitesindeki değişiklikler de kasların asimetrik kasılmaları şeklinde kendini gosterebilir [42]. Nöropatiler sonucu ilgili kastarın innerve olamaması ile kasta atrofiye giden bir tablo izlenebilir.

### **Hipertrofi**

TME'nin fonsiyonlarına katkıda bulunan kaslardan en fazla masseter kasında görülen ve etiyolojisi belli olmayan büyümeler hipertrofi olarak kendini gösterir. Kaslarda meydana gelen bu hacimsel büyümeye büyük oranda kasların hiperaktiviteleri ve bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklar gibi etkenlerin sebep olduğu dşnlmektedir [43]. Masseter kasın bu ağrısız Şişme durumu, uzun süreli tek taraflı iğnemelerde unilateral gelişebileceği gibi genellikle diş sıkma ile bilateral olarak da gelişebilmektedir. Klinik olarak masseter kasın, etkilenen tarafta kemik sertliğinde olduğu, ağrı bulunmadığı ve bireylere kare şeklinde bir yüz görünümü kazandırdığı izlenir. Hastaların temel Őikayetleri genellikle estetik görünüm ile ilişkilidir [44].

## **2.4. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ**

Temporomandibular eklem görüntülenmesinde; klasik ve panoramik radyografiler, konvansiyonel tomografi, artrografi, artroskopi, Bilgisayarlı Tomografi [45], Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KİBT), nükleer tıp görüntülemeleri, Ultrasonografi (US) ve MRG tekniklerinden yararlanılmaktadır.

**Klasik radyografiler**, sabit bir X-ışını kaynağı ve bir film kullanılarak elde edilen iki boyutlu görüntülerdir. Bu teknik ile TME'nin mineralize olmayan kartilaj ve yumuşak dokularının yanı sıra efüzyon gibi patolojiler incelenmeyip, yalnızca kemik yapılar gibi eklem mineralize dokuları değerlendirilebilir [21]. Bu dokulardaki mineral içeriğinde, yeteri miktarda değişiklik ya da yıkım meydana gelmeden radyografik olarak izlenmeleri mümkün değildir [17, 46]. Klasik radyografilerin hiçbir çeşidiyle eklem diskinin pozisyonu belirlenemez.

Kemik yapıların klasik radyografilerle görüntülenmesinde, komşu anatomik yapıların süperpoze olmaları bir dezavantaj yaratır. Bu durum kemik yapılar hakkında sınırlı bilgi edinilmesine sebep olur [46]. Anatomik varyasyonlar nedeniyle uygun



olmayan X-ışını konumlandırması sonucu, genellikle görüntülerde distorsiyon meydana gelir [30]. Glenoid fossa içinde, kondil pozisyonunun değerlendirilmesinde değişik kalınlıktaki kartilaj tabakaları, özellikle dikey doğrultuda yanlış değerlendirmelere ve deplasmanın yanlış tanısına yol açabilir. Bu durumlar karşısında, farklı 2 açıdan alınan görüntülerin kıyaslanması; bu sınırlamanın üstesinden gelmeye yardımcı olur [17, 21]. Klinik bulgularla değerlendirme yapılması ayrıca daha yararlı olacaktır.

Konvansiyonel radyografik teknikler, görüntüleme esnasındaki ağız açıklığını standardize edemeyeceklerinden hareket kısıtlılığı ve TME dinamikleri ile ilgili problemleri gösteremezler.

*Transkraniyal görüntüleme (Ağız-kapalı lateral kondil grafisi tekniği)*, sıklıkla TME ağrı ve disfonksiyonu olan hastaların, mandibular kondilin; patolojileri, pozisyonu ve boyutu, glenoid fossa derinliği, artiküler eminensin eğimi ve eklem boşluğunun genişliğini incelemede kullanılır. Ağız-kapalı pozisyonda, kondil başının eklem boşluğundaki durumu, ağız-açık olduğunda da kondil başının artiküler eminens ile olan ilişkisi görülür [17].

Transkraniyal projeksiyon, ancak dislokasyon gösteren ya da büyük artritik değişiklikler meydana getiren, çoğunlukla lateral tarafta oluşan eklem kırıklarını görüntülemeye yararlı olabilir, ancak ince osseöz değişiklikleri ve eklem diski ile ilgili bilgileri ortaya koyamaz [21].

Klasik radyografiler arasında, transkraniyal görüntüleme ile kombine olarak kullanımı yararlı olabilecek bazı teknikler vardır. *Transmaksillar görüntüleme*; kondil kırıklarının, çeşitli dejeneratif eklem hastalıklarının ve neoplazmaların üç boyutlu değerlendirilmesini sağlar [17, 21, 46]. *Submentoverteks görüntüleme*; kondiler deplasman, travma, ortognatik cerrahi ve fasiyal asimetri ile ilişkilendirilebilecek, horizontal plandaki rotasyonların belirlenmesinde kullanılabilir [17, 21]. Hastalar bu çekim esnasında, boyunlarını tamamen ekstensiyonda konumlandıracakları için submentoverteks görüntüleme tekniği boyun yaralanmasından şüphelenilen travma hastalarında kontrendikedir [46]. *Transorbital projeksiyon tekniği*; kondiler patolojileri frontal projeksiyonda gösterebilse de eklem boşluğu değerlendirilemez [16, 17].

*Transfaringeal görüntülemeye (Ağız-açık lateral kondil grafisi tekniği)*, mandibular kondili, ramusu ve zigomatik gölgeyi değerlendirmek mümkündür. Bu

teknik, yıkıma sebep olan değişiklikleri gösterir, ancak yapımın fazla olduğu değişiklikleri göstermez. Temporal alan hakkında bilgi elde etmeye uygun değildir [21].

*Reverse Towne görüntüleme*, kondil boynunun mükemmel bir görüntüsünü elde ederek, travma durumlarında kondiler kırıktan şüpheleniliyorsa kullanımı oldukça yararlıdır [21, 46].

*Postero-anterior ve lateral sefalogramlar*, TME hakkında, komşu kemik yapıların süperpoze olması nedeniyle çok az bilgi sağlar [17]. Ancak iskeletsel asimetrisi olan hastalarda, takip filmi olarak seri radyografik muayeneler için kullanılabilir [46].

*Sefalometrik Radyografi (Teleryadyografi)*, TME görüntülenmesinde yardımcı bir teknik olup ortodontik analizler için kullanılır. Mandibular rezorpsiyon ve repozisyonlanmanın belirlenmesinde yararlı bir yöntem olarak görülmektedir. Gelişimsel anomalileri, bazı neoplazmaları, çene ya da kondil boynu kırıklarını ve fasiyal asimetrisi gösterebilirler [17, 21, 47].

*Konvansiyonel tomografi*, vücutta belirli bir bölüm ya da ince bir kesitin görüntüsünü verebilen radyografik bir tekniktir [17, 46]. İncelenmek istenen alan, daha önceden belirlenmiş spesifik bir düzlem boyunca sıralanan birkaç noktadan ışınlama ile görüntülenir. Teknik travma, gelişimsel anomalilerin varlığı (hipoplazi, hipertrofi, kondil malformasyonu), inflamatuvar hastalıklar ve dejeneratif değişikliklerin varlığında kullanılır [16, 30].

Sagittal görüntüler, glenoid fossa ve kondiler pozisyon hakkında bilgi verebilirler. Frontal görüntüler, kondil ve glenoid fossanın medial ve lateral doğrultulardan değerlendirilmesine olanak sağlarken, kısmen de eklem yüzeyindeki yıkıma bağlı değişiklikleri tanımlamaya yardımcı olurlar [16, 47]. Transkraniyal filmlere oranla, TME'deki erozyon ya da osteofit formasyonu gibi yapısal değişiklikleri tanımlamada çok daha üstün olmalarına rağmen dejeneratif TME hastalıkları hakkında az miktarda ilave bilgi verebilmektedir [21]. Her iki yöntemde de disk pozisyonunu tahmin etmek ve yumuşak dokuların değerlendirmesi mümkün değildir [17, 21, 46].

*Panoramik radyografi*, çenelerin kavisli yapısını tek bir düzlem görüntüsü halinde veren özel bir tomografi yöntemidir [17, 48]. Panoramik radyografinin arkasındaki temel prensip, görüntülenmek istenilen düzlem dışındaki imajları

bulanıklaştırarak vücudun belirli bir bölgesinden görüntü almayı sağlamaktır. X-ışını kaynağı ve film karşılıklı konumlandırılır, karşılıklı olarak hasta başı etrafında dönüp dar bir odak aralığını (focal trough) görüntülerler. Böylece TME ve dişler görüntü odağında yer alırlarken diğer komşu dokular bulanıklaşmış olur [46]. Bazı panoramik çekim cihazları TME görüntülenmesine özel programlara sahiptir, bu sayede tüm mandibulanın ışınlanmasının önüne geçilmiş olunur [16].

Panoramik radyografiler, TME hastalıklarına tanı koymada ağız-açık ve ağız-kapalı görüntüler almaya elverişli olup şu amaçlarla tercih edilirler;

- 1) Kemikteki dejeneratif değişiklikleri ayırmada,
- 2) Spesifik olmayan patolojilerin saptanmasında,
- 3) Patolojik değişikliklerin derecesinin sınıflandırılmasında,
- 4) Tedavi amaçlı uygulamaların değerlendirilmesinde,
- 5) TME muayenesinde kırıklar, kistler, tümörler, aplazi, hipoplazi, hiperplazi ve dejeneratif değişikliklerde tanı konulması [30].

TME'nin kemik yapılarına ait temel bilgi sağlayarak erozyon, skleroz, osteofit formasyonu, rezorpsiyon ve kırıklar gibi kondiler anomalileri görüntülemeye yararlı bir görüntüleme tekniğidir [21, 46]. Mandibular asimetri klinik olarak görülmeyebilirler ancak tek taraflı kondil ya da mandibula büyümesi TME disfonksiyonlarının gelişmesine sebep olabilir. Maksiller sinüs hastalıkları ya da odontojenik inflamatuvar hastalıklar TME bölgesinde yansıyan ağrılara sebep olabilirler. Bu da TME hastalıklarını tetikleyebilir. Eklemin klinik muayenesi, dişlerin muayenesini içerse de panoramik radyografiler gözle görülemeyecek inflamatuvar lezyonların izlenmesini sağlayacaktır [16, 47].

Kondillerin net bir görüntüsünü elde etmek için hasta; ağız-açık ve pozlama sırasında mandibulasını ileride konumlandırılacak şekilde pozisyonlandırması için yönlendirilir. Bu konumda kondiller glenoid fossadan dışarıya çıkmış olurlar. Kondiller daha net izlenir ancak konumları tam olarak tespit edilemez [46, 47]. Panoramik filmlerin dezavantajı ise kafa tabanı ve zigomatik arkın süperpoze olmasından kaynaklanan glenoid fossa ve artiküler eminensin iyi bir şekilde incelenememesidir. Büyük kemiksel değişikliklerin görüntülenmesi esas amaçtır.

Ortopantomografiler, eklemin fonksiyonel durumunu ortaya koymamakla birlikte lineer konvansiyonel tomografilerde olduğu gibi kemikteki erken erozyonları saptamada yetersizdir [21, 30].

**Artrografi**, alt veya üst eklem boşluğuna ya da her iki boşluğa birden radyoopak kontrast madde (negatif kontrast madde-hava, pozitif kontrast madde-iyodin kontrast) enjeksiyonu yapılarak videofloroskopi rehberliğinde, yumuşak dokuların görüntülenmesinin hedeflendiği bir görüntüleme tekniğidir [17, 18, 21, 30, 46, 47]. Videofloroskopi kullanıldığı takdirde, diskin fonksiyon esnasındaki hareketleri kaydedilebilir [16, 21]. Artrografi eklem görüntülenmesinde kullanılan ilk dinamik tekniktir [30, 46]. Kontrast ajanın ağız açma ve kapama sırasında akışkan hareketlerine bağlı olarak adezyon, kapsüler yırtıklar, disk perforasyonu ve fonksiyonları hakkında bilgi edinilir [18, 21, 24] (Eklem diskinde perforasyon ve adezyon açısından tekniğin doğruluğu %84-100 arasındadır [48]). Artrografide, ayrıca redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk dislokasyonları, disk perforasyonu, dejeneratif eklem hastalıklarının erken evreleri ve sinoviyal kondromatozis gibi patolojik durumlar değerlendirilebilir. Artrosentez ve eklem kavitesinin yıkanması bu prosedüre eşlik edebilir.

Enjeksiyon sonrası, eklem tomografisi alınarak tamamlanır. Eklem kemik yapılarının anatomisine, yumuşak doku komponentlerine ve kıkırdak yapıya ait bilgiler verir. İnvaziv olması, yüksek radyasyon ekspozu etkisi, kontrast maddeye karşı allerjik reaksiyon gelişmesi riski, kanama ve enfeksiyon gelişmesi gibi komplikasyonlarla sonuçlanabilecek ve konforsuz bir yaklaşım olması artrografinin dezavantajlarıdır.

**Artroskopi**, TME boşluğu muayenesinde, hem terapötik hem minimal invaziv endoskopik tanı koyma yöntemidir [14, 48]. Eklem boşluğunun görsel muayenesi, disk pozisyonu, sinoviyal sıvı, efüzyon, kartilaj ve adezyon varlığı hakkında bilgi verir. TME'deki internal düzensizlikler, sinovit, hipomobilete ve hipermobilete, eklemdeki dejeneratif bozukluklara tanı koymada ve tedavi etmede kullanılır [14, 48].

Uygulama yararlı olsa da bazı riskleri vardır. Bunlar arasında hemoraji gelişmesi, eklem kartilajı hasarı, eklem diski perforasyonu, yüzde innervasyon hasarları, orta kulak perforasyonu, intrakraniyal perforasyonlar ve enfeksiyon gelişmesi gibi önemli komplikasyonlar sayılabilir [48].

**Bilgisayarlı tomografi**'de; hastalara uygulanan yelpaze şeklindeki X-ışını demeti ile çok sayıda tarayıcı yüzeye ulaşılarak çeşitli açılardan çok sayıda projeksiyonlar elde edilir. Farklı açılardan alınan vücudun her bir kesit görüntüsü bir araya getirilerek 3 boyutlu görüntüler oluşturabilmek için kullanılır. Sagittal ve koronal planlarda, rekonstrüksiyon oluşturulmasına izin verir [30, 47].

Konvansiyonel BT ile TME görüntülemeye kırık, ankiloz, artrit, dislokasyon gibi kemik yapılarıdaki patolojik değişimler, kondiler hiperplazi gibi gelişimsel anomaliler ve neoplaziler net bir şekilde görüntülenebilir. Klasik ya da panoramik radyografilerde gözden kaçırabileceğimiz osteofit, kondiler erozyon, subkortikal kistler gibi eklem sert dokularındaki değişimler, BT'de belirgin şekilde incelenebilir. Ayrıca kraniofasial travma olgularının görüntülenmesinde yararlı bir tekniktir.

Artrografinin, BT ile kombine olarak kullanılması, TME iç düzensizliklerinin tanımlanmasında ve disk pozisyonunun belirlenmesinde doğruluğu artırır. Bazı çalışmalar göstermiştir ki, cerrahi bulgularla karşılaştırıldığında, tüm TME disk lokasyonlarını göstermede büyük oranda başarılı olup aynı sonuç dejeneratif kemik hastalıkları için de geçerlidir [30]. Ancak bazı küçük disk perforasyonlarını açığa çıkaramamakta ve aynı zamanda disk ile lateral pterigoid kasa ait bağların görünümü benzer olabilmektedir. Bazı çalışmalar, TME'de iç düzensizlikleri göstermede BT'nin gayet başarılı olduğunu belirtse de MRG eklem diskinin pozisyonunu ve morfolojik durumları tanımlamada BT'den kesin olarak daha iyidir.

**Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)**'de, BT'de kullanılan yelpaze şekilli X-ışını demeti yerine konik şekilli X-ışını demeti kullanılarak hacimsel bir data üretilir. Daha sonra 3 boyutlu bu veriden kesitsel görüntüler oluşturur [47]. KIBT'ler ile elde edilen 3 boyutlu veriler, daha sonra panoramik düzlem de dahil olmak üzere herhangi düzlemde eşit çözünürlükte sunulabilir. Rekonstrüksiyon algoritmaları ve optimal pencere seçenekleriyle, yumuşak ve sert doku patolojilerini incelemeye olanak sağlar.

TME incelenmesinde, KIBT'ler de kemik değişikliklerini göstermede oldukça etkilidir. Osteofitler, kondiler erozyon, fraktürler, ankilozlar, neoplazmalar, heterotopik kemik büyümeleri, dislokasyon ve kondil hiperplazisi gibi büyüme anomalileri gibi patolojik değişiklikler optimal düzeyde izlenebilir [47].

**Nükleer tıp**, diğer görüntüleme teknikleri gibi anatomik yapıya odaklanmanın aksine hücresel düzeydeki değişimlerle oluşan biyokimyasal değişimlerin, fonksiyondaki fizyolojik etkilerini incelemeyi hedeflemektedir [17, 18, 46]. Nükleer tıpta inceleme yöntemi olarak intravenöz yolla, radyonüklid işaretli, gama radyasyonu yayan materyal enjekte edilir. Yayılan gama ışınları bir kamera ile saptanarak görüntü oluşturulur [17]. Bu görüntüler, radyonüklid görüntü ya da nükleer sintigrafi olarak bilinir [46]. Radyonüklid kemik tarama tekniği, erken kemik değişikliklerini saptamada oldukça yararlıdır [48]. Radyonüklid madde alımı, vücutta incelenen bölgedeki metabolik aktiviteye, lokal kan akışı, damarsal geçirgenlik, enzimatik aktivite, mineralize kemik kristali ve fosfat bağlayan olgunlaşmamış kollajen miktarları ile hesaplanır [46, 49].

***Kemik sintigrafisinin;***

- İskeletsel gelişim, aktif kondiler hiperplazi, sinovit ve artritleri değerlendirmede [17],
- Fraktürleri izlenme ve iyileşmeyi değerlendirmede,
- Kemik greftlerinin canlılığını değerlendirmede,
- Uygun biyopsi alanının lokalizasyonu belirlenmede,
- Primer kemik tümörlerinin derecesini belirlenme ve takipte,
- Neoplazik hastalıklarda veya şüpheli vakalarda kemik metastazlarını aramada,
- Kemoterapi ve radyoterapiye yanıtı değerlendirmede,
- Sert ve yumuşak dokulardaki enfeksiyonları değerlendirmede,
- Avasküler nekroz ve travma bölgelerinin metabolik aktivitesini belirlemede,
- Nedeni bilinmeyen kemik ağrılarını değerlendirmede,
- Metabolik kemik hastalıklarında,
- Paget hastalığının tanısı ve aktivasyonunu değerlendirmede,
- Osteoid osteomanın araştırılmasında,
- Direkt grafide saptanan anormal, nonspesifik kemik patolojilerini araştırmada,
- Adli vakalarda, geçirilmiş kemik ve yumuşak doku travmasını göstermede kullanım endikasyonu vardır [2, 50].

Sintigrafi, TME yapısında herhangi bir deviasyon, disk deplasmanı, dislokasyon ya da ankiloz gibi bir duruma tanı koyamaz ve tek başına kullanıldığında, yapım ya da yıkımı birbirinden ayırt edemez ancak dental tedaviler ya da cerrahi operasyonlar öncesinde, fibro-osseöz lezyonlar, vasküler lezyonlar, osteomyelitis, metastatik hastalıklar ve primer tümörlerin takipleri konusunda yardımcıdır [46, 48]. Nükleer görüntülemenin TME incelemesi için kullanılmasındaki en önemli dezavantaj ise kemik komponentlerin morfolojisini ya da disk deplasmanını göstermede yetersiz olması ve intravenöz (İ.V.) enjeksiyon ile tüm vücudun radyasyondan etkilenmesine yol açacak radyoaktif kimyasalların uygulanmasıdır [46].

#### **2.4.1. Ultrasonografi Fiziği:**

Ultrasonografi, yüksek frekanstaki ses dalgalarını vücuda göndererek bu seslerin farklı doku yüzeylerinden yansımalarını saptayan bir görüntüleme yöntemidir [51]. Bu yöntem tanısal amaçlı kullanıma 1950'lerden sonra girmiş olsa da keşfi 1870'li yıllara dayanmaktadır [52].

Farklı enerji formlarını birbirine dönüştüren cihazlara “çevirici (transduser)” denir. Ultrasonik çeviriciler, elektrik enerjisini, ultrasonik sese; ultrasonik sesi de yine elektrik enerjisine dönüştürür. Çeviricilerde bu fonksiyon, ön yüzeylerine yakın yerleşen piezoelektrik kristale voltaj uygulanmasıyla gelişen mekanik deformite sonucu fiziksel boyut değişimi (genişleme) ve ultrases dalgaları elde edilmesiyle sağlanır. Buna “piezoelektrik (basınç elektrik) etki” adı verilmektedir. Dokulardan yansıyan ses de bu kristalde daralma ve elektrodalarda voltaj farkı yaratarak elektrik sinyali oluşturmaktadır. Ultrasonografi cihazlarında çevirici olarak seramik diskler kullanılır. Seramik disklerin kalınlıkları arttıkça üretilen sesin frekansı azalır. Sesin frekansı ile dalga boyu ve penetrasyon ters orantılı olup görüntü çözünürlüğü doğru orantılıdır. Bunun yanı sıra ses frekansı arttıkça ses demeti de daralmaktadır. Kuartz gibi doğal bir piezoelektrik kristal olmasının yanında günümüz ultrasonografi cihazlarında en çok yapay bir kristal olan kurşun zirkonat titanat kullanılmaktadır. Ultrasonografi cihazlarında bu çevirici başlıklara “prob” adı verilerek tüm bu enerjiler bu başlıkta taşınmaktadır [51, 52].

Fizik terimleri ile ses enerjisi; dalga modeliyle tanımlanmaktadır. Dalga boyu, tek bir siklusun uzunluğudur. Frekans ise akustik bir değişkenin, saniyedeki siklus sayısıdır. Siklus/saniye birimi Hertz (Hz) şeklinde ifade edilmektedir [51].

20-20000 Hz aralığındaki frekanslar insan kulağının işitebileceği aralıktaki seslerdir. Daha düşük frekanslı sesler “infrason”, daha yüksek frekanslı olan sesler ise “ultrason” olarak adlandırılır. Ultrasonografide tanı amacıyla kullanılan sesler 1-20 megahertz (MHz) frekans aralığında yer alır [51, 52]. Bu yüksek titreşimleri oluşturmak için bahsi geçen piezoelektrik etkiden yararlanılmaktadır [51].

Ultrasesler ard arda gelen kompresyonel longitudinal dalga hareketleridir. Biyolojik dokularda ilerleme hızı dokunun elastisitesi ve yoğunluğuna bağlıdır. Elastisite, dokularda hücre ve moleküllerin bağlanma şekilleriyle belirlenen karakteristik bir özellik olup sesin yayılım hızını belirleyen en önemli faktördür. Doku elastisitesi arttıkça sesin dokudaki yayılım hızı azalır [51].

Ses ve madde arasındaki etkileşim ise “refleksiyon (yansıma)”, “refraksiyon (kırılma)” ve “absorbsiyon” şeklinde oluşur. USG’de ses dalgasının *refleksiyonu* görüntülemenin temelini oluşturur [53]. Dokularda atom ve moleküllerin, ses dalgası hareketine gösterdiği direnç ve akustik impedans farklılıkları ile ilgilidir. Akustik impedans (sesin doku içindeki hızı ile doku dansitesi arasındaki ilişkidir) farklılığı ile yansıma miktarı doğru orantılıdır. Sesin, bazı yüzeylerden yansıma oranları Tablo 2-3’te gösterilmiştir. Akustik özellikleri farklı olan iki doku yüzeyinden seslerin yansıma miktarı, aralarındaki akustik impedans farklılığının derecesine bağlıdır [51].

**Tablo 2-3: Ultrasonun Doku Yüzeylerinden Yansıma Oranları**

Yüzeyler	Kas-Yağ	Kas-Kemik	Kas-Hava
Yansıyan kısım %	1	40	99,9

*Refraksiyon*; ses dalgasının, bir ortamdan, diğerine geçerken yön değiştirmesidir. Farklı ortam geçişlerinde frekans sabit kalırken hız ve dalga boyu yeni ortama göre değişiklik gösterir. Bu kırılma durumu ultrasonografik görüntülemelerde yararlı bir etki olmayıp artefakt ve distorsiyon oluşumuna sebep olmaktadır [52].



*Absorbsiyon*; dokunun absorbsiyon katsayısı, kalınlığı ve sesin frekansı ile doğru orantılıdır. Ultrason seslerinin yoğunluğu, bir maddeyi geçerken absorbsiyon ve refleksiyon meydana gelmesi nedeniyle azalır. Sesin sıvılardan zayıflamadan geçmesinin nedeni suyun absorbsiyon katsayısının çok düşük olmasıdır. Kemığın absorbsiyon katsayısı ise çok yüksektir [51]. Attenüasyon, ses dalgasının doku içinde ilerlerken absorbsiyona bağlı zayıflamasıdır. Ses demetinin frekansı ile ilişkili olup ultrason enerjisi belli oranda ısı enerjisine dönüşmektedir [52].

Absorbsiyon ve yansımaya ait bu bilgiler, neden sıvıların içindeki veya arkasındaki dokularda daha iyi inceleme yapılabildiğini ancak bağırsak gazlarının arkasındaki yumuşak dokuların incelenmesinin engellendiğini açıklamaktadır. Hava ile yumuşak doku arasında akustik impedans farkı çok fazla olduğundan sesin tamamı yansımaz. Bu özellikler sebebiyle hava/deri yansımalarını engellemek için proba deri arasına jel sürülür. Yağ dokusu elastik bir doku olduğundan sesin iletim hızı düşüktür. Elastikiyeti daha az (daha az kompresif) olan katı ve sıvı dokularda ses yayılımı daha hızlıdır. Densite faktörü esasen dokunun atom numarası ile ilişkili olup biyolojik dokularda sesin yayılım hızı 1540 m/sn'dir [51].

Ses şiddeti tanımı,  $\text{cm}^2$  başına düşen güç olan belirli bir alanda belirli bir sürede akan birim enerji olup birimi  $\text{Watt/cm}^2/\text{sn}$  olarak ifade edilmektedir. Diagnostik US cihazlarında bu değer 1-40 miliWatt arasındadır [51].

En iyi görüntü çözünürlüğü yakın zon olan Fresnel zonunda olup genişliği; frekans ve çevirici çapının bir fonksiyonudur. Ses frekansı ve çeviricinin çapı ile bu zonun genişliği doğru orantılı olarak artar. Fraunhofer zonu ise uzak zon olup ses demetinin paralellliğini kaybettiği ve yelpaze gibi genişlediği alanı temsil eder. Bu alandaki görüntü çözünürlüğü giderek azalarak görüntü alımının çevresindeki objeler normalden farklı şekillerde ve distorsiyona uğramış halde algılanmaktadır [51].

Kas iskelet sisteminde birçok yapı çizgisel veya uzamış oval şekillerde olduğundan en uygun çevirici tipi lineer olanlardır. Lineer yapılandırma düzgün ve geniş bir inceleme penceresi sunmaktadır. İncelenecek yapı ile birlikte çevre yapıları da incelemeye olanak sağlar. Yüzeysel yapılar, çizgisel çeviricilerin üst yakın alan çözünürlüğü sayesinde incelenebilmektedir. Çeviricilerde frekansının artması ile aksiyel çözünürlük artmaktayken incelenebilen alan derinliği azalır. Örneğin; 7,5 MHz çevirici ile 8 cm derinliğe kadar inceleme yapılabilmekteyken aksiyel çözünürlük oranı 0,20

mm olmaktadır. 10 MHz çevirici ile inceleme derinliği 6 cm'ye düşmekte ve aksiyel çözünürlük ise 0,15 mm'ye inmektedir [51].

Tüm bu faktörlerin yanı sıra US incelemeleri uygulamayı yapan kişinin tecrübesi ve anatomi bilgisine bağlıdır. İnceleme yapılırken transvers ve longitudinal kesitler değerlendirilmelidir. Bazı USG cihazları ile kas-iskelet lezyonlarının üç boyutlu incelenmesi mümkün olmaktadır [51, 54].

#### **2.4.2. Ultrasonografi:**

Yüksek frekanstaki ses dalgaları vücut içinden geçerken değişik yoğunluktaki dokular arasında sınır çizerler. Her bir dokunun yoğunluğu ve direncine bağlı olarak ultrason probuna farklı hızlarda geri ulaşan ekolar, cihaz tarafından görüntüye dönüştürülür [17, 46]. US yöntemi ile elde edilen bu görüntülerin yorumlanmasında ekojenite kavramı kullanılmaktadır. “Ekojen” kelimesi anlam olarak “yankı veren” demektir. Biyolojik dokularda bir alan; USG’de yankı vermediğinde anekojen, yüksek yankı verdiği hiperekojen, düşük yankı verdiği hipoekojen terimleri ile belirtilmektedir. İncelenen alanda iki doku yankı dereceleri bakımından yakın izleniyorsa bu durumda izoekojen olarak belirtilmektedirler.

Günümüzde tanısal amaçlı kullanılan lineer tarayıcı başlıklar, kulağın işitebileceğinden çok daha yüksek; 7,5-12 MHz aralığındaki frekansları kullanmaktadır [48, 51]. Organların ve diğer yapıların incelenmesini sağlayan bu yöntem, kas ve iskelet sisteminde sıklıkla diz ve omuz gibi vücutta bilateral yer alan diarthrodial eklemlerin değerlendirilmesinde, romatoid artrit ya da kistlerin gösterilmesinde kullanılır. Baş-boyun kanserlerinin servikal lenf nodlarına metastazının ve diğer patolojilerinin belirlenmesinde, ranula ve sialolitlerin tanısında kullanılmıştır. Ayrıca bu bölgelerde asimetrielerin, sıvı veya solid yapıların içeriklerinin ayırt edilmesi, homojenitelerinin değerlendirilmesinde ve kemik lezyonlarının tespitinde kullanılmıştır [52]. Bunun yanı sıra son dönemde TME görüntülenmesinde de kullanımı araştırılmaktadır [55].

Ultrasonografi, TME görüntülenmesinde sınırlı da olsa yararlı sonuçlar elde etmektedir [46]. Ultrasonografi TME incelemesinde, yumuşak dokulara ait özelliklerin incelenmesini; kemik iliği görüntülenmesini, eklem diskinin pozisyonunu [56-59], eklem içi düzensizliğinin tipini [60], sıvı varlığını (efüzyonu) [55, 61], enflamasyonu ve

ligament adezyonunu görüntülemeyi mümkün kılar [18, 48, 55, 62]. Sert doku değişikliklerini değerlendirmede sağladığı minimal fayda ise kondilin anterior ve lateralinde meydana gelen erozyon ve osteofitlerin incelenebilmesidir [63]. TME değerlendirilmesinde ultrasonografi, anormallikleri göstermede kabul edilebilir düzeyde duyarlı olup kondiler değişiklikleri görüntülemeye düşük özgünlüğe sahiptir [62].

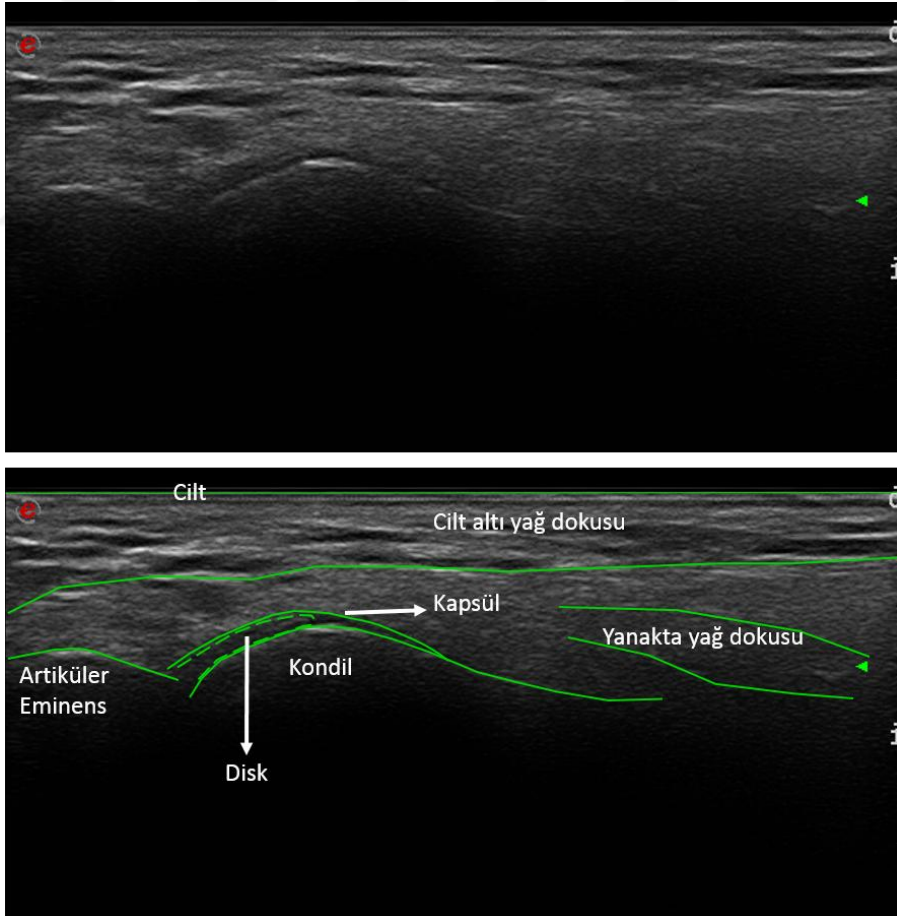
TME eklem içi sıvı artışının tespiti üzerine USG yöntemi kullanılarak yapılmış az sayıda çalışma vardır [61, 64, 65]. USG’de efüzyonun saptanması direkt veya indirekt olarak belirlenebilir. Direkt yöntemi uygulamak her zaman mümkün olmasa da eklem içerisinde saptanan hipoekoik alan üzerinden ölçüm yapılabilmektedir. İndirekt yöntemde ise mandibular kondil ve artiküler eminens yüzeyleri arasında kapsül mesafesi ölçülmesi ile hesaplanmaktadır [61].

Temporomandibular eklem ultrasonografisi, eklem hastalıklarının tanısında kullanılabilen invaziv olmayan, rahatlatıcı, kolay ulaşılabilen, ucuz ve dinamik oldukça kullanışlı bir yumuşak doku muayenesi yöntemidir. Hızlı sonuç verir, değerlendirme süresini azaltır, en önemlisi radyasyon ekspozu yoktur [17, 18, 46, 48, 53, 55, 63, 66-68]. TME’nin iç düzensizliklerinin muayenesinde, tanı koymaya ve terapötik sonuçların karşılaştırılmasına hizmet eder. Özellikle ağrılı eklemlerin değerlendirilmesinde kolaylık sağlamanın yanında kondiler hareket sınırını değerlendirmede de yarar sağladığı bildirilmiştir [55]. Tüm bu nedenlerle ultrasonografinin TME’de kullanım potansiyeli ve bu alanda tanıya yönelik çalışmaların arttırılması yararlı olacaktır [58].

Muayene sırasında hastalar oturur ya da yatar pozisyonda olup prob cilt üzerine eklem uzun aksında paralel ya da dik olarak yerleştirilir (Şekil 2-16). Eklem diskini, ağız açıp kapattırarak hareket halinde izlemek mümkündür. Disk, ekran üzerinde ince, homojen, hipoekojen bir çizgi halinde izlenip buradan izoekojen bir çizgi kondil sınırına kadar devam eder. Kondilin kemik sınırı ve artikular eminens hiperekojen çizgi olarak görülür (Şekil 2-17) [48, 58, 62, 69].



**Şekil 2-16: Ultrasonografik muayenenin yapılması**



**Şekil 2-17: Longitudinal kesitte, ağız-kapalı pozisyonda disk konumu normal olan eklemün USG görüntüsü ve şematizasyonu**

(Üst; anterior, sol; superior)

### 2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme Fiziği:

MRG, diğer görüntüleme tekniklerden farklı olarak radyasyon ekspozu kullanmayan, güçlü bir manyetik alan içerisinde radyo frekans dalgaların kullanılmasıyla meydana gelen değişimlerden yararlanan bir tekniktir. Görüntünün oluşumu dokuların içerdiği su miktarına bağlıdır. Suyun yapısını oluşturan ve çekirdeğinde tek bir proton bulunan hidrojen ( $H^+$ ) iyonları insan dokularında en fazla bulunan element olup çekirdek konumları, radyo dalgası ve kuvvetli manyetik alandan etkilenir. Bu etkileşim sonucunda oluşan sinyaller ölçülerek, dokuların kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ilgili bilgiler bilgisayar ortamında görüntüye dönüştürülür [2, 55, 69].

MRG'nin işleyiş mekanizmasını anlayabilmek için öncelikle temel fizik kavramlarından bahsetmek gerekir. Atom çekirdeğinin temel yapısında proton ve nötron adı verilen nükleonlar yer almaktadır. Bu parçacıkların kendi eksenleri etrafında devamlı olarak yaptıkları dönüş hareketine “spin hareketi” adı verilir. Bu dönüş hareketi nedeniyle nükleonların çevrelerinde doğal bir manyetik alan meydana gelir. Bir çekirdekte iki nükleon bulunuyorsa bunlar birbirlerinin spin hareketini yok edeceklerinden doğal manyetizma ortadan kalkar. Bu durum neden yalnızca tek sayıda nükleonu bulunan çekirdeklerde doğal manyetizasyon (manyetik dipol hareketi) meydana geldiğini açıklamaya yardımcı olur. Çekirdekte tek sayıda proton ve nötronlar mevcut olduğunda çekirdek kuzey ve güney kutupları (manyetik dipol) olan bir mıknatıs gibi davranır. Rezonans etkisini oluşturan temel prensip budur [55, 69].

MRG de sinyal kaynağı olarak manyetik dipol hareketine sahip çekirdeklerden yararlanır. Bu özelliğe sahip hidrojen, karbon, sodyum ve fosfor atomları doğada bulunur. Bunlardan H atomu tek bir protona sahip olduğu için en kuvvetli manyetik dipol hareketine sahiptir. Biyolojik dokuların esas yapısını meydana getiren su ve yağda da H atomunun yoğun bir şekilde yer almasından dolayı MRG'de sinyal kaynağı olarak tercih edilir [55, 70].

Dokuları meydana getiren bütün protonlar, sistemin net manyetizasyonunu “0”a eşitleyecek şekilde, birbirlerinden farklı yönlerde spin hareketi yaparlar. Sistemi dengede tutabilmek için rastgele dağılıp, farklı dönüş eksenleri ve manyetik kutuplarına dizilirler. Her bir protonun manyetik kutbu hem dikey hem de yatay olmak üzere her iki yönde eş zamanlı spin hareketi yapar. Sistem kuvvetli bir manyetik alan içine

yerleştirildiğinde denge durumu bozulur ve tüm H çekirdeklerinin dipolleri eksenlerini manyetik alan yönüne paralel çevirerek tek bir düzlemde spin hareketine (presesyon) devam ederler. Protonların salınım hızı, içine yerleştikleri manyetik alan gücü ile doğru orantılı olarak artmakta olup hareket “Larmor frekansı” adı verilen bir frekansta gerçekleşir [55, 70, 71].

Denge durumunda protonlar başka bir enerji seviyesine ulaşmışlardır. Diagnostik görüntü elde edebilmek için bu aşamada, H atomlarını, enerjilerine uygun radyofrekans [19] dalgaları göndererek uyarmak (eksite etmek) gerekir. RF dalgası ile uyarılan protonlar enerjiyi absorbe edip manyetik alana paralel olan konumlarından saparak vektörel bir açı yaparlar. Yani yatay yöndeki hareket dışarıdan gelen RF yönüne doğru değişirler. RF dalgalar, görüntüleme sekansının özelliğine göre belirli zaman aralıklarıyla, uygulanma süresine “tekrarlama zamanı (time of repetition, TR)” adı verilir. Protonların, radyo dalgasından gelen enerjiyi absorbe ederek konum değiştirmeleri ve dalganın kesilmesiyle absorbe ettikleri enerjiyi ortama geri vererek eski konumlarına dönmelerine “rezonans” adı verilmektedir [55, 69, 70].

RF'nin kesilmesiyle, protonlar gittikçe küçülen daireler çizerek manyetik alandaki başlangıç konumlarına dönerlerken aldıkları manyetik enerjiyi ortama geri verirler. Protonlar başlangıç konumuna yaklaştıkça yaydıkları sinyalin gücü hem dikey hem de yatay yönde azalarak bitecektir. Bu süre değişik dokulardaki protonlarda kendilerine özgü sürelerde meydana gelir. Bu süreye “rölaksasyon zamanı” denir. Uygulayıcılar, görüntüleme sekansının özelliğine göre rölaksasyon zamanının tamamını ve ya bir kısmını dinlerler. Bu süreye “eko zamanı (time of echo, TE)” adı verilir [55, 69].

Rölaksasyon zamanı boyunca protonun ortama enerji vermesiyle yaydığı sinyaller cihazın alıcı antenleri tarafından algılanarak bilgisayar yardımıyla yorumlanır ve bir görüntü haline getirilir. Her vokseldeki proton çokluğu, ortama göre başlangıç konumlarına gelme ve defaze olma süreleri değişiktir. Bir protonun dikey yönde eski seviyesine dönme süresine “T1 zamanı”, yatay yönde eski seviyesine dönme süresine de “T2 zamanı” adı verilir. T1 ve T2 zamanları birbirlerinden farklı olabilir. T1 ve T2 zamanlarına müdahale edilemezken TR ve TE değerleri uygulayıcı tarafından belirlenir. Doku ve lezyonların, proton yoğunluğu (su içerikleri), T1 ve T2 süreleri farklı olup MR görüntüler bu değerlerdeki farklılıklardan oluşturulur. Bu parametrelerin her birinin tek

başına ağırlıklı olarak kullanılmasıyla incelenen bölgelerde, üç ayrı sekansa görüntü elde edilir. Bunlar; T1, T2 ve proton ağırlıklı görüntülerdir [55, 69, 70].

T1 ağırlıklı görüntülerde, RF dalgası art arda kısa aralıklarla gönderilmeli (kısa TR), sinyal dinleme süresi de kısa olmalıdır (kısa TE). T1 parametresi RF dalgasının kesilmesinden sonra, dış manyetik alandaki konumuna dönebilmek için protonların dikey yönde hareketini tanımlar. Protonlar, kimyasal çevreleri ve vücut dokuları arasında bir enerji değişimi (lattice) olur.

Doku saf su/likitten oluşuyorsa; molekül boyutlarının küçük olması nedeniyle enerji transferi uzun zaman alır. T1 süresinin uzun olması, MRG'de dokunun T1 ağırlıklı görüntülerde koyu (hipointens) görünmesi anlamına gelir. Yağ gibi daha büyük boyutlu moleküllerde enerji transferi daha hızlı olduğundan T1 süreleri kısadır. Bu nedenle yağlar, MRG'de T1 ağırlıklı görüntülerde parlak (hiperintens) olarak görülür. T1 ağırlıklı görüntüler anatomik detayları iyi gösterir [69-71].

T1 ağırlıklı veya proton ağırlıklı görüntüler kemik ve disk yapısını gösterir. Mandibular kondilin boyun kısmındaki kemik iliğinde bulunan yağ alanları T1 ağırlıklı ve proton densite ağırlıklı görüntülerde hiperintens izlenir [69].

T2 ağırlıklı görüntülerde, TR ve TE değerlerinin uzun olması gerektiğinden çekim süresi de daha uzundur. RF ile uyarılma sona erdiğinde her bir proton, etrafında bulunan diğer protonlarla etkileşim içerisine girerek enerji transferi yaparlar. Bu enerji transferi transvers ya da horizontal plandaki projeksiyonla belirlenir. Saf salya, su ve serebrospinal sıvıdaki moleküller eşik durumunda uzun süre kalacağından T2 süreleri uzundur. Bu nedenle sıvıların T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak görünmelerine karşın yağların parlak sinyalleri baskılanmıştır [71].

T2 ağırlıklı görüntüler fazla sıvı içeren dokuları iyi görüntülemektedirler. Patolojilerin çoğu serbest su miktarında artışa yol açtığından T2 ağırlıklı görüntüler sıklıkla patolojilerin tespitinde ve T1 sekansından önce kullanılır. Daha büyük moleküller içeren sıvılarda enerji transferi daha hızlı olduğundan T2 süresi kısadır [69-71].

Eklem yapısında yer alan fibrokartilaj, kas, yağ ve kortikal kemik dokular kısa T2 değerine sahiptirler. Bu nedenle TME'nin kemik yapılarında, kondil ve glenoid fossanın kortikal kısımları da vücutta tüm kemiklerde olduğu gibi çok düşük sinyal

intensitesine sahiptirler. T2 ağırlıklı görüntüler ise eklem içi ya da etrafında enflamasyon, ödem, neoplazm veya effüzyon gibi anormal sıvı birikimini gösterir. Yağ dokusu ile kıyaslandığında sıvılarda meydana gelen sinyal artışı gözlenmektedir.

Proton ağırlıklı görüntüler de uzun TR ve kısa TE değerleriyle elde edilir. Proton ağırlıklı görüntülerin elde edildiği süreç, T2 ağırlıklı görüntülerin elde edildiği sürecin bir parçası olup üretilmeleri için ayrı bir zamana ihtiyaç yoktur. Proton ağırlıklı görüntülerle anatomik yapı çok iyi görüntülense de tanıya katkıları oldukça azdır. Tanı için esas görüntüler T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerdir [70, 71].

T1 ve T2 ağırlıklı görüntülemelerin anlaşılması, sekans seçimi ve MRG'nin gri skalasını anlamak açısından da oldukça faydalıdır. MRG sekanslarına göre su ve yağ içeren yapıların görüntülerini basitçe özetlemek gerekirse; T1 ağırlıklı görüntülerde su siyah, yağ beyaz, T2 ağırlıklı görüntülerde su beyaz, yağ beyaza yakın gri tonda, proton ağırlıklı görüntülerde ise su beyaza yakın gri tonda, yağ ise parlak beyaz görülür. Beyaza yakın alanlar tanımı hiperintensiteyi/yüksek sinyal intensitesini, siyaha yakın alanlar tanımı ise hipointensiteyi/düşük sinyal intensitesini anlatmaktadır [70, 71].

#### **2.4.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):**

İlk olarak 1977'de geliştirilen MRG, yumuşak dokuları en iyi gösteren görüntüleme yöntemidir. MRG'de iyonizan özellik taşımayan, invaziv olmayan radyofrekans dalgaları kullanılarak görüntü elde edilmesi ile hastaya biyolojik hasar verilmemesi tekniğin en önemli avantajıdır [17-19, 21, 46].

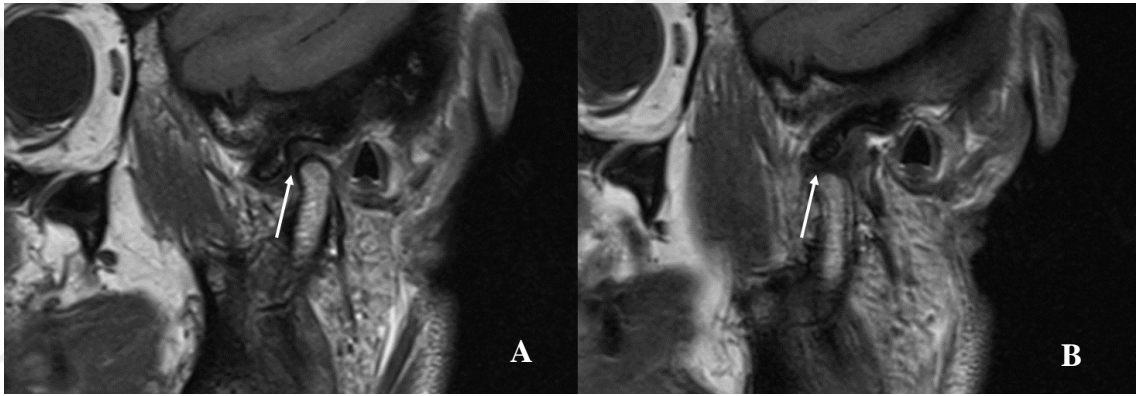
MRG için hasta oldukça kuvvetli bir magnetik alan içine yerleştirilir. Bu alanda kalan dokularda yer alan atomların özellikle de hidrojen atomunun çekirdekleri, uygulanan manyetik kuvvete doğru yönelirler [18]. İlave radyofrekans dalgaları, ekstraselüler ve intraselüler hidrojen iyonlarını uyarır. Radyofrekans dalga gönderimi durdurulduktan sonra relaksasyon fazı denilen bir faz başlar. Bu fazda, atom çekirdeklerinin radyo dalgaları ile uyarılması cihaz tarafından kaydedilir. Uyarım bittiğinde, hücrelerden enerji salınımları olur. Farklı dokular, farklı miktarlarda enerji üretmektedir. Buna göre bölgesel relaksasyon süresi hesaplanarak anatomik seviyelerde görüntüler haline getirilir.

TME'nin incelenmesi, MRG'nin günümüz dış hekimliğinde en yaygın kullanıldığı alandır çünkü MRG yüksek sensivite, spesifite ve doğrulukla birlikte görsel



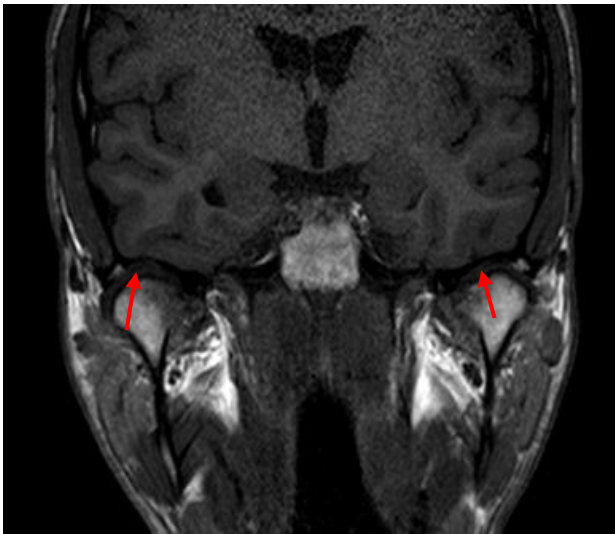
incelemede mükemmel anatomik detaylar verir [18]. MRG tekniğini doğru bir şekilde kullanabilmek için öncelikle anatominin çok iyi bilinmesi son derece önemlidir. TME görüntülenmesinde disk yapısının ve konumunun belirlenmesi öncelikle araştırılır. Ağız açma-kapama hareketi esnasındaki kondiler translasyonun dinamik değerlendirilmesini, sinovit, efüzyon kemik erozyonları gibi durumları ve dejeneratif eklem hastalıklarını tanımlamada da yararlanır [46].

Sagittal ve koronal düzlemdeki görüntülerin birlikte değerlendirilmesi, kondil ile disk arasındaki uzaysal ilişkinin daha doğru belirlenmesini sağlar [18]. Aksiyal planlarda ise eklem diski incelemesi ve değerlendirmesi yapmak mümkün değildir (Şekil 2-18 A, B - 2-20).



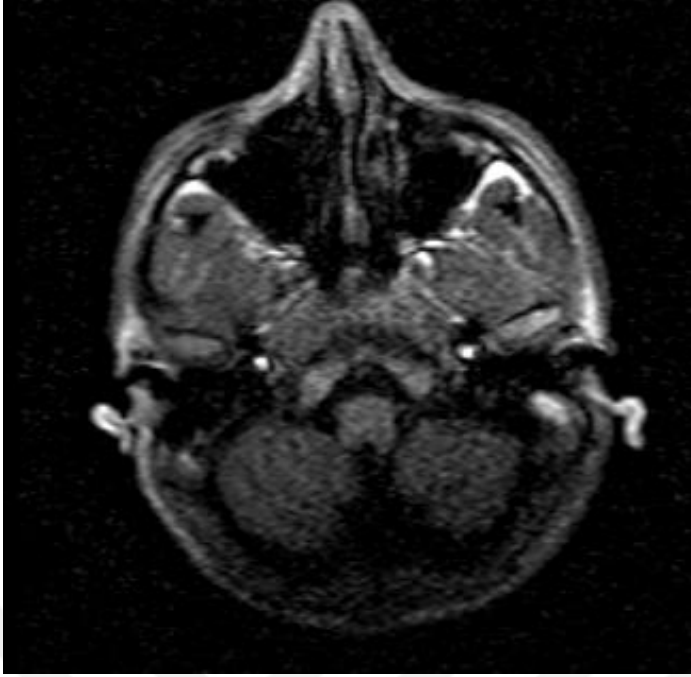
**Şekil 2-18 A, B: T1 ağırlıklı incelemede, sagittal kesitlerde normal konumlu disk**

A. Ağız-kapalı pozisyonda B. Tam ağız-açık pozisyonda (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



**Şekil 2-19: Koronal kesitte MRG görüntüsü**

Mandibular kondillerin ve glenoid fossanın ilişkisi ve eklem diskinin medio-lateral yönde konumlanması değerlendirilebilir. (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



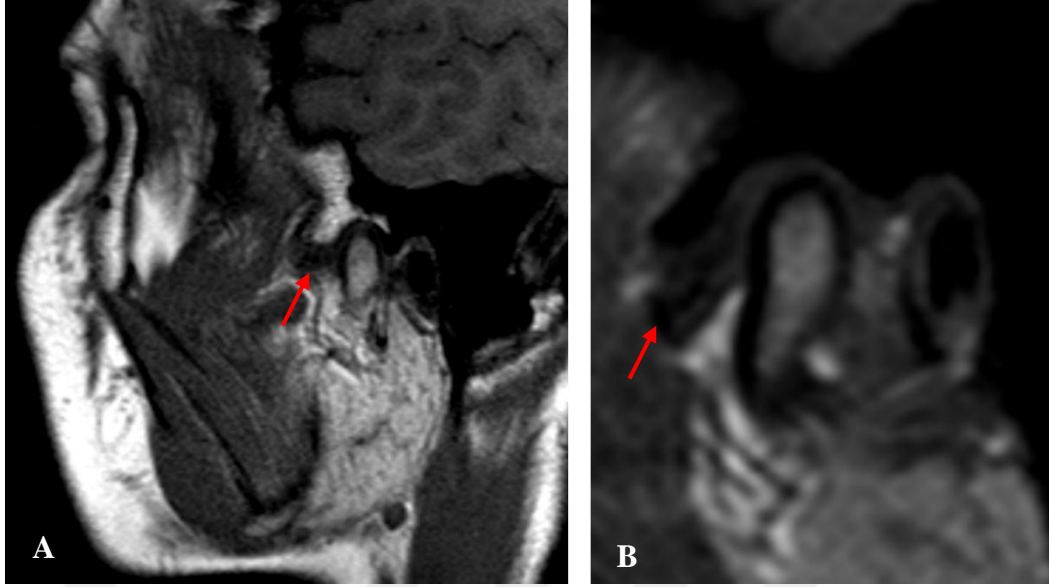
**Şekil 2-20: Aksiyal kesitte bir MR görüntüsü**

Aksiyal kesitlerde eklem diski değerlendirilmesi yapılamaz. Çevre yumuşak dokuların ve simetri bulgularının değerlendirilmesinde kullanılabilir.

TME diskleri, şekline göre 5 sınıfa ayrılabilir;

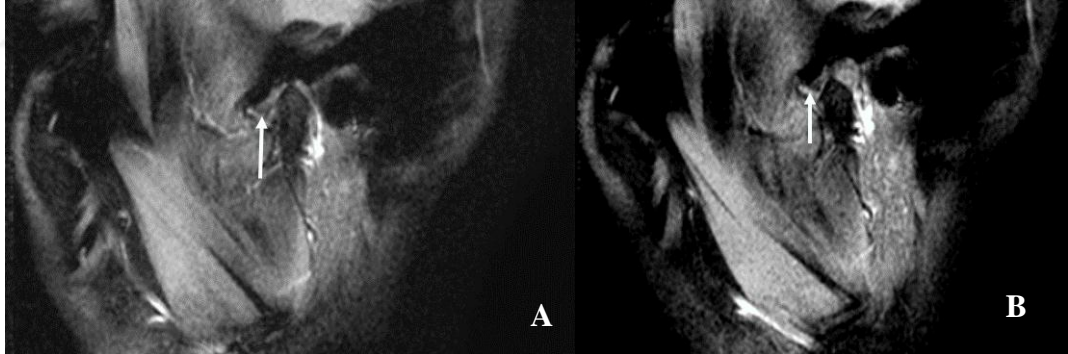
1. Bikonkav şekilli diskler
2. Eşit kalınlıklı, geniş, bikonkav olmayan diskler (düz, biplanar)
3. Bilaminar kısmı olmayan yassı şekilli diskler (Bu tip diskler kondilin önünde konumlanır, güçlü kemik yeniden şekillenmesi olduğunu anlatır.)
4. Bikonkav şekilli, ancak geçiş kısmında deformasyon olan diskler (fonksiyonel deformasyonu ve osteoartritik kemik değişikliklerini düşündürür, redüksiyonsuz disk dislokasyonu)
5. Üçgen şekilli, kuvvetli yeniden şekillenme gösteren retrodiskal doku çok incelmıştır (posterior ligamentlerde atrofi de vardır.) [18, 30].

MRG; disk yapısının konumunun ve kondille ilişkisinin belirlenmesinde altın standarttır [46]. Günümüzde disk deplasmanları ve disk anormalliklerinin görsel teşhisleri büyük ölçüde MRG'deki morfolojik bulgulara dayandırılmaktadır. Disk deplasmanları iki şekilde meydana gelebildiğinden ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlarda değerlendirme yapılmalıdır (Şekil 2-21 A,B - 2-22 A,B) [18].



**Şekil 2-21 A, B: Farklı hastalarda, sagittal kesitte MRG incelemeleri**

**T1 ağırlıklı incelemede, ağız-kapalı pozisyonda eklem diskinin anteriorda konumlandığı izlenmektedir (anterior disk deplasmanı).** Bu hastaların ağız-açık pozisyondaki görüntüleri incelenmeden, disk deplasmanının redüksiyonlu ya da redüksiyonsuz olduğu tespit edilemez (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

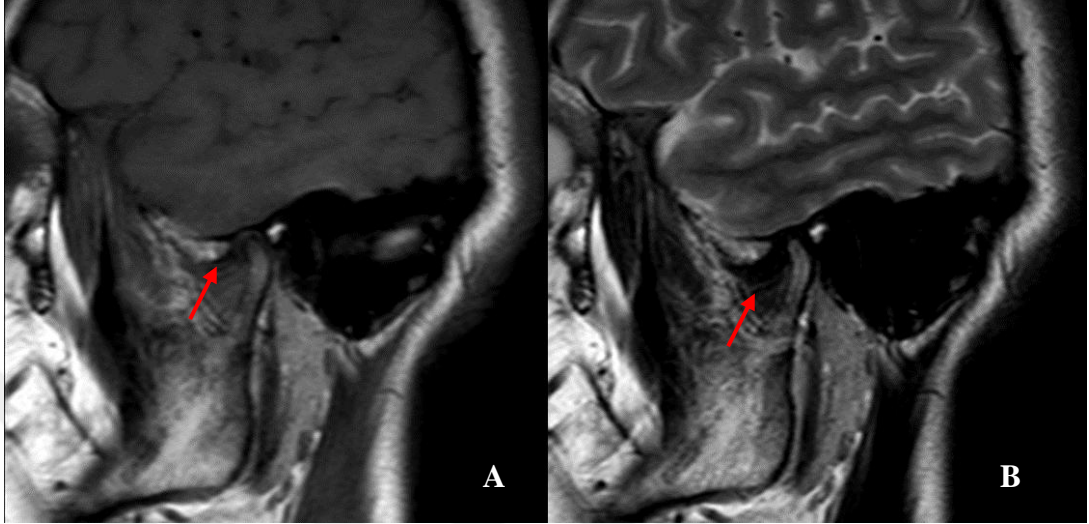


**Şekil 2-22 A, B: MRG'de redüksiyonsuz disk dislokasyonu izlenilmesi**

A. Ağız-kapalı, B. Ağız-açık pozisyonda (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

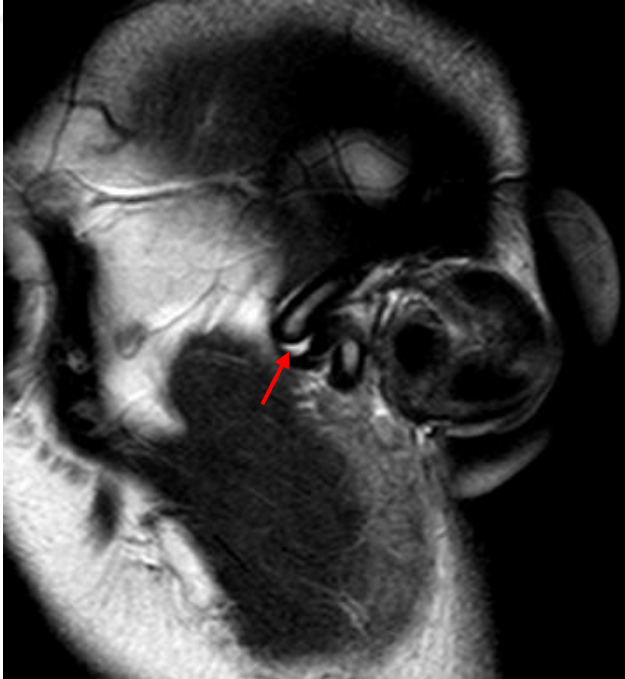
TME değerlendirilmesinde, anatomik yapılar en iyi şekilde T1 ağırlıklı görüntülerde incelenebilmektedir. Eklem diskinin pozisyonu ve patolojileri, T1 ağırlıklı sekanslar kullanılarak ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlarda değerlendirilir. T1 sekansındaki görüntüler, aynı zamanda kemik dokuların izlenebilmesini de sağlar. Kemik iliğindeki yağlı doku, T1 ağırlıklı görüntülemelerde yüksek sinyal intensitesinde izlenmektedir. Kortikal kemik ve eklem diski, T1 ve T2 ağırlıklı görüntülemelerde

düşük sinyal intensitesinde izlenmektedir (Şekil 2-23 A-B) [16, 24]. Çünkü düşük proton yoğunluğu ve kısa T2 sürelerine sahiptirler. T2 ağırlıklı görüntüler inflamasyon ve efüzyonu; yüksek sinyal intensitesinde gösterirler (Şekil 24) [30].



**Şekil 2-23 A, B: Sagittal kesitte farklı sekanslarda TME'nin incelenmesi**

A. T1 ağırlıklı görüntüleme, B. T2 ağırlıklı görüntüleme (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



**Şekil 2-24: Sagittal kesitte TME'nin T2 ağırlıklı görüntüsünün incelenmesi**

Efüzyon görülen alan ok ile işaretlenmiştir.

MRG'de normal disk düşük sinyal intensitesinde olup bilaminar zonun sinyal intensitesi sıklıkla daha yüksektir. Ağız-kapalı pozisyonda, posterior bant kondil başının hemen üzerinde konumlanmıştır, saat 12 pozisyonunda ve yaklaşık 3 mm kalınlığındadır [30]. En ince kısım olan orta bant ise kondilin anterosüperior yüzeyi ile artiküler eminensin posteroinferior yüzeyi arasındadır. Bazen vertebral disklerde olduğu gibi disk merkezi sıvı içerikli olduğunda diskin santral kısmı T2 ve proton ağırlıklı görüntülemelerde yüksek sinyal intensiteli izlenebilir. Bu istisna dışında disk; homojen, düşük intensitede ve bikonkav şekilde izlenir [24].

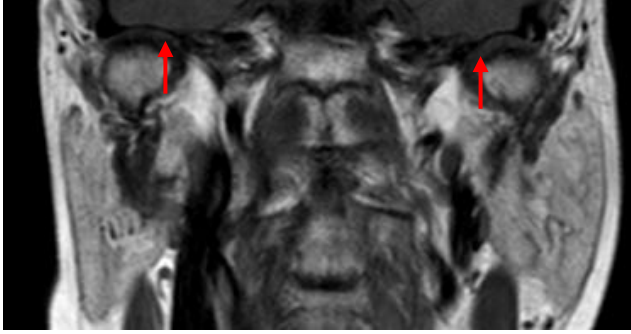
Eklem içi düzensizliklerin takibinde kontrastsız MRG görüntüleme en iyi seçenek olarak belirtilmektedir. Erken evrede disk normal şeklini korumaya devam ederken düzensizlik arttıkça diskte deformasyonun arttığı gözlenebilir. Diskin posterior bandında kalınlaşma, anterior bandında incelme meydana gelmesi ile bikonveks, daha yuvarlak ya da damla şekilli disk izlenmesi mümkündür. Normal fonksiyon yapan eklemden disk bikonkav şeklini korumaya devam ederken yuvarlak şekilli disk görüntüsü bir disk patolojisi gelişimini işaret eder [24].

Kronik disk deplasmanlarında bilaminar zonun doku sinyalinin, posterior banda yakın izlendiği durumlarda; posterior bandın düzgün görülmesi mümkün olmayabilir [18]. Bu durumda, diskin ince orta kısmının pozisyonunu değerlendirmek önemlidir. Ayrıca normalde disk merkezi orta-yüksek sinyal intensitesinde izlenirken bu bölgede yoğunluk azalması diskte oluşabilecek patolojilerin varlığını gösteren bir diğer MRG bulgusudur. Disk yapısında meydana gelen düzleşmeler; diskte perforasyon ya da yırtılmaların erken habercisi olabilir [24].

Posterior bandın merkezi, gevşek bağ dokusu olduğundan hafif yüksek intensitede görülmektedir. Diskin posterior ataşmanı, proton densitesine bağlı olarak kaslara oranla daha yüksek sinyal intensitesine sahip olup T1 ağırlıklı görüntüleri yağ dokusuna benzemektedir. Bilaminar zon, orta dereceli sinyal intensitesinde izlenen yapılarıdır. Posterior bant ve retrodiskal dokular, en iyi sagittal planda ve ağız-açık pozisyondayken orta-yüksek sinyal intensitesinde izlenebilirler. Bu pozisyondayken orta kısım, kondil ve artiküler eminens arasında yer alır [30].

Lateral pterigoid kasın üst kısmı diskin anterior bandına, alt kısmı ise kondil boynunun ön yüzeyine, düşük intensitede izlenen bir fibröz bant ile tutunur. Bu bant, medio-lateral disk deplasmanları varlığında disk ile karıştırılabilir. Koronal planda disk

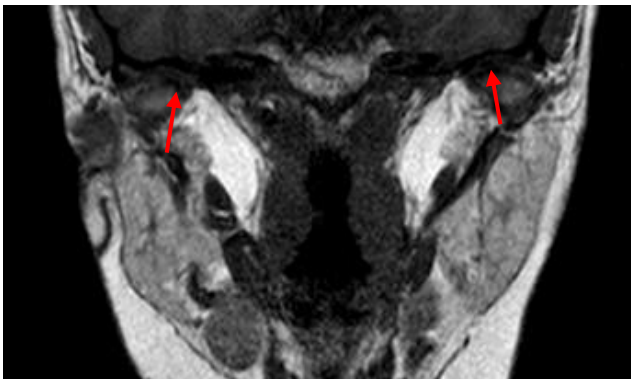
yay şeklinde izlenir, medial ve lateralde ise kondil başına ve eklem kapsülüne tutunur. Normal şartlarda sınırlarında taşkınlık ya da herniasyon izlenmez (Şekil 2-25) [24].



**Şekil 2-25: Koronal kesitte bir MR görüntüsü**

Koronal kesitte, T1 ağırlıklı incelemede, ağız-kapalı pozisyonda, her iki eklem diskinin pozisyonu normal konumda izlenmektedir. (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

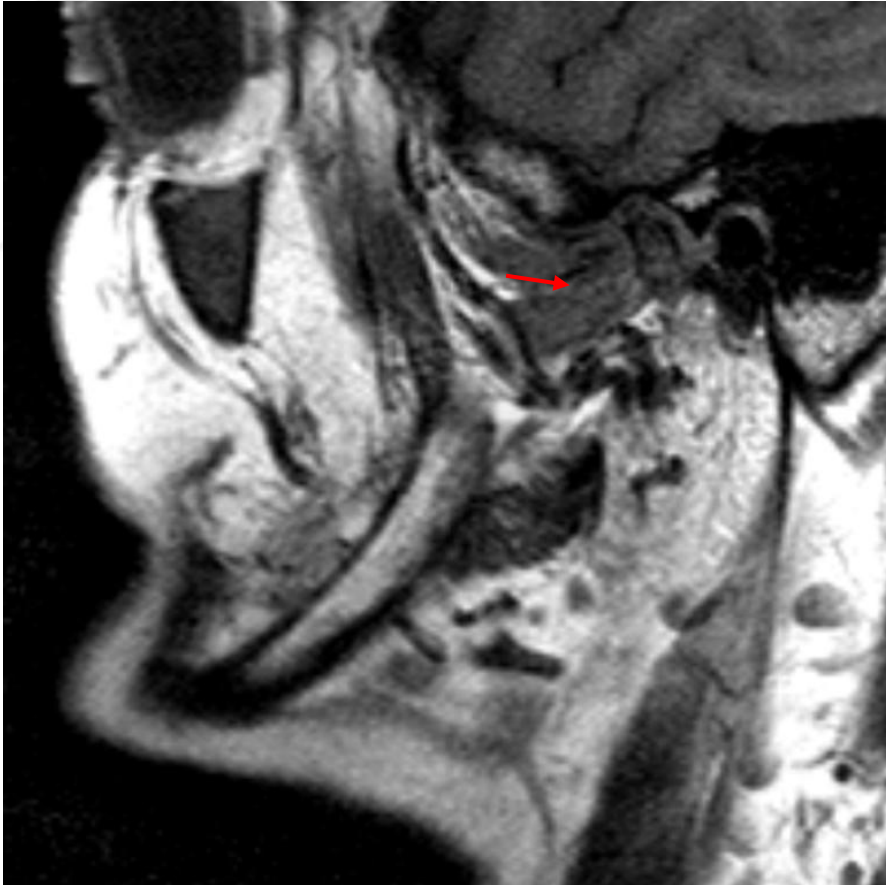
Mediolateral disk deplasmanlarına; MRG’de en iyi koronal görüntüde tanı konulup kondilin medial ya da lateral yüzeyine doğru eklem diskinin yer değiştirdiği görülebilir (Şekil 2-26). Mediolateral deplasmanları inceleyen bir çalışmada, asemptomatik bireylerin %20’sinin medial disk deplasmanına sahip olduğu bulunmuştur. Türk popülasyonunu değerlendiren başka bir çalışmada da asemptomatik bireylerde TME’nin medial veya lateral disk deplasmanının prevalansı incelemiş olup asemptomatik hastalarda da disk deplasmanının olabileceği görülmüştür [18].



**Şekil 2-26: Koronal kesitte bir MR görüntüsü**

Koronal kesitte, T1 ağırlıklı incelemede, ağız-kapalı pozisyonda, her iki eklem diskinin mediale disloke olduğu izlenmektedir. (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

Artrografiler, MRG'den daha düşük maliyetli olup disk perforasyonları ile kapsüler yırtılmalar MRG'ye göre daha iyi tanımlanmaktadır. MRG ile kemik yapılarıdaki detaylar çok iyi gösterilemeseler de, kemik konturları ve kortikal sınırlar hakkında bilgi verebilmektedirler. İlave olarak kondilde kemik iliği ile ilgili anormal durumlar, çevre yumuşak doku ve kas patolojileri saptanabilir [48]. Yumuşak dokuya ait invazyonlar, fibrozis ve eklem ağrısı ile ilişkilendirilmiş olan efüzyon varlığını göstermede oldukça iyidirler. Ayrıca MRG'lerin, çok önem taşımaya da kondil başında avasküler nekroz ve eklem diskinde mikroid dejenerasyonları gösterebileceği iddia edilmektedir (Şekil 2-27). İnflamatuar artritleri olan hastalarda, diskte destrüksiyon varlığını göstermektedir. Gadolinum içeren kontrast ajanlar ile birlikte romatoid artrit ve inflammatuar artritli hastalarda pannus oluşumunu görüntülemeye kullanılabilir [21].



**Şekil 2-27: Sagittal kesitte bir MR görüntüsü**

Sagittal kesitte, T1 ağırlıklı görüntülemeye, ağız-kapalı pozisyondayken dejenere diskin kondil başının anteriorunda konumlandığının izlenmesi (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

TME’de kondil, disk kompleksindeki düzensizliklerin daha iyi anlaşılabilmesi için; fonksiyon esnasındaki görüntülerin bir bütün halinde değerlendirilmesi önerilmektedir (Şekil 2-28 – 2-31).

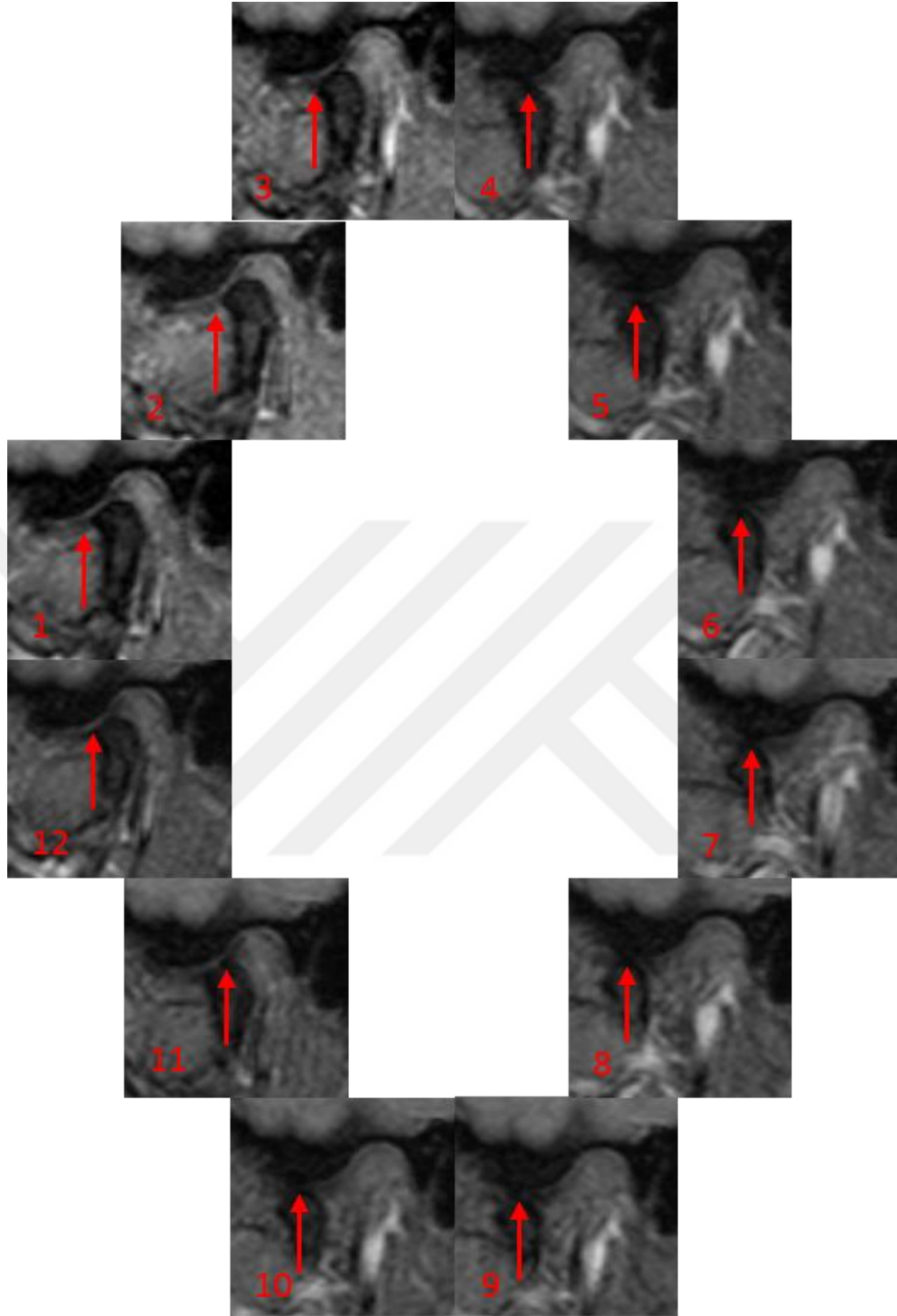
TME disfonksiyonları, çevre kas dokuların durumu, tendon atışmanlarının kalınlaşması, retrodiskal dokularda meydana gelen yırtılmalar, efüzyonlar, kondiler düzleşmeler gibi osteoartritik değişiklikler ya da osteofit formasyonlarının görüntülenmesinde farklı bir bakış açısı sağlar. Kemik yapıların çok iyi değerlendirilememesi, ayrıca TME disk deplasmanlarının, eklemde belirti ve semptomların başlaması, ilerlemesi veya son bulması ile bağlantılı olup olmadığı tartışma konusudur. Bu nedenle bu görsel bulgular, TME’de ağrı ve disfonksiyon kaynakları hakkında yalnızca fikir sahibi olmamıza yardımcı olurlar.

Manyetik Rezonans görüntülemenin önemli dezavantajları arasında;

- Pahalı ekipmanlar gerektirmesi,
- Çekim maliyetinin yüksek olması,
- Parametre seçiminin çok önemli olması,
- Uzman teknisyenler tarafından çekim yapılabilmesi,
- Yalnızca uzman bir radyolog tarafından değerlendirme yapılabilmesi,
- Görüntüleme zamanının uzun olması,
- İnceleme esnasında hastanın tamamen hareketsiz kalmasının gerekmesi yer almaktadır.

Bunların dışında kalp pili taşıyan hastaların, intrakraniyal vasküler klipsi olan hastaların, metalik protez taşıyan, obezite hastaları ve klostrifobik hastaların incelenememesi de diğer dezavantajlarından [21]. Tekniğin fetüs ve infantlarda güvenli bir şekilde uygulanabileceğine dair kesin bir bilgi olmadığından hamile hastalarda da kullanımına dair bazı sınırlandırmalar getirilmelidir [17, 46, 71]. Titanyum dental implantlar, bu gruba dahil değildir.





**Şekil 2-28: Fonksiyon sırasında normal kondil, disk ilişkisi**

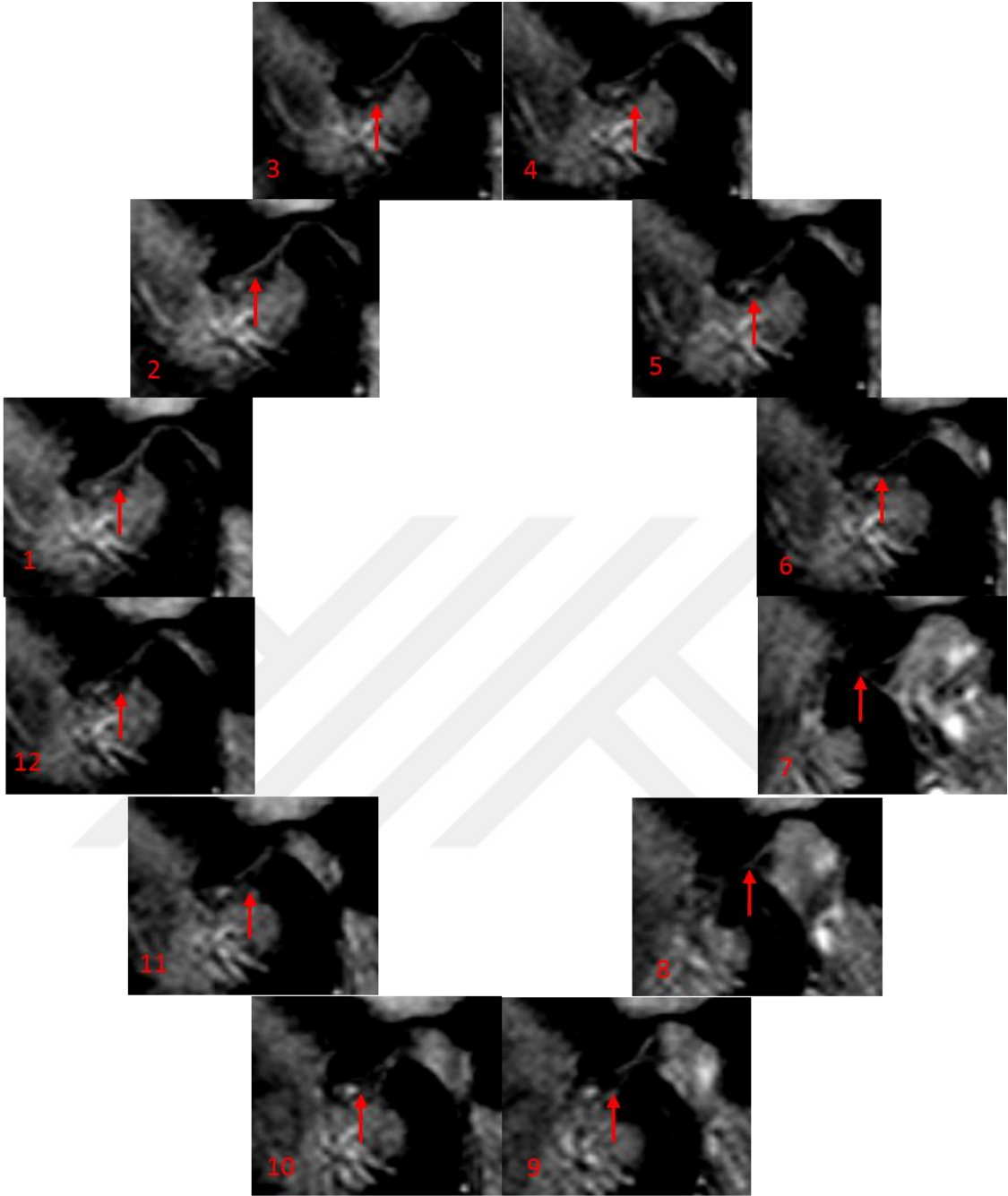
1. ve 12. Ağız tam kapalı.

2-7 arasında açılma hareketi yapılıyor.

8. Ağız tam açık.

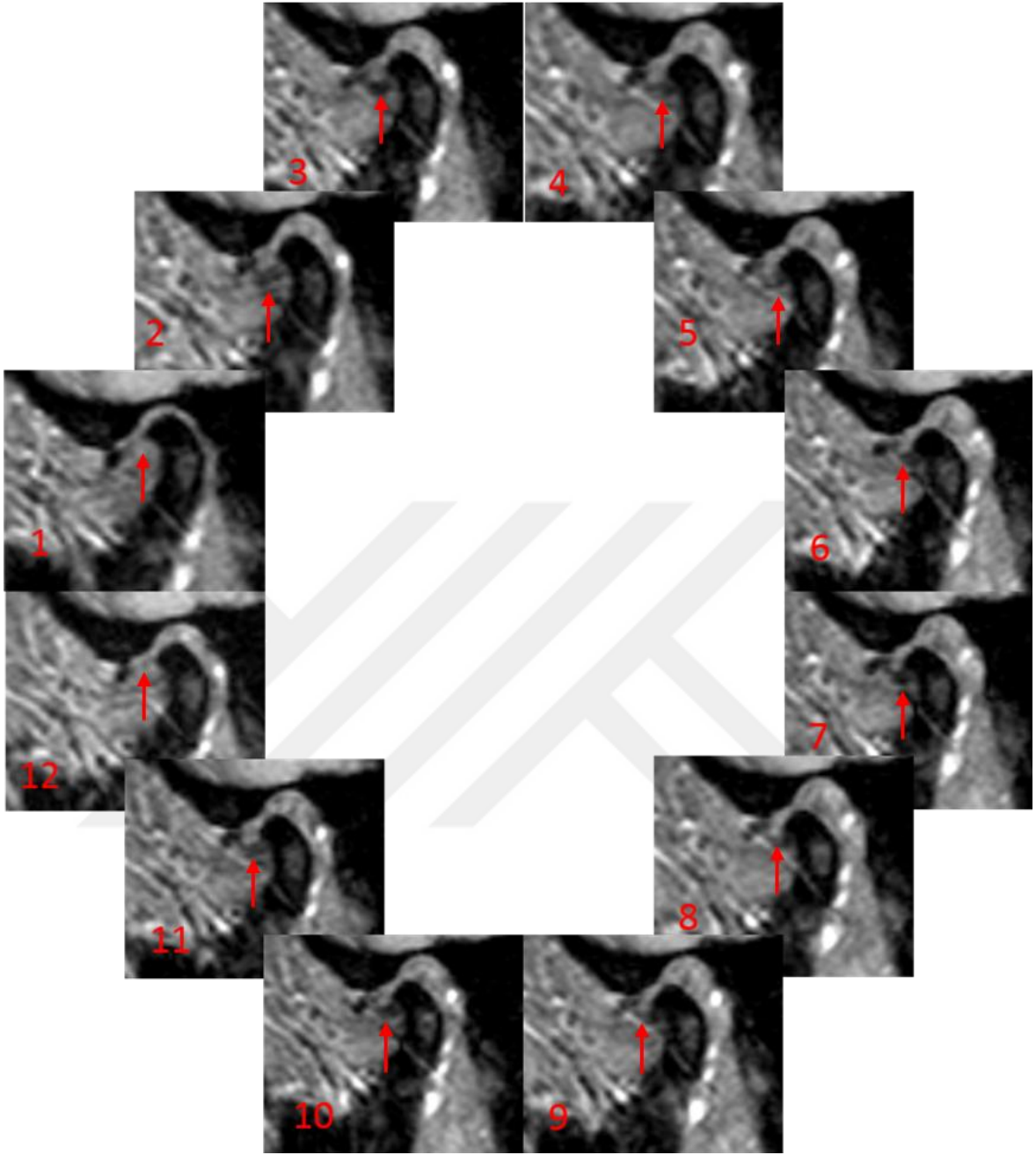
9-11 arasında kapanma hareketi yapılıyor.

(oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



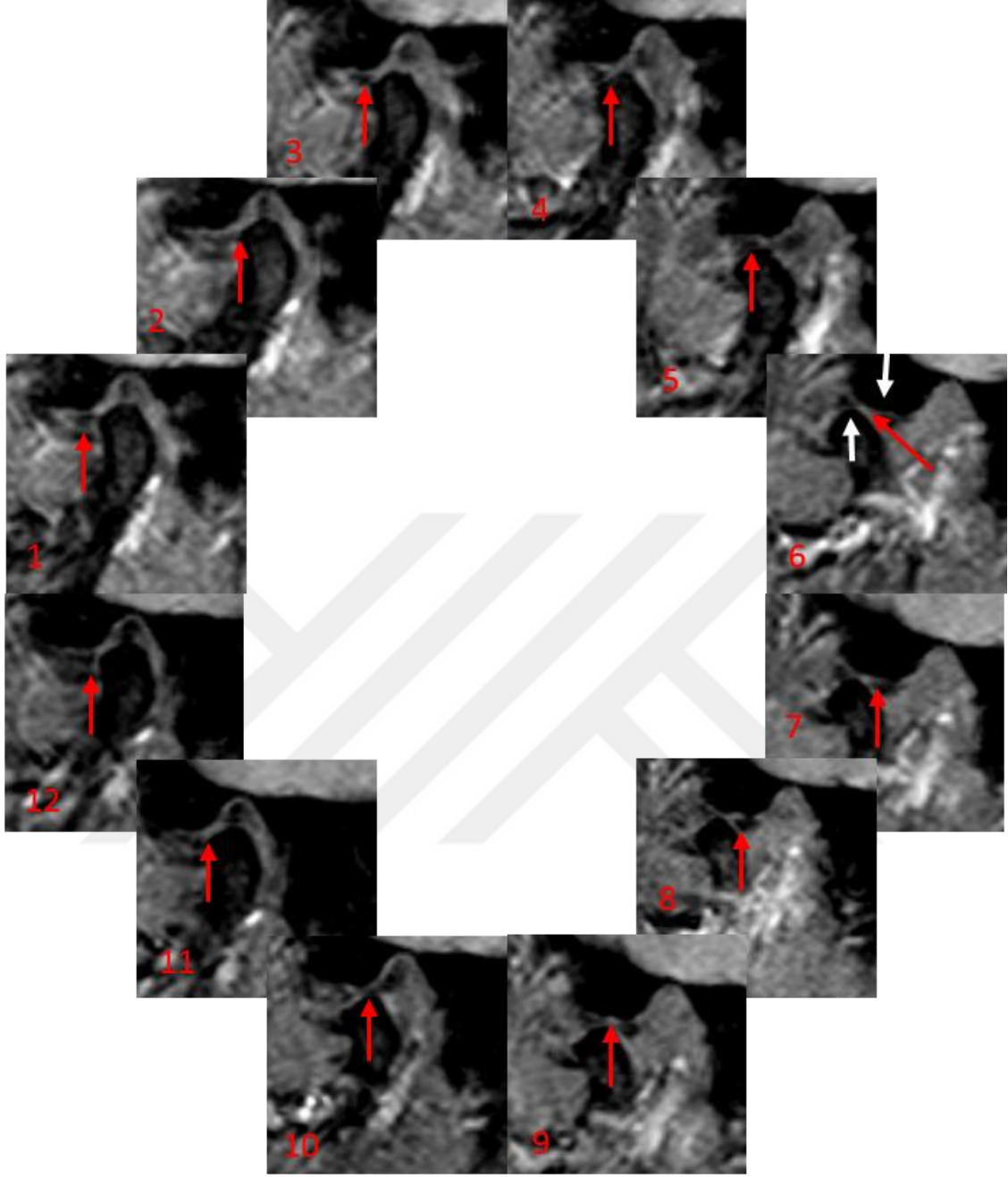
**Şekil 2-29: Fonksiyon sırasında redüksiyonlu anterior disk deplasmanı**

1. Ağız tam kapalı.
  - 2-6 arasında açılma hareketi yapılıyor.
  7. Ağızın tam açık konuma geçtiği kesitte diskin normal konumunda yer aldığı izleniyor.
  - 8-12 arasında kapanma hareketi yapılıyor. 10. Kesitten itibaren disk yeniden anteriora deplase olmaya başlıyor.
- (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



**Şekil 2-30: Fonksiyon sırasında redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı**

1. Ağız tam kapalı.
  - 2-7 arasında açılma hareketi yapılıyor.
  8. Ağız tam açık.
  - 9-12 arasında kapanma hareketi yapılıyor.
- (oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)



### Şekil 2-31 : Fonksiyon sırasında sublüksasyon

Açma-kapama hareketinin her aşamasında disk pozisyonu normal olan ancak yaşa bağlı kemik rezorpsiyonu sebebi ile maksimum ağız açma sırasında kondil başının, artiküler eminensin önüne geçmesi (sublüksasyon) izlenmektedir.

1. ve 12. Ağız tam kapalı.

2-5 arasında açılma hareketi yapılıyor.

6. Ağız tam açık. Mandibular kondil, artiküler eminensden daha anteriorda yer alıyor.

7-11 arasında kapanma hareketi yapılıyor.

(oklar ile eklem diski gösterilmektedir.)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul'u tarafından onaylanmıştır. Katılan tüm hastalar yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilip “gönüllülerin bilgilendirilmiş olur formu”nu imzaladıktan sonra çalışmaya dahil edilmiştir (Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur Formu – Ek 1). Çalışmamıza dahil edilen hastalar, TME şikayeti ile “İstanbul Üniversitesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, Çene Polikliniği”ne başvurarak MRG endikasyonu konulmuş hastalar arasından seçilmiştir. Bu çalışmaya, TME şikayeti bulunan ve bu şikayete yönelik herhangi bir tedaviye başlamamış olan, travma geçmişi ve gelişim anomalisi olmayan, eklemleri etkileyen herhangi bir sistemik hastalığı olmayan ve kemiklere etki eden ilaç kullanmamış olan, yaşları 13-67 arasında değişen (ortalama yaşları: 36,34) toplam 50 hasta 44 kadın, 6 erkek) katılmıştır. Bu şartları sağlamayan ve olur formunu kabul etmeyen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar ile olur formunda yer alan bilgiler aracılığıyla iletişime geçilmiş; MRG tetkiklerini “İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD’de yaptırmış olan hastalar çekimlerinin gerçekleştirilmesinden hemen ardından poliklinik gününde çağırılarak çalışma yürütülmüştür.

#### 3.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme:

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD’de, TME çekimleri tek bir cihazda ve sabit parametrelerde yapılmaktadır. 1,5 Tesla manyetik alan gücünde Achieva (Philips, Hollanda) cihazı ile ağız-kapalı ve ağız-açık pozisyonda, standart kafa sargısı kullanılarak her iki temporomandibular eklem için MRG tetkikleri gerçekleştirilmiş olan hastaların MR görüntüleri “İstanbul Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD Çene Polikliniği” kontrolleri sonrasında değerlendirilmiştir. Tüm hastaların manyetik rezonans görüntüleri, hastaların klinik ve ultrasonografik muayeneler hakkında bilgisi olmayan Ağız Diş ve Çene Radyolojisi alanından bir hekim tarafından değerlendirilmiştir. Veriler, MRG bulguları formuna kaydedilmiştir (MRG Bulguları Formu – Ek 2)

Tetikler T1 ve T2 ağırlıklı oblik sagittal ve T1 oblik koronal planda 3 mm'lik kesitlerle yapılmış ve her iki TME'nin aynı anda görüntülenebilmesi için 6,5 cm çapında sinyal alıcı halka (SENSE-Flex-M coil) kullanılmıştır. Son olarak 10, 20 ve 50 cc'lik enjektörler ağız-açık çekimler esnasında hastaların daha rahat etmeleri için kullanılmıştır. Her iki ekleme yönelik flash 2d parasagittal sekans ile CINE görüntü alınmıştır.

Sagittal eksen de görüntü, aksiyal eksen üzerinden kondilin uzun aksına dik yerleştirilerek çekilmiştir. Kullanılan parametreler:

- T1 ağırlıklı görüntü TR/TE: 350/15, Matriks: 200x202, FOV: 12cm, NEX: 3
- T2 ağırlıklı görüntü TR/TE: 5857/100, Matriks: 200x157, FOV: 12cm, NEX:4

Koronal eksen de görüntü, sagittal eksen üzerinden kondilin uzun aksına dik yerleştirilerek çekilmiştir. Kullanılan parametreler:

- T1 ağırlıklı görüntü TR/TE: 350/15, Matriks: 200x202, FOV: 12cm, NEX: 1

CINE görüntü parametreleri,

- TR/TE: 44/14, Matriks: 156x124, FOV: 12, NEX: 2, FA: 20°

MRG yönteminde saptanan disk deplasmanın, eklem diskinin pozisyonu ve varsa diğer patolojiler değerlendirilmiştir. Ağız-kapalı ve ağız-açık incelemeler sonucunda disk deplasmanı tanısı konulması basit temellere dayanmaktadır. Normal şartlarda; ağız-kapalı ve ağız-açık pozisyonda eklem diski, kondil başının üzerinde konumlanmalıdır. Disk normal pozisyonundayken posterior kenar, kondile göre saat 12 pozisyonunda olmalıdır. Diskin deplase olması, kondilin süperior kısmı ile karşılaştırıldığında yer değiştirme durumuna göre değerlendirilir [57].

Anteriora deplase olmuş disk, ağız-kapalı pozisyonda kondil başının daha ilerisinde yer alır. Ağız açıldığında seyrine göre de redüksiyonlu ve redüksiyonsuz anterior disk deplasmanları arasındaki farkı oluşturur. Ağız-açık pozisyonda disk yeniden normalde olduğu gibi kondil başı üzerindeki konumuna geçebiliyorsa bu redüksiyonlu disk dislokasyonudur. Buna karşın disk ağız açıldığında da kondilin ilerisinde yer alıyorsa bu durumda redüksiyonsuz disk dislokasyonudur.

### 3.2. Klinik Muayene:

Çalışmamızda katılımcı hastaların klinik muayene bulgularını kaydetmek üzere standart bir “Hasta Takip Formu” klinik muayene verileri esas alınarak her hasta için yalnızca Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon alanından tek bir hekim tarafından doldurulmuştur (Hasta Takip Formu – Ek 3). Hasta ve hekim karşılıklı olarak oturup hastanın dik bir pozisyonda muayene olması sağlanmıştır.

Öncelikle hastanın şikayeti dinlenmiştir. Hastalar şikayetlerini genellikle “ağrı, çenede kilitlenme, çene ekleminden ses gelmesi, çenede çıkma, hareket kısıtlılığı, çenede yorgunluk, çenede kayma, çenenin normalden fazla açılması” gibi ifadeler ile bildirmektedirler.

Hastaların çenelerinde hareket miktarlarının ölçülmesi ilk aşamada yapılmıştır. Çalışmada klinikte yapılan ölçümlerde, 10 cm’lik elektronik kumpas kullanılmıştır (Şekil 3-1). Okunan değer, en yakın tam sayı değerine yuvarlanarak kaydedilmiştir. Ağız açıklığı, örtülü kapanış miktarı, protrüzyon, sağ ve sol lateral hareket miktarları ölçülürken üst santral dişlerden bir tanesi belirlenerek sabit bir noktadan ölçümler elde edilmiştir.



Şekil 3-1: Elektronik kumpas ile ağız açıklığı mesafesi ölçülmesi

Hastadan ağrı hissetmeksizin, ağzını açabildiği kadar açması istenerek toplam ağız açıklığı mesafesi ölçülmüştür. Hasta ağzını 30 mm'den az açtığına emin olmak için işlem tekrarlatılarak mesafe kaydedilmiştir. Hastadan daha sonra ağrı hissetse bile ağzını açabildiği kadar açması istenmiştir. Varsa ağrının olduğu bölge ve maksimum ağız açıklığı kaydedilmiştir. Destekli ağız açıklığında hekim baş parmağını hastanın üst santrallerin insizal kenarına, işaret parmağını da alt keserlerin insizal kenarına yerleştirerek hastanın ağzını biraz daha açmak için hafif basınç uygulamıştır. Bu yolla kısıtlanma durumunun sert sonlanması ya da destekleyerek açıklığın artırılıp arttırılamayacağı kontrol edilmiştir.

Ardından hastadan ağzını yavaş bir şekilde birkaç defa tam açıp kapatması istenerek bu esnada saptanan; kademeli açılma, ağız açarken istemsiz defleksiyon, maksimum ağız açılırken deviasyon bulguları, deviasyon varsa çenenin hangi tarafta deviyeye olduğu ve sublüksasyon gibi bulgular kaydedilmiştir. Kapalı kilit durumunda hasta ağzını açarken mandibulanın hareketinde kilitlenme gözlenmektedir. Tek taraflı kilitlenme görülen eklemde kısıtlanmaya bağlı hareket dururken karşı tarafta eklem harekete devam edeceğinden çene ucu etkilenen tarafa doğru kayma hareketi yapar [19].

Hastanın eklemde ses gelmesi ve ağrı şikayetlerine yönelik; sesin tipini ya da ağrıya yönelik ilgili bölgeyi belirleyebilmek için bimanuel palpasyon muayenesi yapılır. Hekim her iki elini de kullanarak hastanın başını veya mandibulasını sabitlemektedir. Böylece muayene simetrik olarak yapılabilir.

Eklem sesleri hekim işaret parmağı ile hastanın preauriküler bölgede kondilin lateral tarafını palpe edecek şekilde, ağız açma ve kapama sırasında cilt yüzeyine hafif basınç uygulamasıyla belirlenmiştir. Eklem sesleri, iki taraflı veya tek taraflı olarak hissedilebilmektedir.

Açılma ya da kapanma esnasında klik sesi oluşması, sesin geldiği taraf ve bu sesin hareketin başlangıç süresine göre erken veya geç dönemde meydana geldiği bilgileri kaydedilmiştir. Ayrıca krepitasyon, popping (kütleme sesi) varsa yine taraflarıyla birlikte yazılmıştır. Eklem sesi saptayamadığı durumlarda da hastadan, herhangi bir bulgunun atlanmaması için “önceden eklemde ses gelirken, sonradan kaybolma” gibi bir durum olup olmadığı öğrenilerek kaydedilmiştir.

Klik sesi başlangıcı ve bitişi belli olan, kısa ve sınırlı süreli, genellikle bir ‘tık’ sesi şeklinde duyulan net bir sestir. Krepitasyon, çene hareketi boyunca veya hareketin



bir kısmında oluşan, klik sesinden daha uzun süreli duyulan kütürtü ve hışırtı sesidir. İki kemiğin veya taşın birbirine sürtme sesine benzemektedir. Klik sesine ek olarak krepatasyon duyulabilir [19].

Hasta, ağrı şikayetinin kas ya da eklem kaynaklı olduğunu ayırt edemiyor veya karıştırıyor olabileceğinden; bu gibi net olmayan durumlarda, mümkün olduğunca az basınçla palpasyon yapılarak ağrının ilgili olduğu anatomik bölge belirlenmiştir. Stabilitayı sağlamak için palpasyon sırasında diğer el ile baş desteklenmiştir. Hastanın alt çenesinin istirahat pozisyonunda olması ve dişlerin birbirine temas etmemesi istenerek kaslar pasif haldeyken palpe edilmiştir. Temporal kasın arka kısmı; kulağın en üst sınırından yukarı doğru, orta kısmı; kulağın ön sınırından temporal kemiğin zigomatik çıkıntısının yukarısında, ön kısmı ise pterion noktasından temporal kemiğin zigomatik çıkıntısının üzerine doğru palpe edilmiştir. Masseter kasın orjini; masseter kasın orjin aldığı yerde, zigomatik arkın hemen altında posteriordan anteriora doğru, gövdesi ise zigomatik çıkıntının altında ve mandibulanın alt sınırına kadar olan bölgede, yapışma yeri de mandibulanın alt sınırının hemen üzerinde, posteriordan anteriora doğru palpe edilmiştir. Doğru kasın palpe edildiğinden emin olmak için gerektiğinde hastadan dişlerini sıkması ve serbest bırakması istenmiştir. Palpasyon yeri belirlendikten sonra belirlenen kas bölgesinin birden fazla yerine basınç uygulanmıştır. Muayene esnasında hastanın ağrı olduğunu belirttiği bölgeler kaydedilmiştir.

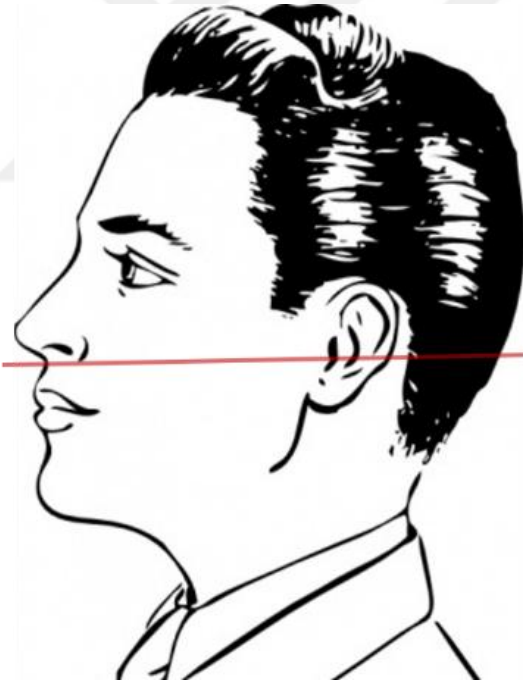
Hastanın şikayet öyküsü ve muayenede saptanan tüm bulgular hasta takip formuna kaydedilmiştir.

### **3.3. Ultrasonografi:**

Son aşamada, klinik muayenenin tamamlanmasının ardından, ultrasonografik inceleme aynı birimde yapılmıştır. Ultrasonografik muayene, klinik muayene ve MRG bulguları hakkında bilgisi olmayan tek bir araştırmacı hekim tarafından yapılarak muayene verileri kaydedilmiştir. Bu görüntüleme yönteminde kondil-disk kompleksi düzensizlikleri, ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlarda incelenmiş, disk deplasmanı varsa disk konumunun belirlenip eklem kapsülü mesafesi ölçülerek varsa diğer patolojik bulgular USG bulguları formuna kaydedilmiştir (USG Bulguları Formu – Ek 4).

Hastalarımızın ultrasonografik incelemeleri, MyLab60 model Esaote marka cihaz kullanılarak yapılmıştır. Çizgisel prob ile 12 MHz US tekniği kullanılmıştır. Uygulama esnasında 1 cm jel kullanılmıştır. Çalışmaya katılan tüm hastaların her iki eklemi de incelemeye dahil edilmiştir.

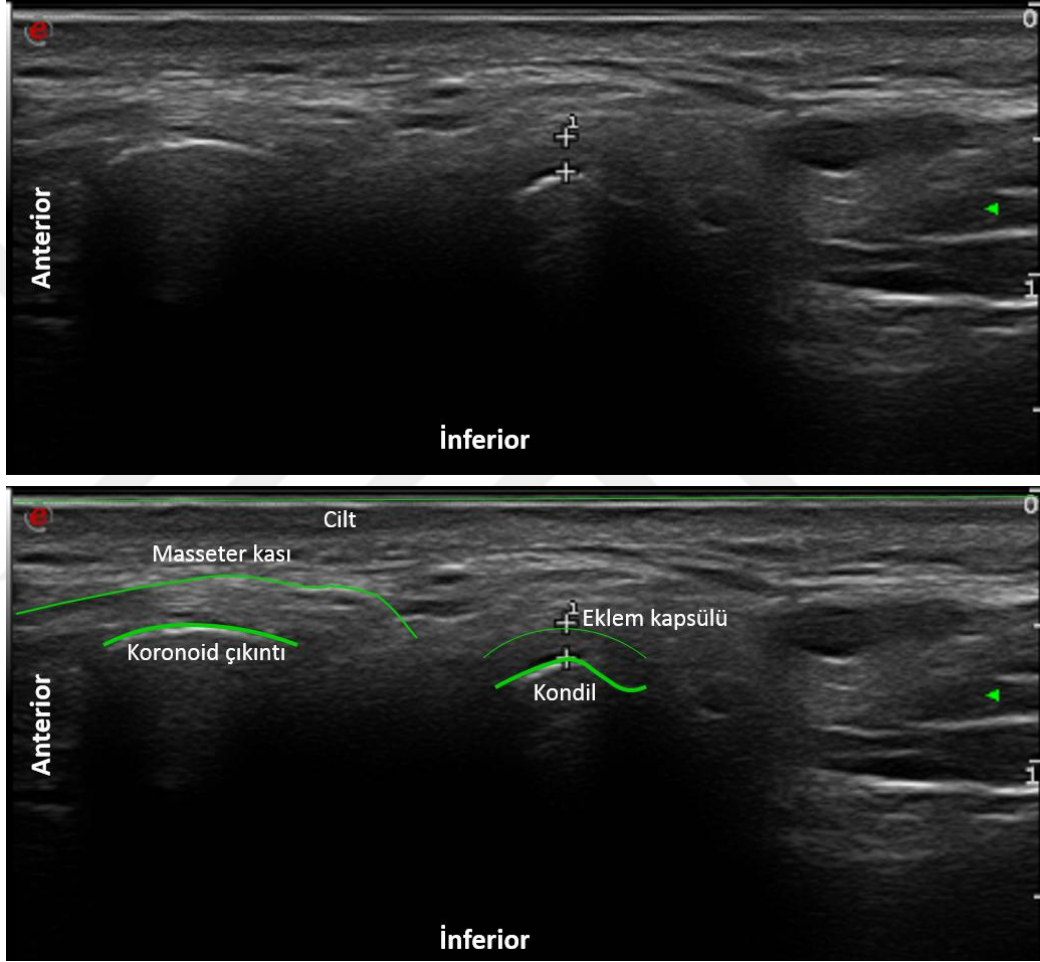
Ultrasonografi incelemeleri USG muayenesine uygun olarak aydınlatılan bir odada, hasta oturur pozisyondayken yapılmıştır. Prob, transvers ve longitudinal pozisyonlarda yerleştirilerek incelemeler yapılmıştır. Transvers inceleme yapılırken prob, tragus ve burun kanadı hattından geçen hayali çizgiye (Camper çizgisi) paralel şekilde yerleştirilir (Şekil 3-2) [72, 73]. Bu çizgi üzerinde, probun lateral kutbu tragus tarafında bulunacak şekilde inceleme yapılır. Prob, kondil başı ve kondil lateral yüzeyini optimal görüntüleyebilmek için mandibula alt sınırına doğru yaklaşık 45 derecelik kaudal eğimle tutulmalıdır [62, 69].



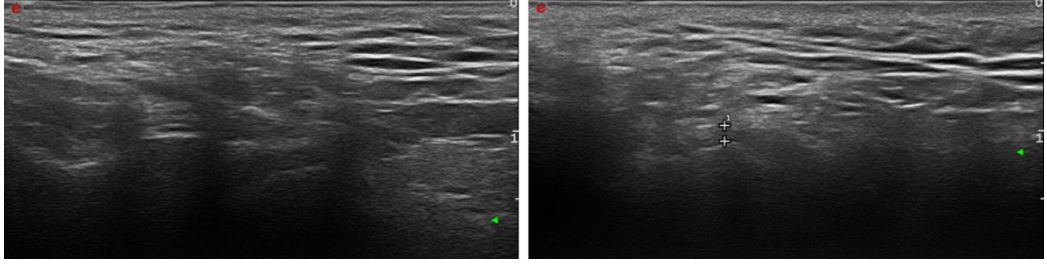
**Şekil 3-2: Şematik olarak Camper çizgisi gösterilmiştir.**

Transvers imajlarda değerlendirilebilecek en önemli parametre mandibular kondil ve artiküler kapsül arasındaki mesafe ölçülmesidir. Bu ölçüm ağız-kapalı pozisyonda statik bir görüntü üzerinden yapılmaktadır [74]. Kapsül mesafesi genişliğinin artması disk deplasmanı ya da eklem içi efüzyon varlığının indirekt

kanıtıdır. Bu genişlik 3 mm'den daha fazla olduğu durumlarda TME patolojisi varlığının güvenilir bir kanıtı olarak sayılmaktadır [72]. Kondilin laterosüperior yüzeyi transvers kesitte detaylı bir şekilde hiperekoik bir çizgi şeklinde görülebilir (Şekil 3-3). Bu kesitteki incelemelerde ayrıca erozyon ve osseöz yeniden şekillenme gibi düzensizlikler de değerlendirilebilir (Şekil 3-4) [61].



Şekil 3-3: Transvers kesitte bakıldığında ultrasonografik görüntülerin incelenmesi



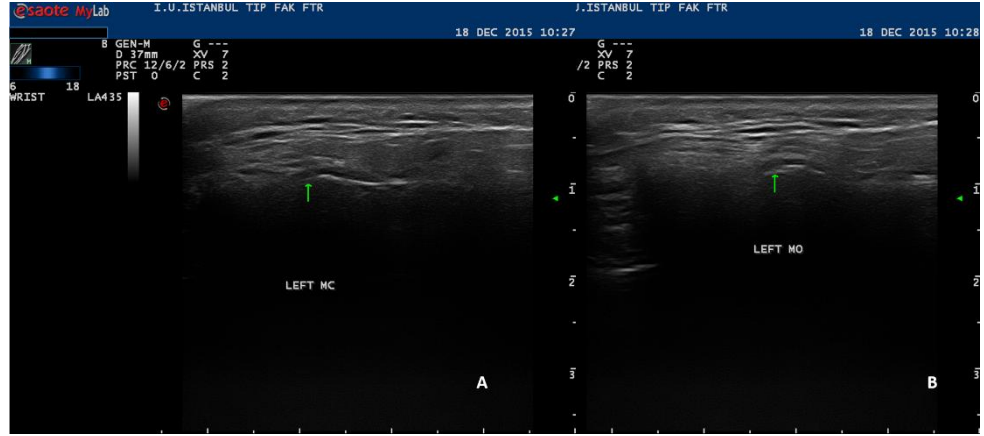
**Şekil 3-4: Transvers kesitte bakıldığında kondilde meydana gelen kemik değişikliklerin izlenmesi**

- A. Kondil başında düzleşme meydana geldiği izlenmektedir.  
 B. Kondil başında düzensizlik izlenmektedir.

Longitudinal kesitte görüntüleme yapılırken prob, tragus ve burun kanadı hattından geçen hayali çizgiye (Camper çizgisi) dik şekilde ve tragusun hemen önünde konumlandırılır. Longitudinal pozisyonda görüntüyü elde etmek pek kolay olmadığından prob arkadan öne doğru yönlendirilmelidir. Bu şekilde, eklemin koronale yakın bir görüntüsü elde edilebilir. Prob, bu pozisyonda mandibular kondili, temporal kemik eklem yüzeyini, eklem diski lokalizasyonunu ve çevresini görmek mümkündür.

İnceleme yapılırken adım adım gidilmelidir. Bu kesitte, öncelikle temporal kemik izlenir. Prob öne doğru hareket ettirildiğinde kas dokusu (masseter) görülür. TME bu iki büyük yapı arasında yer almaktadır. Eklem, masseter kas görülmeden hemen önce izlenmektedir. Yumuşak ve sert dokular belirlendikten sonra eklem diski ve kondil başı saptanarak ağız-kapalı ve maksimum ağız-açık değerlendirmeler yapılır.

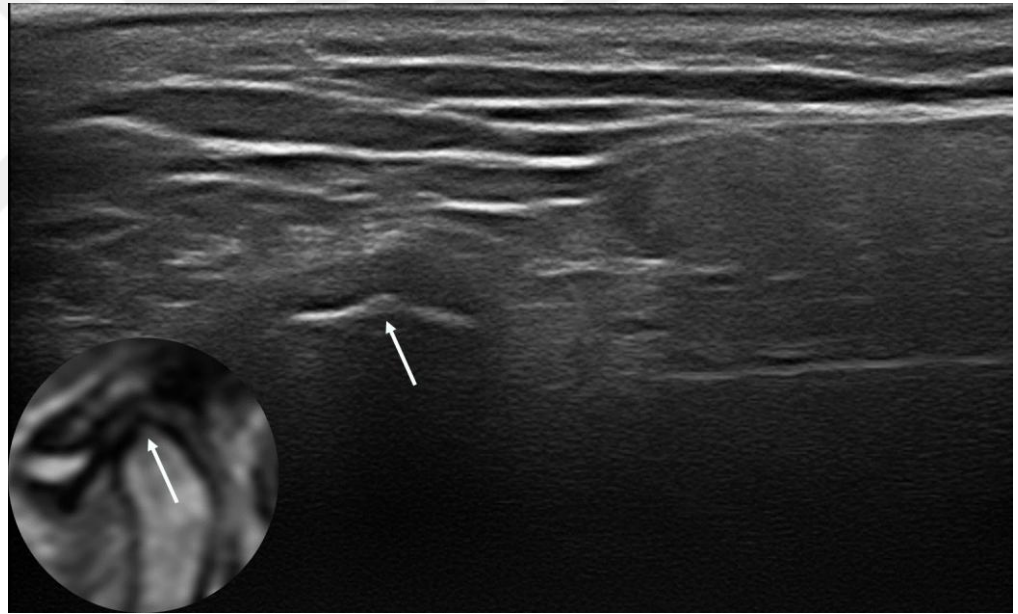
Mandibular kondil hiperekoik çizgi olarak görüntüde takip edilebilmektedir. Aynı zamanda disk hareketi de takip edilebilir. Diskin hareket esnasında kondil ile olan ilişkisini inceleyebilmek için hastadan açma kapama hareketi yapması istenerek dinamik incelemeler yapılmalıdır (Şekil 3-5 A ve B). İncelemeler esnasında hem disk pozisyonu hem de kondile ait herhangi bir anormallik olup olmadığı değerlendirilmelidir. Disk pozisyonu belirlenmesinin yanı sıra, kondiler morfoloji ve kondil yüzeyi değişikliklerine dair incelemeler (Şekil 3-6) ya da efüzyon varlığı (Şekil 3-7) kaydedilmelidir.



**Şekil 3-5 A, B: Longitudinal kesitte bakıldığında USG incelemesi**

Disk pozisyonu normal olan bir eklemden ağız-kapalı ve ağız-açık ultrasonografi görüntüleri

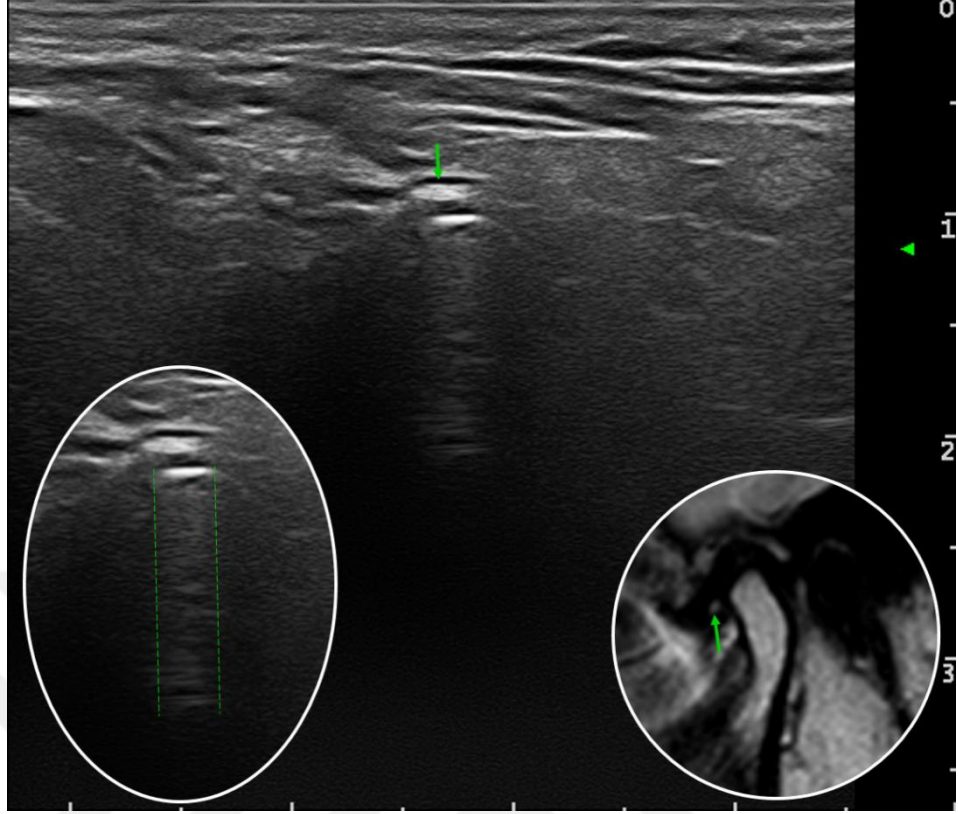
(Üst; anterior, sol; superior)



**Şekil 3-6: Kondil başında oluşan osteofitik düzensizliğin USG ile gösterilmesi.**

Daire içerisindeki görüntüde aynı kondilin MRG'de T2 ağırlıklı görüntüsü yer almaktadır.

(Üst; anterior, sol; superior)

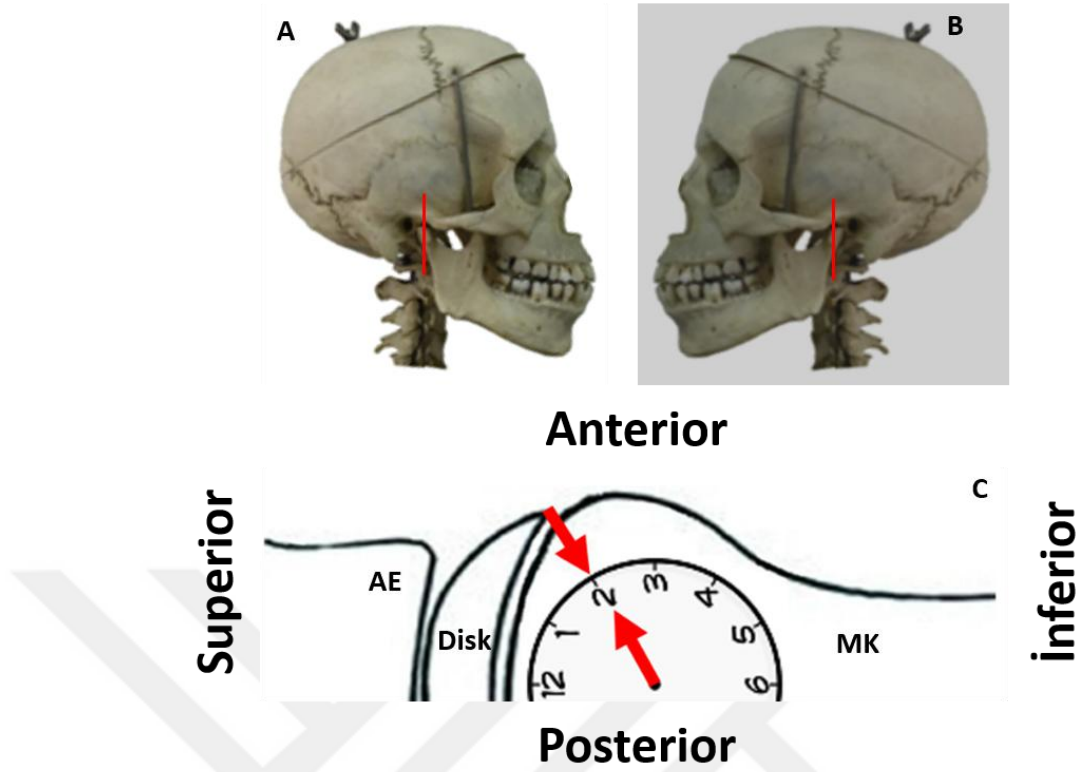


**Şekil 3-7: TME’de efüzyon izlenmesi.**

USG ve MRG görüntülerinde kapsül içerisinde saptanan efüzyon oklar ile işaretlenmiştir. Kesikli çizgilerle belirtilen alan, USG’de sıvı varlığında meydana gelen akustik parlama alanıdır.

(Üst; anterior, sol; superior)

Longitudinal kesitte ağız-kapalı pozisyondayken mandibular kondil referans alındığında eklem diski normal konumdaysa disk eklem kavitesini doldurur görünümündedir. Kondil başının merkezi, analog bir saat kadranının merkezi olarak varsayıldığında diskin anterior bandının anterior kenarı yaklaşık saat 2 yönünde konumlanmalıdır (Şekil 3-8). Kavram kargaşası yaratmamak adına; diskin anterior kenarı, kondilin üst ve anteriorunda kalan kadran hizasında olduğunda disk konumunun normal olduğu kabul edilir.



**Şekil 3-8: Longitudinal kesitte inceleme yapılırken ultrasonografik görüntülerin şematik olarak gösterilmesi**

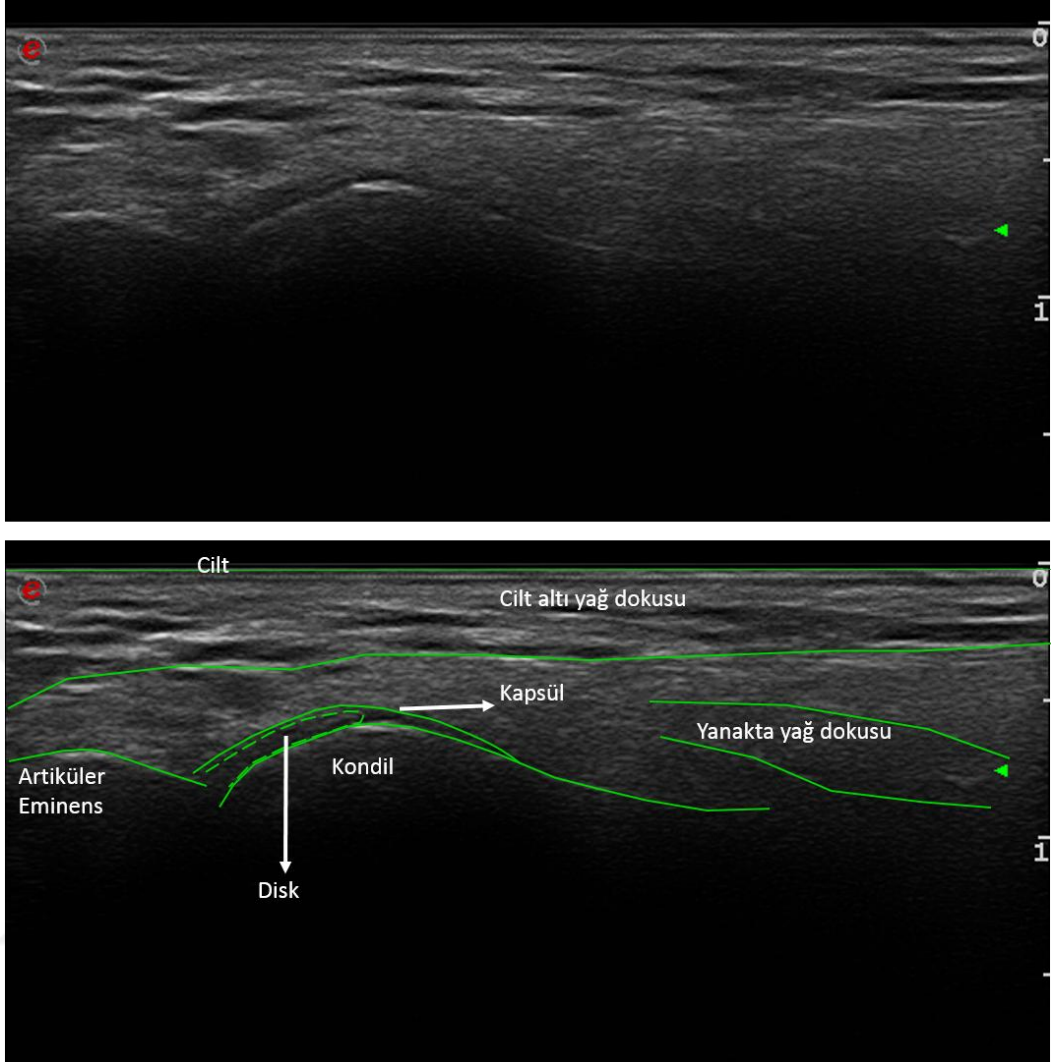
Eklemin USG incelenmesinde;

A. sağ, B. sol eklemin incelenmesinde probun yerleştirileceği pozisyon,

C. normal konumlu eklem diskinin, kondil merkezine göre pozisyonu şematize edilmiştir.

*Görüntülerin yorumlanması:*

USG incelemelerinde, TME elemanları farklı ekojenite özellikleri göstermektedir [75]. Kondil gövdesi ve artiküler eminens gibi sert dokular anekoik görüntü verirler. Mandibular kondil kenarı ve eklem kapsülü, iki ince hiperekojen çizgi olarak görülüp bu çizgiler arasında kalan alanda yani eklem boşluğunda, sinoviyal sıvı ve eklem diski yer almaktadır [48, 60, 66, 76, 77]. Bağ doku elemanlarından kaslar ve retrodiskal dokular izoekoik görüntü verirken eklem kapsülü yüzeyi hiperekoik görüntü verir [73]. Eklem diski ise bikonkav yani papyon şeklinde hipoekoik ince bir hat ile sınırlandırılan hipo-izoekoik görüntü vermektedir. Bu görüntü artiküler eminens ve mandibular kondil ekojenitesinin çevrelediği ince bir yapı olarak izlenmekte ve normal pozisyonda disk, kondil başı üzerinde konumlanmalıdır (Şekil 3-9) [61].



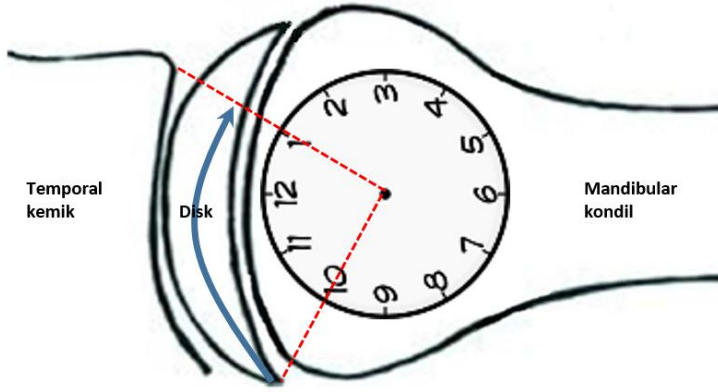
**Şekil 3-9: Longitudinal kesitte normal eklem görüntüsünün incelenmesi ve bu görüntünün şematize edilmesi.**

(Üst; anterior, sol; superior)

Ultrasonografik incelemelerde **ağız-kapalı** pozisyonda **anterior disk deplasmanı** tanısı konulması ise normal disk konumunu iyi bilmekle ilişkilidir. Eklem diskinde deplasman tanısının belirlenmesinde ise bazı kriterler vardır:

1. Eklem kavitesinde diskin izlenememesi,
2. Longitudinal kesitte, diskin posterior bandının mandibular kondil ve artiküler eminens arasında görülemeyip saat 1 hizası gibi daha anteriorda görülmesi (Şekil 3-10),

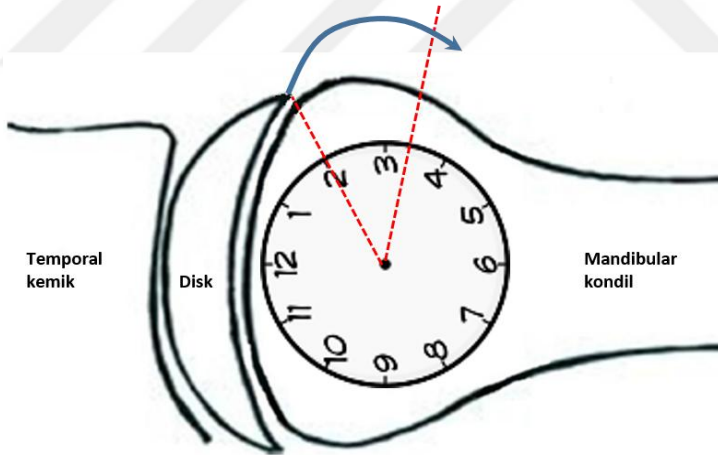




**Şekil 3-10: USG Longitudinal kesitte TME şematizasyonu**

Disk posterior hizasının; ultrasonografik görüntüde saat 10 yönünden, saat 1 yönüne yer değiştirmesi ile diskin anteriora deplase kabul edileceği şematize edilmiştir. (Üst; anterior, sol; superior)

3. Disk görüntüsünün, kondilin belirgin anteriorunda ve diskin anterior bandının saat 3 hizasını geçtiğinde görülmesi (Şekil 3-11).

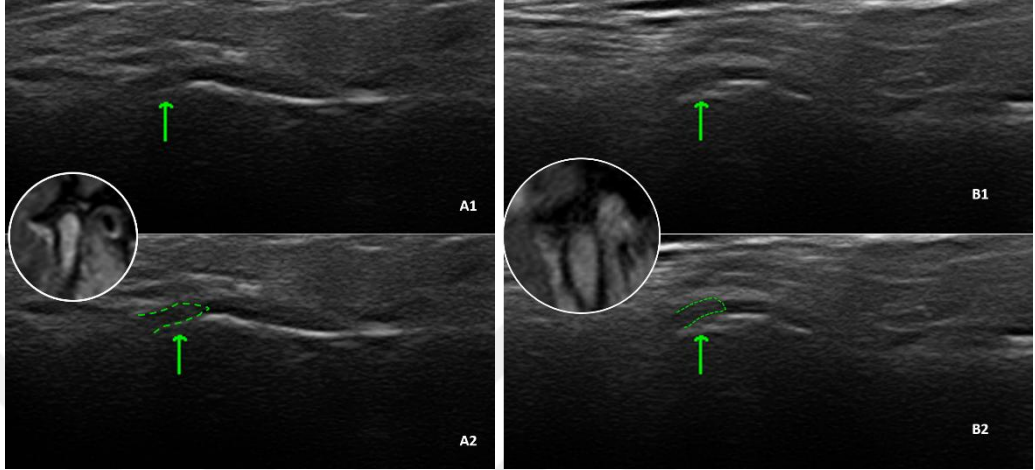


**Şekil 3-11: USG Longitudinal kesitte TME şematizasyonu**

Disk anterior hizasının; ultrasonografik görüntüde saat 2 yönünden, saat 3 yönüne yer değiştirmesi ile diskin anteriora deplase kabul edileceği şematize edilmiştir. (Üst; anterior, sol; superior)

Ağız açma esnasında longitudinal kesitte diskin hareketi eş zamanlı olarak izlenebildiği için diskin, kondil ve eminens arasındaki seyri ile ağız-açık pozisyonda konumu değerlendirmek mümkün olmuştur.

Ağız-kapalı ve maksimum ağız-açık pozisyonların her ikisinde de diskin “normal” konumda izlendiği hastalarda eklem ultrasonografik tanısı **“normal”** olarak kaydedilmiştir (Şekil 3-12 A<sub>1,2</sub>, B<sub>1,2</sub>).



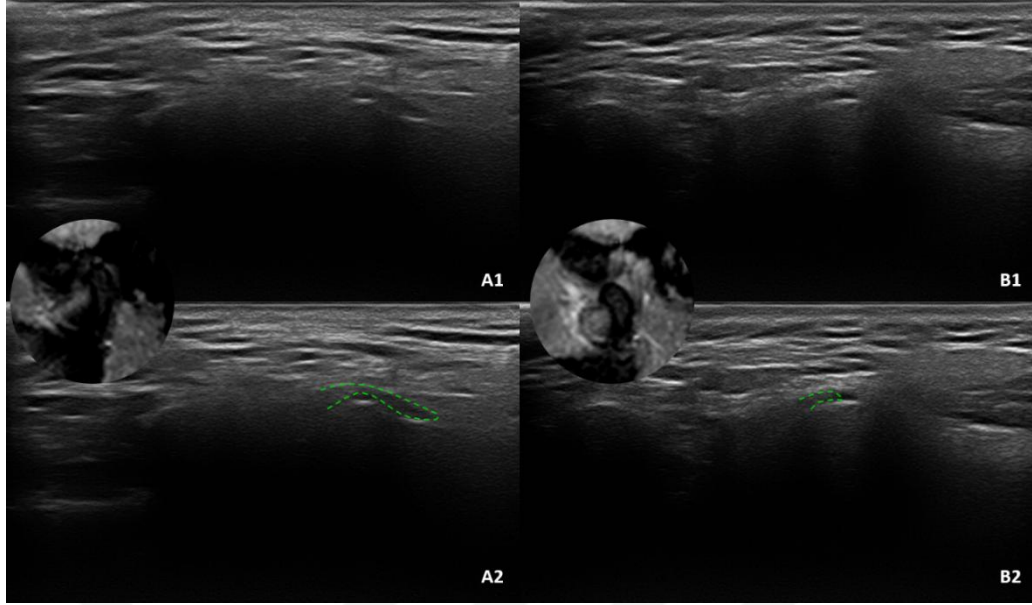
**Şekil 3-12 A<sub>1,2</sub>, B<sub>1,2</sub>: Longitudinal kesitte normal konumlu diskin incelenmesi.**

(Üst; anterior, sol; superior)

A: Eklem ağz-kapalı incelenmesinde 1; diskin normal konumunda gösterilmesi, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağz-kapalı MR görüntüsü yer almaktadır.

B: Eklem ağz-açık incelenmesinde 1; diskin normal konumunda gösterilmesi, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağz-açık MR görüntüsü yer almaktadır.

Ağız-kapalı pozisyonda eklem diski “anteriora deplase olmuş”, ancak ağız maksimum açıklığa gelirken mandibular kondil ile artiküler eminens arasına hareket eden ve anterior bantı saat 1 hizasını geçmeyen diskler, ağız-açık pozisyondayken “normal pozisyonda” kabul edilmiştir (Şekil 3-13 A<sub>1,2</sub>, B<sub>1,2</sub>). Bu durumun izlendiği hastalarda eklem ultrasonografik tanısı **“redüksiyonlu disk dislokasyonu”** olarak kaydedilmiştir.



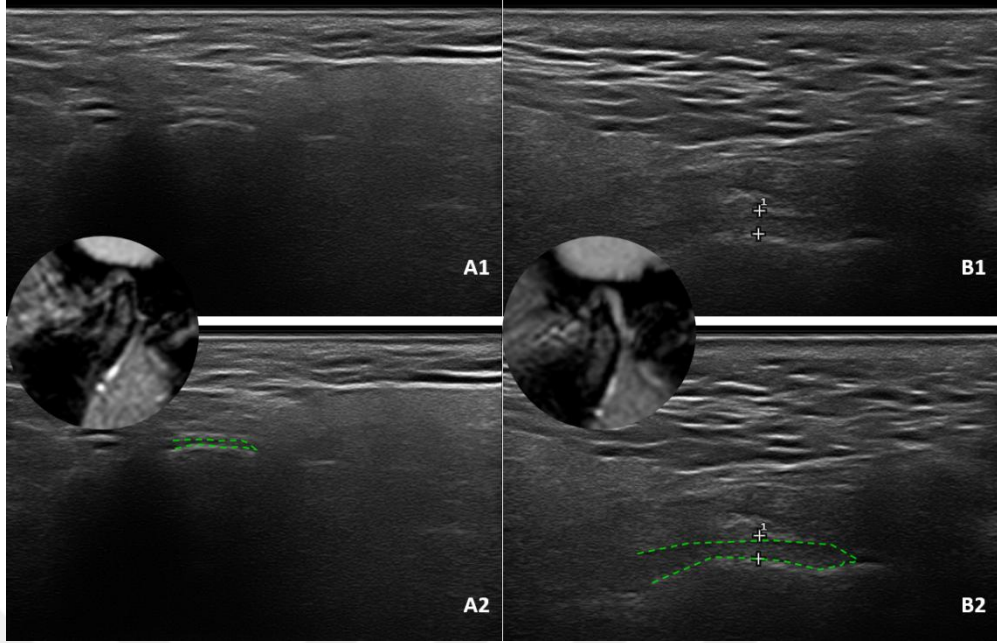
**Şekil 3-13 A<sub>1, 2</sub>, B<sub>1, 2</sub>: Ultrasonografik görüntülerde redüksiyonlu disk dislokasyonu gösterilmesi**

(Üst; anterior, sol; superior)

A: Eklem ağzı-kapalı incelenmesinde 1; anterior konumda yer alan disk, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağzı-kapalı MR görüntüsü yer almaktadır.

B: Eklem ağzı-açık incelenmesinde 1; diskin normal konumunda gösterilmesi, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağzı-açık MR görüntüsü yer almaktadır.

Ağız-kapalı pozisyonda eklem diski “anteriora deplase olmuş” ve ağız maksimum açık pozisyonda iken diskin posterior bandı mandibular kondil ve artiküler eminens arasına yer değiştiremeyip kondilin anterosüperiorunda yığılıp kaldığı durumlarda ağız-açık pozisyonda “anterior pozisyonda” kabul edilmiştir. Bu durumun izlendiği hastalarda eklem ultrasonografik tanısı “*redüksiyonsuz disk dislokasyonu*” olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3-14 A<sub>1,2</sub>, B<sub>1,2</sub>).



**Şekil 3-14 A<sub>1,2</sub>, B<sub>1,2</sub>: Ultrasonografik görüntülerde redüksiyonsuz disk dislokasyonu gösterilmesi.**

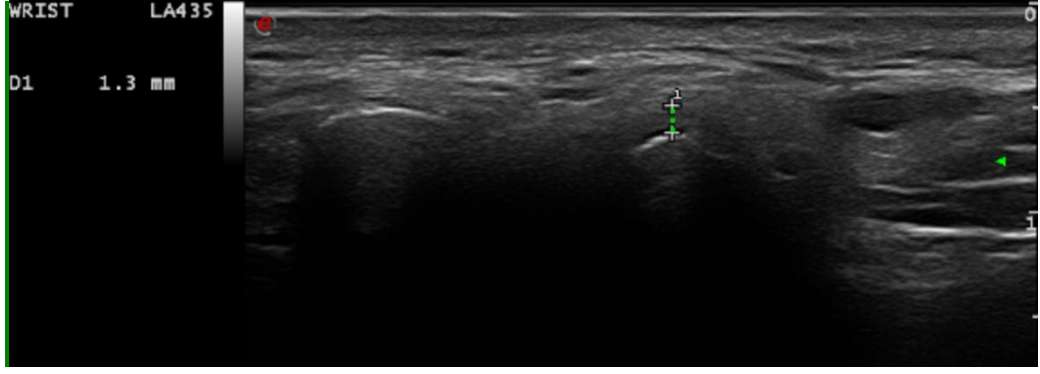
(Üst; anterior, sol; superior)

A: Eklem ağzı-kapalı incelenmesinde 1; anterior konumda yer alan disk, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağzı-kapalı MR görüntüsü yer almaktadır.

B: Eklem ağzı-açık incelenmesinde 1; diskin yine anterior konumda gösterilmesi, 2; aynı görüntüde diskin sınırlarının kesikli çizgilerle gösterilmesi. Daire içerisinde aynı eklem ağzı-açık MR görüntüsü yer almaktadır.

**USG’de kapsüler genişlik ölçümü:** USG değerlendirmeleri, hasta oturur pozisyondayken 10 MHz’lik US cihazı ile yapılmıştır. Prob hasta yüzünde horizontal yönde zigomatik ark üzerine konumlandırılarak (Camper çizgisine paralel), transvers kesitte incelemelerde anlatıldığı üzere statik görüntüler üzerinden elde edilmiştir.

USG’de eklem kapsülü, mandibular kondil yüzeyine paralel seyreden hiperekoik bir çizgi olarak izlenir [53, 61]. Transvers kesitte, ağzı-kapalı pozisyondayken eklem kapsülü mesafesi ölçülmesi, bu iki çizgi arasındaki uzaklık olarak belirlenir. Referans noktalardan birisi, mandibular kondilin laterosüperior yüzeyi iken diğeri eklem kapsülüdür (Şekil 3-15).



**Şekil 3-15: Transverste kapsül mesafesi ölçülmesi.**

TME'yi US ile incelenmesi prosedüründe kullanılan longitudinal ve transvers görüntüleme metodları eklem anterior kısmının aksiyal koronal ve oblik kesitlerde değerlendirilebilmesine olanak sağlar [78]. Bizim çalışmamızda da eklem diskini incelemek için longitudinal, eklem kapsülü mesafesi ölçmek içinse transvers kesitte inceleme yapılmıştır. Buna ek olarak eklem ait kemik yüzeylerin özellikleri her iki kesitte de incelenmiş olmuştur.

### **3.4. İstatistiksel Analiz**

Tüm bu değerlendirmelerin sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırılarak çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 20.0 programında yararlanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında çapraz tablo analizleri, bağımsız örneklem Student t-testi, Oneway Anova testi, Bonferroni ve frekans analizi kullanılmıştır. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. ANAMNEZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmamıza yaşları 13 ila 67 (ortalama: 36,34) arasında değişen, 44'ü kadın, 6'sı erkek (kadın/erkek: 7,33/1) olmak üzere 50 hasta katılmıştır. Yaş aralığı ve cinsiyet dağılımı Tablo 4-1'de gösterilmiştir. Katılımcıların büyük bir kısmı 20-40 yaş arası kadınlardan oluşmaktadır.

**Tablo 4-1: Yaş aralığı ve cinsiyet dağılımı**

	Kadın	Erkek	Toplam sayı	%
20 yaş altı	4	0	4	8,0
20-40 yaş arası	24	3	27	54,0
40 yaş üstü	16	3	19	38,0
<b>Toplam</b>	44	6	50	100

Hastalardan anamnez alınması aşamasında hastaların ağrı şikayetini hangi tarafta hissettikleri kaydedilse dahi hastalar Visual Analog Skalaya (VAS) göre ağrılarına dair tek bir değeri bildirmektedirler. Bu nedenle 50 hastanın sol ve sağ eklemlerinin bir arada hesaba katıldığı ve tek bir VAS değerinin esas alındığı bir değerlendirmenin yapılmasında fayda vardır. Bu değerlendirmeye göre bilateral aynı eklem içi bozukluğa sahip hastalarda redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda ağrı ortalaması 7,11, redüksiyonlu disk dislokasyonu olan hastalarda 6,00 ve bilateral normal olan hastalarda 5,00 olarak hesaplanmıştır. Tüm hasta değerlendirilmeleri, Tablo 4-2'de gösterilmiştir. Oneway Anova testine göre gruplar arasındaki ortalama VAS ağrı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,224$ )(Tablo 4-3).

**Tablo 4-2: Tüm hastalarda eklem içi düzensilik ve VAS değerleri arasındaki ilişki**

		SAĞ EKLEM				Toplam	
		Normal	Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	Dejenere		
SOL EKLEM	Normal	Eklem Sayısı	12	5	5	0	22
		VAS	5,00	5,00	5,40	-	5,09
	Redüksiyonlu	Eklem Sayısı	4	2	2	0	8
		VAS	4,25	6,00	4,50	-	4,75
	Redüksiyonsuz	Eklem Sayısı	8	2	9	0	19
		VAS	4,75	4,50	7,11	-	5,84
	Dejenere	Eklem Sayısı	1	0	0	0	1
		VAS	8,00	-	-	-	8,00
	Toplam	Eklem Sayısı	25	9	16	0	50
		VAS	4,92	5,33	6,25	-	5,38

\* $p=0,224$ ,  $p>0,05$

**Tablo 4-3: MRG bulguları ile VAS ağrı değeri arasında farklılık**

	Ortalama VAS ağrı değeri	Sayı	P değeri
<b>Bilateral normal</b>	5	12	0,224
<b>Bilateral redüksiyonlu</b>	6	2	
<b>Bilateral redüksiyonsuz</b>	7,11	9	

\*Oneway Anova

Çalışmamıza dahil edilen 100 eklemde hastaların hissettiği ağrı şikayeti ve eklem içi düzensizliğin sınıfı arasındaki ilişki Tablo 4-4'te gösterilmiştir. Hastalar tarafından ağrılı olduğu belirtilen fonksiyon esnasında; disk konumu normal olan 29 eklemde VAS ağrı ortalaması 5,59, redüksiyonlu disk dislokasyonu olan 14 eklemde 4,79, 29 redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan eklemde 6,34 ve 1 dejenere olan eklemde 8 olarak hesaplanmıştır. Buna göre dejenere olan tek eklem haricinde redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda VAS ağrı ortalaması değeri en yüksek, disk konumu normal olan eklemlerin VAS ağrı ortalaması değeri ikinci sırada, en düşük ağrı değeri ise redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda gözlenmiştir.

**Tablo 4-4: 100 eklemde ortalama VAS ağrı değeri ve eklem içi düzensizlik ilişkisi**

		Normal		Redüksiyonlu		Redüksiyonsuz		Dejenere		Toplam	
		Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS
<b>Eklemde ağrı</b>	<b>Var</b>	29	<b>5,59</b>	14	<b>4,79</b>	29	<b>6,34</b>	1	8,00	73	5,77
	<b>Yok</b>	18	-	3	-	6	-	0	-	27	-
<b>Toplam</b>		47	3,45	17	3,94	35	5,26	1	8,00	100	4,21

Aynı ilişki yalnızca sol eklemler için değerlendirildiğinde dejenere tek eklem sınıflamaya dahil edilememiştir. Bu durumda VAS ağrı ortalaması değeri normal eklemlerde en fazla, redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan eklemlerde ikinci sırada, en az da redüksiyonlu disk dislokasyonu olan eklemlerde bildirildiği izlenmiştir. Bu değerler Tablo 4-5'te tek tek gösterilmiştir. Sağ eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizliğin sınıfı karşılaştırıldığında bu değerlerin, Tablo 4-6'da gösterildiği gibi tüm eklemlerde gözlenen sıralama ile aynı olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 4-5: Sol eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik ilişkisi

		Normal		Redüksiyonlu		Redüksiyonsuz		Dejenere		Toplam	
		Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS
Eklemlerde ağrı	Var	11	5,82	5	4,20	15	6,00	1	8,00	32	5,72
	Yok	11	-	3	-	4	-	0	-	18	-
<b>Toplam</b>		22	2,91	8	2,62	19	4,74	1	8,00	50	3,66

Tablo 4-6: Sağ eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik ilişkisi

		Normal		Redüksiyonlu		Redüksiyonsuz		Dejenere		Toplam	
		Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS	Eklem Sayısı	VAS
Eklemlerde ağrı	Var	18	5,44	9	5,11	14	6,71	0	-	41	5,80
	Yok	7	-	0	-	2	-	0	-	9	-
<b>Toplam</b>		25	3,92	9	5,11	16	5,88	0	-	50	4,76

Bruksizmin ağrı ile ilişkisinin incelenmesinde ağrının tek veya çift taraflı olmasına göre değerlendirme Tablo 4-7'de gösterilmiştir. Bruksizmi olan hastalarda bilateral ağrı olan hastalarda ortalama VAS ağrı değeri 5,78, yalnızca sol eklemlerinde ağrısı olan hastalarda 3,40 ve yalnızca sağ eklemlerinde ağrısı olan hastalarda ise 5,77 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4-7: Bruksizm ve ağrı ilişkisi

	YALNIZCA SOLDA AĞRI		YALNIZCA SAĞDA AĞRI		BİLATERAL AĞRI		BİLATERAL AĞRI YOK		TOPLAM	
	Hasta Sayısı	VAS	Hasta Sayısı	VAS	Hasta Sayısı	VAS	Hasta Sayısı	VAS	Hasta Sayısı	VAS
<b>BRUKSİZM VAR</b>	5	3,40	13	5,77	23	5,78	1	-	41	5,49
<b>BRUKSİZM YOK</b>	2	7,00	3	3,67	2	9,50	1	-	9	6,29



## 4.2. KLİNİK BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mandibulanın tek kemik olması nedeniyle sağ ve sol eklem içi düzensizlikler birbirinden bağımsız olsalar da maksimum ağız açıklığı miktarı düzensizliğin tipine göre değişmektedir. Bu durumun maksimum ağız açıklığı miktarlarını nasıl etkilediğinin değerlendirmesi Tablo 4-8 incelenmiştir.

Bu hesaplama sonucunda ortalama en düşük ağız açıklığı mesafesini, bilateral redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda görülmüştür (26,89 mm). Bu değer Oneway Anova testi ile karşılaştırıldığında ise diğer gruplarda hesaplanan ortalama ağız açma miktarlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu Tablo 4-9'da gösterilmektedir. Buna göre bilateral normal, bilateral redüksiyonlu disk dislokasyonu ve bilateral redüksiyonsuz disk dislokasyonu gruplardan farkın, hangi gruptan kaynaklandığını değerlendirebilmek üzere Bonferroni testi uygulanmış ve sonucun bilateral normal ve bilateral redüksiyonsuz disk dislokasyonları arasında olduğu saptanmıştır.

**Tablo 4-8: Eklem içi düzensizlik sınıfı ve ağız açıklığı miktarı arasındaki ilişki**

		SAĞ EKLEM								Toplam	
		Normal		Redüksiyonlu		Redüksiyonsuz		Dejenere		Hasta Sayısı	Ort. AA (mm)
		Hasta Sayısı	Ort. AA (mm)	Hasta Sayısı	Ort. AA (mm)	Hasta Sayısı	Ort. AA (mm)	Hasta Sayısı	Ort. AA (mm)		
SOL EKLEM	Normal	12	39,83	5	41,60	5	32,80	0	-	22	38,63
	Redüksiyonlu	4	42,75	2	33,00	2	40	0	-	8	39,63
	Redüksiyonsuz	8	33,00	2	35	9	26,89	0	-	19	30,31
	Dejenere	1	63	0	-	0	-	0	-	1	63
	Toplam	25	28,48	9	38,22	16	30,38	0	-	50	

\*açıklama p=0,002, p<0,05

**Tablo 4-9: Eklem içi düzensizlik ve ortalama ağız açıklığı değerleri ilişkisi**

	Eklem Sayısı	Ort. AA	P değeri
Bilateral Normal	12	39,83	0,002
Bilateral Redüksiyonlu Disk Dislokasyonu	2	33,0	
Bilateral Redüksiyonsuz Disk Dislokasyonu	9	26,89	
Toplam	23	100,0	

50 hastanın klinik muayenesinde yalnızca 19 hastanın orta hatta göre sapma bulguları, MRG'de saptanan eklem içi düzensizlik varlığında olmasını beklediğimiz hareketler ile uyumludur. Maksimum ağız açma esnasında meydana gelen kayma hareketlerini doğru tespit ettiğimiz hastalardan 16'sında (%84,2) herhangi bir kayma hareketi meydana gelmemektedir.

Bilateral normal olan 12 hastadan 3'ünde (%25), bilateral redüksiyonlu disk dislokasyonu olan 2 hastadan 1'inde (%50), bilateral redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan 9 hastadan 4'ünde (%44,4) klinik muayenelerinde beklenen orta hatta sapma olmadan açılıp kapanma hareketi dışında kayma hareketleri yaparak fonksiyon yapmaktadır. Bir taraf dejenere bir taraf normal 1 hastada beklendiği gibi herhangi bir sapma hareketi izlenmemiştir.

Sol normal, sağ redüksiyonlu disk dislokasyonu olan 5 hastada sağa deviasyon olması beklenirken yalnızca hastaların %20sinde bu hareket izlenebilmiştir. Çalışmamızda sol redüksiyonlu disk dislokasyonu olup ancak sağ eklemi normal olan ve sola deviasyon olması beklenen 4 hasta vardır. Bu hastaların %50'sinde sağa deviasyon saptanırken %50'sinde açılma esnasında orta hattan kayma saptanmamıştır.

Sol normal, sağ redüksiyonsuz disk dislokasyonu 5 hastada sağa defleksiyon olması beklenirken yalnızca hastaların %20sinde bu hareket izlenebilmiştir. Sol redüksiyonsuz ancak sağ normal 8 hastada sola defleksiyon beklenirken 4 hastada (%50) hiç kayma saptanamamıştır, 2 hastada (%25) sağa deviasyon, 1 hastada ise (%12,5) sola deviasyon, 1 hastada da (12,5) sağa defleksiyon gözlenmiştir.

Sola defleksiyon olması beklenen sol redüksiyonsuz ancak sağ redüksiyonlu disk dislokasyonu olan 2 hastanın 1'inde bu hareket izlenirken diğer hastada da sola deviasyon izlenmiştir. Sağa defleksiyon olması beklenen sol redüksiyonlu disk dislokasyonu, sağ redüksiyonsuz disk dislokasyonu 2 hastanın 1'inde kayma hareketi meydana gelmezken diğerinde sağa deviasyon meydana gelmiştir (Tablo 4-10).

Tablo 4-10: Eklem içi düzensizlik ve kayma hareketleri arasındaki ilişki

EKLEM TARAFI		EKLEM HAREKETİ					Toplam
Sol eklem	Sağ eklem	Kayma yok	Sağa defleksiyon	Sağa deviasyon	Sola defleksiyon	Sola deviasyon	
Normal	Normal	<u>9</u>	2	-	-	1	12
Normal	Redüksiyonlu	3	-	<u>1</u>	1	-	5
Normal	Redüksiyonsuz	1	<u>1</u>	2	1	-	5
Redüksiyonlu	Normal	2	-	2	-	-	4
Redüksiyonlu	Redüksiyonlu	<u>1</u>	-	-	-	1	2
Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	1	-	1	-	-	2
Redüksiyonsuz	Normal	4	1	2	-	1	8
Redüksiyonsuz	Redüksiyonlu	-	-	-	<u>1</u>	1	2
Redüksiyonsuz	Redüksiyonsuz	<u>5</u>	1	1	-	2	9
Dejenere	Normal	<u>1</u>	-	-	-	-	1
Toplam		27	5	9	3	6	50

Klinik muayenede eklem sesleri eklem içi düzensizlik hakkında fikir verebilmektedir. Bizim çalışmamıza dahil edilen 100 eklemde eklem içi düzensizliğin tipi ve eklem sesleri arasındaki ilişki incelendiğinde fonksiyon esnasında normal disk konumuna sahip hastaların %70,2'sinde (33 eklem) beklendiği üzere ses bulgusu saptanmamıştır. Redüksiyonlu disk dislokasyonu mevcut eklemlerin %47,1'inde (8 eklem) klik sesi alınmıştır. Redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan eklemlerde ise harekette kısıtlanmaya bağlı hiç ses alınmaması, ileri dönemlerde ise krepitasyon alınması beklenmektedir.

Çalışmamızda MRG'de redüksiyonsuz disk dislokasyonu teşhis edilen eklemlerden %80'inde ses bulgusu saptanmamış ve %11,4'ünde krepitasyon bulunmuştur. Bu gruptaki eklemlerden yalnızca %8,6'sında beklenenin dışında klik sesi alınmıştır (Tablo 4-11).

**Tablo 4-11: Eklem içi düzensizlik ve eklem sesleri çapraz tablosu**

		EKLEM SESLERİ			Toplam	
		Ses yok	Klik	Krepitasyon		
MRG SONUÇLAR	<b>Normal</b>	Sayı	<b>33</b>	13	1	47
		%	<b>70,2%</b>	27,7%	2,1%	100,0%
	<b>Redüksiyonlu</b>	Sayı	8	<b>8</b>	1	17
		%	47,1%	<b>47,1%</b>	5,9%	100,0%
	<b>Redüksiyonsuz</b>	Sayı	<b>28</b>	3	<b>4</b>	35
		%	<b>80,0%</b>	8,6%	<b>11,4%</b>	100,0%
	<b>Dejenere</b>	Sayı	1	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	<b>Toplam</b>	Sayı	70	24	6	100
		%	70,0%	24,0%	6,0%	100,0%

MRG, temporomandibular eklem içi düzensizliklerinin görüntülenmesinde altın standart olarak kabul edilmekte olup klinik bulgular her zaman MRG bulgularını aynı oranda desteklememektedir.

Çalışmamızda 100 eklem (50 hasta) üzerinden klinik yöntemler ile değerlendirme yapılmış ve MRG yöntemi ile karşılaştırılmıştır. MRG de normal olarak saptanan 47 eklem %72,3'si (34 eklem), redüksiyonlu disk dislokasyonlu olarak saptanan 17 eklem %64,7'si (11 eklem) ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu olarak saptanan 35 eklem %68,6'sı (24 eklem) klinik muayenede de teşhis edilebilmiştir (Tablo 4-12 ). MRG'de diskin dejenere olduğu saptanan 1 eklem klinik muayenede de dejenere olarak kaydedilmiştir. Genel olarak baktığımızda toplamda 100 eklemde, 70 tanesi klinik muayene ile doğru tanı almıştır.

Klinik muayene yapıldığında dejenere olduğu düşünülen 6 eklemde, MRG ile kondil-disk kompleksi düzensizlikleri değerlendirildiğinde; yalnızca 1 diskin dejenere olduğu, diğer eklemlerde ise 2 normal, 1 redüksiyonlu disk dislokasyonu ve 2 redüksiyonsuz disk dislokasyonu saptanmıştır.

Bu teste göre klinik muayene yönteminin istatistiksel olarak %95 anlamlılık düzeyinde MRG ile kıyaslandığında eklem içi düzensizlik tipini teşhis etmede etkin olduğu görülmektedir. Etkinliğin seviyesini belirlemek üzere korelasyon değerlendirildiğinde MRG ile klinik muayenede konulan tanıların %70 oranında uyumlu olduğu, bu oranın çok yüksek olmamakla birlikte kayda değer olduğu kabul edilebilir.

Tablo 4-12: Tüm eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene sonuçları

		KLİNİK MUAYENE SONUÇLAR				Toplam	
		normal	redüksiyonlu	redüksiyonsuz	dejenere		
MRG SONUÇLAR	normal	Sayı	<b>34</b>	9	2	2	47
		%	<b>72,3%</b>	19,1%	4,3%	4,3%	100,0%
	redüksiyonlu	Sayı	4	<b>11</b>	1	1	17
		%	23,5%	<b>64,7%</b>	5,9%	5,9%	100,0%
	redüksiyonsuz	Sayı	5	4	<b>24</b>	2	35
		%	14,3%	11,4%	<b>68,6%</b>	5,7%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	<b>1</b>	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>100,0%</b>	100,0%
	Toplam	Sayı	43	24	27	6	100
		%	43,0%	24,0%	27,0%	6,0%	100,0%

TME'lerden elde edilen klinik muayene verileri ayrı ayrı sol ve sağ eklemlerde olmak üzere kendi aralarında da değerlendirilmiştir.

50 sol eklem üzerinden yapılan değerlendirmede klinik muayene ve MRG yöntemleri karşılaştırılmıştır. Klinik muayene yöntemi ile; normal eklemlerin %77,3'ünün (17 eklem), redüksiyonlu disk dislokasyonlu eklemlerin ise %50'sinin (4 eklem) ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerin %73,7'sinin (14 eklem) teşhis edilebildiği hesaplanmıştır.

Klinik muayenede dejenere olduğu düşünülen 4 sol eklem, MRG ile yalnızca 1'inin (%25) dejenere olduğu saptanmıştır. Diğer 3 eklem ise MRG'de kondil-disk kompleksi düzensizlikleri değerlendirildiğinde; %25 normal, %25 redüksiyonlu disk dislokasyonu, %25 redüksiyonsuz disk dislokasyonu şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4-13).

Tablo 4-13: Sol eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene sonuçları

		SOL EKLEM KLİNİK MUAYENE SONUÇLAR				Toplam	
		normal	redüksiyonlu	redüksiyonsuz	dejenere		
SOL EKLEM MRG SONUÇLAR	normal	Sayı	17	3	1	1	22
		%	77,3%	13,6%	4,5%	4,5%	100,0%
	redüksiyonlu	Sayı	2	4	1	1	8
		%	25,0%	50,0%	12,5%	12,5%	100,0%
	redüksiyonsuz	Sayı	2	2	14	1	19
		%	10,5%	10,5%	73,7%	5,3%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	Toplam	Sayı	21	9	16	4	50
		%	42,0%	18,0%	32,0%	8,0%	100,0%

50 sağ eklem üzerinden yapılan değerlendirmede klinik muayene ve MRG yöntemleri karşılaştırılmıştır. Klinik muayene yöntemi ile; MRG’de saptanan eklem içi düzensizliklerde normal eklemlerin %68’inin, redüksiyonlu disk dislokasyonlu eklemlerin %77,8’inin ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerin %62,5’inin klinik muayene ile de teşhis edilebildiği hesaplanmıştır.

Klinik muayene yapıldığında dejenere olduğu düşünülen 2 sağ eklem MRG ile kondil-disk kompleksi düzensizlikleri değerlendirildiğinde; 1 eklem normal olduğu, 1 eklemdede redüksiyonsuz disk dislokasyonu olduğu saptanmıştır (Tablo 4-14).

Tablo 4-14: Sağ eklemlerde, MRG ve Klinik Muayene bulguları

		SAĞ EKLEM KLİNİK MUAYENE SONUÇLARI				Toplam	
		normal	redüksiyonlu	redüksiyonsuz	dejenere		
SAĞ EKLEM MRG SONUÇLARI	normal	Sayı	17	6	1	1	25
		%	68,0%	24,0%	4,0%	4,0%	100,0%
	redüksiyonlu	Sayı	2	7	0	0	9
		%	22,2%	77,8%	0,0%	0,0%	100,0%
	redüksiyonsuz	Sayı	3	2	10	1	16
		%	18,8%	12,5%	62,5%	6,2%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Toplam	Sayı	22	15	11	2	50
		%	44,0%	30,0%	22,0%	4,0%	100,0%

### 4.3. RADYOLOJİK BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmamızda 100 eklem (50 hasta) üzerinden USG yöntemi ile MRG yöntemi karşılaştırılmıştır. MRG de normal olarak saptanan 47 eklem %76,6'sı (36 eklem), redüksiyonlu disk dislokasyonlu olarak saptanan 17 eklem %58,8'i (10 eklem) ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu olarak saptanan 35 eklem %74,3'ü (26 eklem) USG yöntemi ile de doğru teşhis edilebilmiştir (Tablo 4-15). MRG'de diskin dejenere olduğu saptanan 1 eklem USG'de de dejenere olarak kaydedilmiştir. Genel olarak baktığımızda toplamda 100 eklem, 73 tanesi USG ile doğru tanı almıştır.

**Tablo 4-15: Tüm eklemlerde MRG ve USG bulguları**

		USG SONUÇLAR				Toplam	
		Normal	Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	Görülmedi		
MRG SONUÇLAR	Normal	Sayı	36	4	2	5	47
		%	76,6%	8,5%	4,3%	10,6%	100,0%
	Redüksiyonlu	Sayı	1	10	3	3	17
		%	5,9%	58,8%	17,6%	17,6%	100,0%
	Redüksiyonsuz	Sayı	3	0	26	6	35
		%	8,6%	0,0%	74,3%	17,1%	100,0%
	Dejenere	Sayı	0	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	Toplam	Sayı	40	14	31	15	100
		%	40,0%	14,0%	31,0%	15,0%	100,0%

Bu teste göre USG yönteminin istatistiksel olarak %95 anlamlılık düzeyinde MRG ile kıyaslandığında eklem içi düzensizlik tipini teşhis etmede etkin olduğu görülmektedir. Etkinliğin seviyesini belirlemek üzere korelasyon değerlendirildiğinde MRG ile USG'de konulan tanıların %73 oranında uyumlu olduğu, bu oranın çok yüksek olmamakla birlikte kayda değer olduğu kabul edilebilir.

USG yöntemi eklem içi düzensizliğin teşhisinde klinik muayeneye göre çok daha güvenilir ve gerçeğe yakın sonuç veren, ilk aşamada MRG yerine tercih edilebilecek, güçlü bir yöntemdir.

TME'lerden elde edilen USG verileri ayrı ayrı sol ve sağ eklemlerde olmak üzere kendi aralarında da değerlendirilmiştir.

Yalnızca sol eklemler üzerinden yapılan değerlendirmede, MRG’de saptanan 22 normal eklem %72,7’si (16 eklem), redüksiyonlu disk dislokasyonlu 8 eklem %62,5’i (5 eklem), redüksiyonsuz disk dislokasyonlu 19 eklem %70’i (14 eklem) USG ile de doğru tanı almıştır yani MRG’de saptanan tanıyı doğrulamıştır (Tablo 4-16).

Sol eklemlerden 4 tanesinde, hem ağız-açık hem de ağız-kapalı pozisyonlarda disk konumu görüntülenememiş olup MRG’de bunlardan 1’i redüksiyonlu disk dislokasyonlu, 2’si normal ve 1’i redüksiyonsuz disk dislokasyonu olarak belirlenmiştir. 4 eklemden ise ağız-açık ya da ağız-kapalı pozisyonlardan yalnızca birinde disk pozisyonu belirlenememiş olsa da bu durum tanı alamamasına sebep olmuştur. MRG’de bunlardan 1’i redüksiyonlu disk dislokasyonlu, 1’i normal ve 2’si redüksiyonsuz disk dislokasyonlu olarak tanı almıştır.

**Tablo 4-16: Sol eklemlerde, MRG ve USG bulguları**

		SOL USG SONUÇLAR				Toplam	
		normal	redüksiyonlu	redüksiyonsuz	görülmedi		
SOL MRG SONUÇLAR	normal	Sayı	<b>16</b>	2	1	3	22
		%	<b>72,7%</b>	9,1%	4,5%	13,6%	100,0%
	redüksiyonlu	Sayı	0	<b>5</b>	1	2	8
		%	0,0%	<b>62,5%</b>	12,5%	25,0%	100,0%
	redüksiyonsuz	Sayı	2	0	<b>14</b>	3	19
		%	10,5%	0,0%	<b>73,7%</b>	15,8%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	<b>1</b>	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>100,0%</b>	100,0%
	Toplam	Sayı	18	7	16	9	50
		%	36,0%	14,0%	32,0%	18,0%	100,0%

Yalnızca sağ eklemler üzerinden yapılan değerlendirmede; MRG’de saptanan 25 normal eklem %80’i (20 eklem), redüksiyonlu disk dislokasyonu 9 eklem %55,6’sı (5 eklem), redüksiyonsuz disk dislokasyonu 16 eklem %75’i (12 eklem) USG ile de doğru tanı alabilmiştir (Tablo 4-17).

Sağ eklemlerden 3’ü USG’de, hem ağız-açık hem de ağız-kapalı pozisyonlarda disk konumu görüntülenememiş olup bunlardan 1’i MRG’de redüksiyonlu disk dislokasyonlu ve 2’si redüksiyonsuz disk dislokasyonu olarak kaydedilmiştir. 3 eklemden ise ağız-açık ya da ağız-kapalı pozisyonlardan yalnızca birinde disk pozisyonu belirlenememiş olsa da bu durum tanı koyulamamasına sebep olmuştur. Bunlardan, 2’si normal ve 1’i redüksiyonsuz disk dislokasyonu olarak belirlenmiştir.



Tablo 4-17: Sağ eklemlerde, MRG ve USG bulguları

		USG				Toplam	
		Normal	Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	Görülmedi		
MRG	Normal	Sayı	<b>20</b>	2	1	2	25
		%	<b>80,0%</b>	8,0%	4,0%	8,0%	100,0%
	Redüksiyonlu	Sayı	1	<b>5</b>	2	1	9
		%	11,1%	<b>55,6%</b>	22,2%	11,1%	100,0%
	Redüksiyonsuz	Sayı	1	0	<b>12</b>	3	16
		%	6,2%	0,0%	<b>75,0%</b>	18,8%	100,0%
	Dejenere	Sayı	0	0	0	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Toplam	Sayı	22	7	15	6	50
		%	44,0%	14,0%	30,0%	12,0%	100,0%

100 eklem için yalnızca ağız-açık pozisyonda disk konumları değerlendirildiğinde; MRG'de saptanan anteriora deplase disklerin %81,3'ü, normal konumlu disklerin %93,1'i USG ile de saptanabilmiştir. USG'de ağız-açık değerlendirmede, 1 eklemde disk dejenere olarak kaydedilmiştir. Bu diskin MRG ile de dejenere olduğu doğrulanmıştır. USG'de ağız-açık pozisyonda disk konumu belirlenemeyen 9 eklem, MRG'de %55,6'sının (5 tanesi) anteriora deplase, 44,4'ünün (4 tanesi) normal pozisyonda disklere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4-18). %95 anlamlılık düzeyinde ağız-açık pozisyonda USG ve MRG'de saptanan veriler arasında uyum olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4-18: Tüm eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları

		USG AĞIZ-AÇIK			Toplam	
		Anterior	Normal	Disk görülmedi		
MRG AĞIZ-AÇIK	Anterior	Sayı	<b>26</b>	4	5	35
		%	<b>74,3%</b>	11,4%	14,3%	100,0%
	Normal	Sayı	6	<b>54</b>	4	64
		%	9,4%	<b>84,4%</b>	6,2%	100,0%
	Dejenere	Sayı	0	0	<b>1</b>	1
		%	0,0%	0,0%	<b>100,0%</b>	100,0%
	Toplam	Sayı	32	58	10	100
		%	32,0%	58,0%	10,0%	100,0%

100 eklem için yalnızca ağız-kapalı pozisyonda disk konumları değerlendirildiğinde; MRG'de saptanan anteriora deplase disklerin %78,8'si, normal konumlu disklerin %76,6'sı USG ile de saptanabilmiştir. USG'de ağız-kapalı değerlendirmede 1 eklemde disk dejenere olarak kaydedilmiştir. Bu diskin MRG ile de

dejenere olduğu doğrulanmıştır. USG’de ağız-kapalı pozisyonda disk konumu belirlenemeyen 13 eklem, MRG’de 7 tanesinin anteriora deplase, 5 tanesinin normal pozisyonda disklere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4-19). %95 anlamlılık düzeyinde ağız-kapalı pozisyonda USG ve MRG’de saptanan veriler arasında uyum olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4-19: Tüm eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları**

		USG AĞIZ-KAPALI			Toplam	
		anterior	normal	görülmedi		
MRG AĞIZ-KAPALI	anterior	Sayı	41	4	7	52
		%	78,8%	7,7%	13,5%	100,0%
	normal	Sayı	6	36	5	47
		%	12,8%	76,6%	10,6%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Toplam	Sayı	47	40	13	100	
	%	47,0%	40,0%	13,0%	100,0%	

50 sol eklemden ağız-açık pozisyonda MRG yöntemi ile disk pozisyonu verileri karşılaştırılmıştır. MRG’de saptanan anteriora deplase disklerin %73,7’si normal konumlu disklerin %83,3’ü USG ile de saptanmıştır. USG ile ağız-açık pozisyonda konumu belirlenemeyen 6 diskin, anterior ve normal konumlu dağılımları eşittir. MRG’de dejenere olarak belirtilen 1 eklem USG ile de dejenere olarak saptanmıştır (Tablo 4-20).

**Tablo 4-20: Sol eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları**

		USG SOL AĞIZ-AÇIK			Toplam	
		anterior	normal	Görülmedi		
MRG SOL AĞIZ-AÇIK	anterior	Sayı	14	2	3	19
		%	73,7%	10,5%	15,8%	100,0%
	normal	Sayı	2	25	3	30
		%	6,7%	83,3%	10,0%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Toplam	Sayı	16	27	7	50	
	%	32,0%	54,0%	14,0%	100,0%	

50 sol eklemdede ağız-kapalı pozisyonda MRG yöntemi ile disk pozisyonu verileri karşılaştırılmıştır. MRG’de saptanan anteriora deplase disklerin %81,5’i, normal konumlu disklerin %72,7’si USG ile de saptanmıştır. Bu pozisyonda konumu belirlenemeyen 3 anterior ve 3 normal konumlu disk kaydedilmiştir. MRG’de dejenere olarak belirtilen 1 eklem USG ile de dejenere olarak kaydedilmiştir (Tablo 4-21).

**Tablo 4-21: Sol eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları**

		USG SOL AĞIZ-KAPALI			Toplam	
		Anterior	Normal	Görülmedi		
MRG SOL AĞIZ-KAPALI	Anterior	Sayı	22	2	3	27
		%	81,5%	7,4%	11,1%	100,0%
	Normal	Sayı	3	16	3	22
		%	13,6%	72,7%	13,6%	100,0%
	Dejenere	Sayı	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Toplam	Sayı	25	18	7	50	
	%	50,0%	36,0%	14,0%	100,0%	

50 sağ eklemdede ağız-açık pozisyonda MRG yöntemi ile disk pozisyonu verileri karşılaştırılmıştır. MRG’de saptanan anteriora deplase disklerin %75’i, normal konumlu disklerin %85,3’ü USG ile de saptanmıştır. Bu pozisyonda konumu belirlenemeyen 3 diskin 2’si anterior ve 1’i ise normal konumda kaydedilmiştir (Tablo 4-22).

**Tablo 4-22: Sağ eklemlerde ağız-açık pozisyonda, MRG ve USG bulguları**

		USG SAĞ AĞIZ-AÇIK			Toplam	
		anterior	normal	görülmedi		
MRG SAĞ AĞIZ-AÇIK	anterior	Sayı	12	2	2	16
		%	75,0%	12,5%	12,5%	100,0%
	normal	Sayı	4	29	1	34
		%	11,8%	85,3%	2,9%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Toplam	Sayı	16	31	3	50	
	%	32,0%	62,0%	6,0%	100,0%	

50 sağ eklemden ağız-kapalı pozisyonda, MRG yöntemi ile disk pozisyonu verileri karşılaştırılmıştır. MRG’de saptanan anteriora deplase disklerin %76’sı, normal konumlu disklerin ise %80’i USG ile de saptanmıştır. USG ile ağız-kapalı pozisyonda konumu belirlenemeyen 6 diskin 4’ü anterior ve 2’si normal konumda kaydedilmiştir (Tablo 4-23).

**Tablo 4-23: Sağ eklemlerde ağız-kapalı pozisyonda, MRG ve USG bulguları**

		USG SAĞ AĞIZ-KAPALI			Toplam	
		anterior	normal	görülmedi		
MRG SAĞ AĞIZ-KAPALI	anterior	Sayı	<b>19</b>	2	4	25
		%	<b>76,0%</b>	8,0%	16,0%	100,0%
	normal	Sayı	3	<b>20</b>	2	25
		%	12,0%	<b>80,0%</b>	8,0%	100,0%
	dejenere	Sayı	0	0	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Toplam	Sayı	22	22	6	50
		%	44,0%	44,0%	12,0%	100,0%

USG uygulanması esnasında longitudinal kesitte yapılan incelemede disk konumları, ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlar olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her iki konumdan elde edilen sonuçlara göre eklem içi düzensizliğin tipi; normal, redüksiyonlu disk dislokasyonu ve redüksiyonsuz disk dislokasyonu olarak kaydedilmiştir. Bu aşamalardan birisi ya da her ikisinde birden görüntüleme disk pozisyonu belirlenemediyse eklem içi düzensizliğe tanı konulması da mümkün olmamıştır. Ancak tekniğin, MRG ile ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlarda uyumlarının değerlendirilmesi yapıldığında elde edilen veriler Tablo 4-24’te gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre tek tek ele alındığında ağız-açık ve ağız-kapalı pozisyonlarda disk konumunun tespit edilebilme başarısı, USG’nin kesin tanı koymadaki %73’lük doğruluk oranından daha yüksek bulunmuştur.

MRG altın standart olarak kabul edildiğinden; normal konumda yer alan 111 disk görüntüsünden 90’sının (%81,08), anterior konumda yer alan 97 disk görüntüsünden 67’sinin (%69,07) USG ile de aynı konumlarda bulunduğu tespit edilebilmiştir. Bu

sonuçlara göre, yöntemin eklem diskinin pozisyonunun belirlenmesindeki etkinliğinin oldukça yüksek olduğu söylenebilmektedir.

**Tablo 4-24: Tüm ağız-açık, ağız-kapalı pozisyonlarda USG ve MRG karşılaştırması**

			MRG			Toplam
			Anterior	Normal	Dejenere	
USG	Anterior	Görüntü Sayısı	67	12	0	79
		%	%33,50	%6,00	%0,00	%39,50
	Normal	Görüntü Sayısı	8	90	0	98
		%	%4,00	%45,00	%0,00	%49,00
	Görülmedi	Görüntü Sayısı	12	9	2	23
		%	%6,00	%4,50	%1,00	%11,50
	Toplam	Görüntü Sayısı	97	111	2	200
		%	%48,50	%55,50	%1,00	%100,00

USG ile ağız-kapalı pozisyondayken ölçülen kapsül mesafelerinin disk pozisyonuna göre dağılımları incelendiğinde yoğunluğun en çok 1,2 mm olduğu ve bu değere sahip 14 eklem (41,2%) anterior disk deplasmanlı, 20 eklem de konumunun normal olduğu görülmüştür (Tablo 4-25). Bu karşılaştırma yapılırken doğruluğunu kesin olarak kabul ettiğimiz MRG verilerine göre disk konumu belirlenmiştir. Oneway Anova testi ile yapılan değerlendirmeye göre kapsül mesafesi değeri ile eklem içi düzensizliğin tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p=0,611$ ).

Eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik arasındaki ilişki, Tablo 4-26'da incelenmiş olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunamamıştır. Disk konumu normal olan eklemlerden ağrı olmayanlarda, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerde ise ağrı olan eklemlerde kapsül mesafesi ortalamaları daha fazla hesaplanmıştır.

USG ile, hem ağız-açık hem de ağız-kapalı pozisyonlarda diskin konumunu belirleyemediğimiz 7 eklem MRG ile %28,6'sının redüksiyonlu disk dislokasyonu, %28,6'sının normal ve %42,9'unun redüksiyonsuz disk dislokasyonu tanısı aldığı görülmüştür.

USG ile, ağız-açık ya da ağız-kapalı pozisyonlardan yalnızca birinde diskin konumunu belirleyemediğimiz ve bu nedenle tanı koyamadığımız 7 eklem MRG ile %14,3'ünün redüksiyonlu disk dislokasyonu, %42,9'unun normal ve yine %42,9'unun redüksiyonsuz disk dislokasyonu tanısı aldığı görülmüştür.

**Tablo 4-25: Kapsül mesafesi ve disk konumu**

		Anterior	Normal	Dejenere	Toplam	
Kapsül Mesafesi (mm)	<b>1,0</b>	Sayı	6	4	0	10
		%	60%	40%	0%	100%
	<b>1,1</b>	Sayı	4	3	0	7
		%	57,1%	42,9%	0%	100%
	<b>1,2</b>	Sayı	<b>14</b>	<b>20</b>	0	<b>34</b>
		%	<b>41,2%</b>	<b>58,8%</b>	0%	<b>100%</b>
	<b>1,3</b>	Sayı	8	6	0	14
		%	57,1%	42,9%	0%	100%
	<b>1,4</b>	Sayı	7	6	0	13
		%	53,8%	46,2%	0%	100%
	<b>1,5</b>	Sayı	3	1	0	4
		%	75,0%	25,0%	0%	100%
	<b>1,6</b>	Sayı	3	2	0	5
		%	60%	40%	0%	100%
	<b>1,7</b>	Sayı	0	2	0	2
		%	0%	100%	0%	100%
	<b>1,8</b>	Sayı	4	2	0	6
		%	66,7%	33,3%	0%	100%
	<b>1,9</b>	Sayı	1	0	0	1
		%	100%	0%	0%	100%
<b>2,0</b>	Sayı	1	1	1	3	
	%	33,3%	33,3%	33,3%	100%	
<b>2,3</b>	Sayı	1	0	0	1	
	%	100%	0%	0%	100%	
<b>Toplam</b>	Sayı	52	47	1	100	
	%	%	%	1%	100%	

\*Anova p=0,611, p>0,05

**Tablo 4-26: Eklemlerde ağrı ve eklem içi düzensizlik arasındaki ilişki**

		Normal		Redüksiyonlu		Redüksiyonsuz		Dejenere		Toplam	
		Eklem Sayısı	Mesafe	Eklem Sayısı	Mesafe	Eklem Sayısı	Mesafe	Eklem Sayısı	Mesafe	Eklem Sayısı	Mesafe
Eklemde ağrı	Var	29	1,28	14	<b>1,39</b>	29	<b>1,36</b>	1	2,0	73	1,34
	Yok	18	1,33	3	<b>1,27</b>	6	<b>1,25</b>	0	-	27	1,31
<b>Toplam</b>		47	1,30	17	1,37	35	1,34	1	2,0	100	1,33

MRG’de saptanan eklem içi efüzyon verilerine göre, hastaların eklemlerde bildirdiği VAS ağrı değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde efüzyon olan eklemlerde ortalama ağrı değerinin 6, efüzyon olmayan eklemlerde ise ağrı değerinin 5,73 olduğu hesaplanmıştır. Bizim hastalarımızda t-testi değerlendirmelerine göre; p değeri, 0,05’ten büyük olduğundan efüzyonun varlığı ile ortalama ağrı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (Tablo 4- 27).

**Tablo 4-27: Efüzyon ve ağrı**

		AĞRI VAR		AĞRI YOK		TOPLAM	
		Sayı	Ort. ağrı değeri	Sayı	Ort. ağrı değeri	Sayı	Ort. ağrı değeri
EFÜZYON	VAR	9	<b><u>6,00</u></b>	4	-	13	4,15
	YOK	64	<b><u>5,73</u></b>	23	-	87	4,22

\*Student t-testi p=0,675, P>0,05

MRG’de saptanan eklem içi efüzyon verileri ve USG’de ölçülen kapsül mesafeleri arasındaki ilişki değerlendirilerek Tablo 4-28’de gösterilmiştir. Bizim hastalarımızda t-testi değerlendirmelerine göre p değeri, 0,05’ten büyük olduğundan efüzyon mevcut olan ve olmayan eklemlerde hesaplanan ortalama ağrı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.





Tablo 4-30: Sol eklemlerde USG ve Klinik muayene arasındaki ilişki

		SOL KLİNİK SONUÇLAR				Toplam	
		Normal	Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	Dejenere		
SOL USG SONUÇLAR	Normal	Sayı	13	2	2	1	18
		%	%72,2	11,1%	11,1%	5,6%	100,0%
	Redüksiyonlu	Sayı	2	4	1	0	7
		%	%28,6	57,1%	14,3%	0,0%	100,0%
	Redüksiyonsuz	Sayı	3	2	10	1	16
		%	%18,8	12,5%	62,5%	6,3%	100,0%
	Görülmedi	Sayı	3	1	3	2	9
		%	%33,3	11,1%	33,3%	22,2%	100,0%
	Toplam	Sayı	21	9	16	4	50
		%	%42,0	18,0%	32,0%	8,0%	100,0%

Tablo 4-31: Sağ eklemlerde USG ve Klinik muayene arasındaki ilişki

		SAĞ KLİNİK SONUÇLAR				Toplam	
		Normal	Redüksiyonlu	Redüksiyonsuz	Dejenere		
SAĞ USG SONUÇLAR	Normal	Sayı	15	5	1	1	22
		%	68,2%	22,7%	4,5%	4,5%	100,0%
	Redüksiyonlu	Sayı	2	5	0	0	7
		%	28,6%	71,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	Redüksiyonsuz	Sayı	2	3	10	0	15
		%	13,3%	20,0%	66,7%	0,0%	100,0%
	Görülmedi	Sayı	3	2	0	1	6
		%	50,0%	33,3%	0,0%	16,7%	100,0%
	Toplam	Sayı	22	15	11	2	50
		%	44,0%	30,0%	22,0%	4,0%	100,0%

MRG sonuçları altın standart kabul edilerek USG ve klinik muayene yöntemleri ayrı ayrı doğru ve yanlış tanı koydukları şeklinde değerlendirilmiştir. Bu incelemelerin sonuçlarına göre iki yöntem uyumlulukları birbirleri ile kıyaslanmıştır. USG'nin doğru tanı koyduğu eklem sayısı 73, klinik muayenenin doğru tanı koyduğu eklem sayısı 70'tir. Her iki yöntemin aynı anda doğru tanı koyduğu eklem sayısı ise 53'tür (%75,7).

MRG ile karşılaştırıldığında TME, eklem içi düzensizliklerin teşhisinde klinik muayenenin duyarlılığı %73, özgünlüğü %37 ve tanısal doğruluğu %70 bulunmuştur. USG'nin eklem içi düzensizliklerin teşhisindeki duyarlılığı %75,7, özgünlüğü %33,3, tanısal doğruluğu %73 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra MRG'de eklem içi efüzyon varlığı saptanan eklemlerin USG'de ölçülen kapsül mesafeleri değerlendirilmiş ve ortalama değer 1,462 mm olarak bulunmuştur (Tablo 4-32).

**Tablo 4-32: USG ve klinik muayenenin duyarlılığı ve özgünlüğü**

		KLİNİK			
		Yanlış	Doğru	Toplam	
USG	<b>Yanlış</b>	Sayı	10	17	27
		%	33,3%	24,3%	27,0%
	<b>Doğru</b>	Sayı	20	<b>53</b>	<b>73</b>
		%	66,7%	75,7%	73,0%
	<b>Toplam</b>	Sayı	30	<b>70</b>	100
		%	100,0%	100,0%	100,0%

## 5. TARTIŞMA

Temporomandibular eklem, vücudumuzda yer alan en karmaşık yapılı eklem olup çenenin fonksiyonunda yer alan çiğneme kasları, baş ve boyun çevresi kaslar, ligamanlar, dişler, yanak, dudak ve tükürük bezlerinden oluşan stomatognatik sistemin bir parçasıdır [1, 51]. Bu kompleks yapıdan kaynaklanan benzer bulgu ve semptomları olan, farklı etiyojilere sahip birçok rahatsızlık meydana gelebilmektedir. TME patolojilerinin oluşmasında rol oynayan esas durumun iç yapı bozukluğu olduğu düşünülmektedir [79]. Sistemin çalışma prensibini anlamının yanı sıra, görüntüleme yöntemlerinden yararlanmak da teşhis koyabilmek açısından çok önemlidir. Buna bağlı olarak da hastalara uygulanacak tedaviler ile ağrının giderilebilmesi ve fonksiyonun iadesi ile hastaların günlük normal yaşam standartlarına dönebilmelerini sağlamak amaçlanmalıdır.

Kondil-disk kompleksi düzensizliklerinin, temporomandibular eklem rahatsızlıkları arasında en sık (%77-89) meydana gelen bozukluk olduğu bildirilmiştir [26, 80-82]. Literatürle uyumlu olarak bizim hastalarımızın da %76'sında kondil-disk kompleksi düzensizliği mevcuttur. 100 eklem üzerinden değerlendirme yapıldığında ise eklem içi düzensizliğe %53,0 oranında rastlanılmıştır.

TME rahatsızlıkları, sıklıkla 20-40 yaşları arasında ve kadınlarda 8 kat daha fazla görülmektedir [53, 80]. Semptomatik hastalarda, Wilkes ve arkadaşları ortalama 31 yaşta, kadınlarda 8 kat fazla; Kaplan ve Katzberg ise özellikle 30-40 yaşlar arasında ve yine kadınlarda 8 kat daha fazla TME disfonksiyonu saptandığını bildirmişlerdir [25, 80]. Kadınlarda TME disfonksiyonunun daha sık görülmesi; stres, hassasiyet, çiğneme kaslarında fazla gerilim, TME'de östrojen bağlı reseptörlerin bulunması ve hastanelere başvurma sıklığının daha fazla olması gibi nedenler ile açıklanmaya çalışılmıştır [79].

Bizim çalışmamıza katılan 50 hastanın da literatürle benzer olarak yaşları 13 ila 67 arasında olup ortalama yaş değeri: 36.34'dir. Hastaların %54'ü 20-40 yaş grubu arasında yer almaktadır. Cinsiyete göre katılım durumuna bakıldığında 6 erkek, 44 kadın (erkek/kadın oranı: 1/7,33) hasta çalışmaya dahil olmuştur.

TME rahatsızlıklarından, kondil-disk kompleksinde düzensizlikler; disk deplasmanı, redüksiyonlu disk dislokasyonu, redüksiyonsuz disk dislokasyonu ve

perforasyonla beraber disk dislokasyonu şeklinde sınıflandırılmaktadır [10, 16-18]. Diskin morfolojisi değiştiğinde ve diskal ligamentler uzamaya başladığında disk, superior lateral pterygoid kasın kasılması sebebiyle normal konumundan daha anteriorda konumlanır. Deplasmanın derecesi diskal ligamentlerdeki uzama miktarıyla ve disk morfolojisindeki değişikliklerle belirlenir. Bu durum kronikleşirse, diskin posterior kenarı inceleyerek anterior deplasman lehine bir ilerleme meydana gelir. Fonksiyon esnasında disk yeniden normal konumuna dönebiliyorsa redüksiyonlu, dönemiyorsa redüksiyonsuz disk dislokasyonu olarak adlandırılır [2, 26, 53].

TME düzensizliklerinin fiziksel gelişim süreci tam olarak anlaşılmasına rağmen, sorumlu olabilecek patofizyolojik etkenler kesin olarak ortaya konulamadığından düzensizlik oluşumunda multifaktöriyel etiyolojiler olduğu kabul edilmektedir [83, 84]. Çeşitli parafonksiyonel alışkanlıklar, yapısal ve psikolojik etmenler, akut travma, dejeneratif eklem hastalıkları ve immünolojik faktörler muhtemel etiyolojik nedenlerdir. Bu ihtimaller dışında en kuvvetli ihtimal, kronik mikrotravma görüşüdür. Çene postürü, oklüzyonda yükseklikler, habitüel ve parafonksiyonel çene aktiviteleri kronik mikrotravmalara neden olarak gösterilebilir [53]. Ayrıca kemik yapıların ortopedik uyumsuzluğu, kronik kas hiperaktivitesi, oklüzyon kaybı, ortopedik kapanış bozuklukları gibi devamlı mikrotravmalar ve bruksizm gibi parafonksiyonel kuvvetler de TME'nin bağ dokusunu değiştirebildiğinden potansiyel nedenler olarak bilinmektedir [12, 14-18].

TME'de görülen rahatsızlıkların etiyolojisinde psikolojik stresin kaslarda gerilimi arttırarak parafonksiyonel oral alışkanlıklar yaratması görüşü de kabul görmektedir. Bu parafonksiyonel alışkanlıklar, ağrının ve diğer semptomların artışına yol açar [2].

Bizim çalışmamıza kaza ya da darbe alınması gibi direkt maruz kalınmış bir makrotravma öyküsü olan hastalar dahil edilmemiştir. Hastalarda parafonksiyonların değerlendirilmesinde diş gıcırdatma/sıkma; pipo/ağızlık/sigara kullanma, kalem/dudak/yanak ısırma; sakız çiğneme, nefesli saz çalma, tek taraflı yemek yeme, çeneyi elle destekleme ve diğer alışkanlıklar sorgulanmıştır. Bu sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde hastaların %84'ünün bruksizm alışkanlığına sahip olduğu, %12'sinin herhangi bir parafonksiyonel alışkanlık bildirmediği ve %18'inin de ikiden fazla parafonksiyonel alışkanlık bildirdiği saptanmıştır.

91 katılımcı ile yapılan bir çalışmada hastalardan alınan anamnezde hastaların %40'ında (36 hasta) parafonksiyonel alışkanlık tespit edilmiştir [53]. Bir diğer çalışmada ise romatoid artritli 28 hastanın %71,43'ünde ve kontrol grubundaki 29 kişinin ise %79,4'ünde parafonksiyonel alışkanlık olduğu saptanmıştır [69]. Bizim hastalarımızda saptanan parafonksiyonel alışkanlıkların bulunma sıklığı literatürde yer alan bu çalışmalar ile kıyaslandığında, ikinci çalışmadaki veriler ile daha uyumlu olduğu görülmüştür.

Temporomandibular eklem rahatsızlıklarında literatürde en sık karşılaşılan semptom; çenenin normal fonksiyonu esnasında hareketlerde kısıtlama, kayma, çiğneme kaslarında ve eklemda ağrıdır [51, 53]. Bizim çalışmamıza katılan hastalar arasında çene polikliniğine başvurma sebepleri arasında, ağrı şikayeti bulunma sıklığı literatürle uyumlu olarak oldukça fazladır (%96).

Bizim çalışmamızda normal dışı alışkanlığı olmadığını belirten 6 hastada ortalama VAS değeri: 5,33, yalnızca bruksizmi olan 33 hastada ortalama VAS değeri: 5,00, en az iki parafonksiyonel alışkanlığı olan 10 hastada ortalama VAS değeri: 6,80 olarak tespit edilmiştir. Herhangi bir gruba dahil edilmeyen 1 hasta ise bruksizm dışında tek parafonksiyonel alışkanlığa sahip olan bir hastamızdır.

Bizim çalışmamızda yalnızca bruksizm alışkanlığı olduğunu bildiren hastaların ortalama VAS ağrı değeri, parafonksiyonel alışkanlığı olmadığını bildiren hastalarinkine göre artmış olmadığından literatür bilgisi ile kıyaslandığında uyumsuz olduğu görülmüştür. Ancak en az iki parafonksiyonel alışkanlığı olan hastaların, parafonksiyonel alışkanlığı olmayan hastalara oranla ortalama VAS ağrı değerlerinin oldukça artmış olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızın bu durumda, parafonksiyonel alışkanlıkların ağrı semptomunu ortaya çıkarması görüşünü desteklediği düşünülmüştür.

TME şikayeti olan hastalarda teşhis koyabilmede detaylı anamnez alınması çok önemlidir. Anamnez, detaylı bir hasta takip formu kullanılarak yazılı olarak, hekim ile birlikte alınmalıdır [2]. Anamnezde hastanın medikal hikayesinin, psikolojik durumunun ve esas şikayetçi olduğu durumun öğrenilmesi önemlidir [53]. Bizim çalışmamızda da detaylı bir hasta takip formu hekim tarafından hastaya uygulanmıştır.

Bu çalışmada TME klinik muayenesinde, palpasyon ile eklemda hassasiyet ve çiğneme kaslarında tetik noktaların, mandibular hareket miktarlarının, eklem seslerinin, çenenin deviasyon, defleksiyon hareketlerinin ve ayrıca ağrının VAS ile tespiti yapıldı.

Kondil-disk kompleksi düzensizliklerinde disk deplasmanı ile bağlantılı olarak meydana gelen ağrının oluşumunda kabul gören dört mekanizma vardır; (1) kanlanması fazla olan retrodiskal alanda baskı, (2) diskal ligament ve kapsülde meydana gelen gerilme, (3) sinovit gelişmesi durumunda kapsülde inflamatuvar değişiklikler ortaya çıkması ve (4) eklem boşluğunda yer alan efüzyon sonucu oluşan gerilme nedeni ile ağrı meydana gelmektedir [53, 85]. Disk deplasmanı ile eklemden ağrı gelişmesi arasındaki ilişki kesin olarak kanıtlanamamakla birlikte, olası bir bağlantıdan söz edilmektedir. Buna karşın asemptomatik hastalarda da disk deplasmanı izlenilmesi, deplasmanın yalnız başına ağrı sebebi olamayacağını göstermektedir [79].

1992'de yapılan bir çalışmada disk deplasmanlı hastalarda retrodiskal dokuda ağrı oluşturabilecek hiperemi ve perivasküler inflamatuvar hücre infiltrasyonu varlığı belirtilmiştir [86]. Ağrı sebebi olarak gösterilen olası faktörler genellikle redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında daha şiddetli olarak izlenmektedir. 2002'de yapılan bir çalışmada özellikle MRG'de redüksiyonsuz disk dislokasyonu saptanan eklemlerde ağrının daha fazla olduğunu bildirilmiştir [87]. Literatürden farklı olarak bizim hastalarımızda ortalama VAS ağrı değerlerinde, eklem içi düzensizlik tipi ile değişen anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çoğu zaman bir bozukluk sonucu gelişen bir semptom olarak gözlenen ağrı da pek çok durumda disfonksiyonlara sebep olabilir. Ağrı semptomunun ortadan kaldırılması ya da tolere edilebilir seviyeye indirilmesi oldukça önemlidir [2, 3, 51, 88].

Sağlıklı bir kişide mandibula, sentrik ilişkideyken yatay aksı üzerinde kesici dişler arası mesafe 20-25 mm oluncaya kadar sadece rotasyon hareketi yapar. Translasyon hareketi ile birlikte maksimum ağız açıklığında, kesiciler arası mesafe 40-60 mm'ye kadar ulaşır [2]. Ağız açıklığında kısıtlanma; myofasiyal ağrı, miyospazm, kondil-disk kompleksi düzensizlikleri, adezyonlar, inflamatuvar durumlar sonucu gelişen ağrı, ankiloz ve koronoid impedans gibi durumlarda meydana gelebilmektedir.

Bizim çalışmamızda kondil-disk kompleksi bozukluklarının türlerine göre maksimum ağız açıklığı miktarları değerlendirildiğinde; *bilateral eklemlerde disk konumuna göre* normal olan hastalarda ortalama: 39,83 mm, redüksiyonlu disk dislokasyonu olan hastalarda ortalama: 33,00 mm, redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda ortalama: 26,89 mm olarak hesaplanmıştır. Bu ağız açıklığı miktarlarını etkileyen eklem içi düzensizlik tipleri arasındaki fark değerlendirildiğinde; bilateral

normal ve bilateral redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemler arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Literatürde eklemleri normal olan hastalarda ağız açıklığının yaklaşık 40 mm ve eklemleri redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan hastalarda ağız açıklığının 25-30 mm civarında olduğu belirtilmektedir [2, 3]. Bizim çalışmamızda klinik muayene esnasında ölçülen maksimum ağız açıklığı değerleri literatür bulguları ile uyumludur.

Ağız açma işlemi esnasında maksimum ağız açıklığına ulaşıncaya dek, mandibula orta hattının izlediği yol gözlemlenir. Sağlıklı bir kas fonksiyonuna sahip bireylerde bu hat gözlemlendiğinde, düz bir hattın sapma izlenmez. Muayenede ağız açma/kapama kontrolü esnasında orta hatta saptanan alternatif tüm hareket yolları kaydedilir. Bu yollar deviasyon ve defleksiyon olmak üzere iki ayrı şekilde izlenmektedir.

*Deviasyon*, ağız açma işlemi sırasında çenenin orta hattın sağ veya sol tarafa doğru kayması ve yeniden orta hatta dönmesi şeklinde gerçekleşen harekettir. Genellikle eklem içi düzensizliklerin tek veya her iki tarafta birden görüldüğü ancak diskin yakalanabildiği durumlarda gözlenir. Disk, kondilin hareketini kısa bir süreliğine engellemiş olsa da kondil bu durumun üstesinden gelerek normal konumuna yerleşerek yeniden orta hattın yakalanmasını sağlar. *Defleksiyon* ise, ağız açma işlemi sırasında çenenin orta hattın sağ veya sol tarafa doğru kayması ancak yeniden orta hatta dönmemesi şeklinde gerçekleşen harekettir. Bu durum tek taraflı eklemlerde hareketin kısıtlandığı durumlarda meydana gelmektedir. Bu kısıtlanmaların hangi sebepten dolayı meydana geldiği araştırılmalıdır [2].

Bizim çalışmamızda 50 hastadan kaydedilen kayma hareketleri verileri değerlendirildiğinde 15 hastada deviasyon, 8 hastada defleksiyon izlenmiştir. Her hastada hareket bilateral eklemlerdeki eklem içi düzensizlik durumu ile birlikte değerlendirildiğinde %38'inde (19 hastada) kayma hareketleri ile eklem içi bozukluğa göre beklenen hareketler uyumlu olarak bulunmuştur.

273 hastanın dahil edildiği bir çalışmada redüksiyonsuz disk dislokasyonu olan eklemler değerlendirilerek maksimum ağız açıklığında, mandibulanın etkilenmiş olan eklem tarafına doğru defleksiyon meydana geldiği bildirilmiştir. Bu çalışmada ağız açma sırasında defleksiyon hareketi olması beklenen 174 redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemde, 127'sinde (%73,0) bu hareket sırasında defleksiyon saptanmamıştır. Redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerde, defleksiyon bulguları

için hesaplanan duyarlılık oldukça düşük (%27) olmasına karşın, özgünlük ise oldukça yüksek bulunmuştur (%96,7) [89].

Bizim hastalarımızdan 26'sı redüksiyonsuz disk dislokasyonlu ekleme sahipken yalnızca 7 hastada (%26,92) ağız açma sırasında beklenen hareketler saptanmıştır. Literatürde yer alan bahsi geçen yayında ve bizim çalışmamızda da benzer şekilde klinik muayenede saptanan kayma hareketlerinde duyarlılığın çok düşük oranlarda olduğu hesaplanmıştır. Sonuç olarak; çenede kayma hareketi, klinik muayene esnasında bize bir fikir verse de yanıltıcı bir bulgu olarak da karşımıza çıkabileceği görülmüştür.

TME sesleri, klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda en sık rastlanan farklı patolojik değişikliklerin belirtisi olabilir [90-92]. Klik sesi normalde ağrıyla ilişkili olmayıp kondil-disk kompleksi düzensizliği veya potansiyel disk dislokasyonunun göstergesidir. Ağız-açma ve ağız-kapama sırasında duyulan klik sesi (çift klik) sıklıkla redüksiyonlu disk dislokasyonlu eklemlerde bulunurken ses alınamayan veya krepitasyon şeklinde duyulan sesler (klik veya krepitasyon) redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerde daha siktir [79, 92]. Uzun dönem hasta takibi yapılan benzer farklı iki çalışmada, redüksiyonlu disk dislokasyonu saptanan eklemlerin üç yılda %20'sinin ve 6 ayda %9'unun redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlere dönüştüğü bildirilmiştir [90, 93]. Bu aşamada klik sesinin yerine ağız açıklığının azalması ve maksimum açmada mandibulanın etkilenen tarafa doğru kayması gibi bulgular saptanmıştır. Sesin kaybolması ve açmada kısıtlılık redüksiyonsuz disk dislokasyonunun klinik belirtilerinden kabul edilmektedir [90].

Leopard'ın da bir çalışmasında başlangıç döneminde klik sesinin açılma fazının erken dönemlerinde görüldüğü, genellikle tek taraflı ve ağrısız olduğu, ilerleyen dönemlerde ise çenede kilitleme ve ağrı başladığı belirtilmiştir [94].

Yatani ve arkadaşları da klik sesinin önemli bir redüksiyonlu disk dislokasyonu bulgusu olduğunu bildirmişlerdir [89].

Bertolami ve arkadaşları ise sağlıklı TME'lerin %80'inde maksimum açılma noktasında klik sesi oluşabildiğini, bu nedenle klik sesinin bir varyasyon olduğunu ve TME bozukluğunu göstermede yol gösterici olmadığını iddia etmişlerdir [95].

Çalışmamızda MRG'de normal olarak değerlendirilen 47 eklemde 13'ünde (%27,7) ses şikayeti saptanmıştır. Bazı durumlarda MRG'de bilaminar zon diskin



uzantısı şeklinde psödodisk görüntüsü verebilir ve diskin kondilin tepesinde olduğu sanılabilir. Bu durum redüksiyonlu disk dislokasyonu olan eklemlere MRG'nin yanlış yorumlanması sonucu, normal tanı koyulmasına yol açar [96]. Bazen de MRG'de kesitlerde medial ve lateral disk deplasmanları gözlenemez. Bu demektir ki, her koşulda klinik olarak alınan klik sesi göz ardı edilmemeli ve hasta takip altında tutulmalıdır [53].

Klinik muayenede, bazen redüksiyonlu disk dislokasyonlarında klik sesi olmayabilir. Hastanın ağrı ya da karşıt eklemdaki rahatsızlığı nedeniyle ağzını tam açamadığı koşullarda bu durumla karşılaşılır. Bazı evrelerde de klik sesi kaybolmaktadır. Her iki durum da bizi klinikte hatalı teşhise yönlendirebilir. Bu sebeple klinik teşhisi doğrulamak için eklem görüntülenmesine gerek duyulur. Klik sesi özellikle redüksiyonlu disk dislokasyonlarının klinik teşhisinde önemli bir bulgudur. Bizim çalışmamızda, klinik olarak klik sesi alınan 24 eklem 8'i redüksiyonlu disk dislokasyonu olarak teşhis edilmiştir.

179 TME'in dahil edilerek klinik incelemelerin yapıldığı bir çalışmada, eklemlerin %46'sında klik, %18'inde krepitasyon bulgusu saptanmıştır. Redüksiyonlu disk dislokasyonu varlığı tespit edilen eklemlerin %62'sinde klik, %10'unda krepitasyon bulgusu saptanmıştır [79]. Bizim çalışmamızda da MRG ile redüksiyonlu disk dislokasyonu varlığı tespit edilen 17 eklem 8'inde (%47,1) klik, 1'inde (%5,90) krepitasyon saptanmış olup 8 eklemde ise hiç ses alınamamıştır. Literatürde yer alan bu çalışma ile bizim sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

Bahsi geçen çalışmada redüksiyonsuz disk dislokasyonu varlığı tespit edilen eklemlerin %26'sında klik, %39'unda ise krepitasyon bulgusu saptanmıştır [79]. Bizim çalışmamızda, MRG ile redüksiyonsuz disk dislokasyonu varlığı tespit edilen 35 eklem beklenildiği gibi 4'ünde (%11,4) krepitasyon saptanmış ve 28'inde (%80) hiç ses alınamamıştır. 3 eklemde ise (%8,57) klik saptanmıştır. Bu çalışma ile kıyaslandığında bizim hastalarımızda, redüksiyonsuz disk dislokasyonu eklemlerden ses alınması oranları daha düşük bulunmuştur.

Redüksiyonsuz disk dislokasyonu eklemlerin çoğunda ses yoktur ancak bazı durumlarda maksimum ağız açıklığında kondil hipertrofik disk üzerinden kısmen redükte olup klik sesi oluşturabilir [53, 97]. Bizim çalışmamızda da redüksiyonsuz disk

dislokasyonu olan hastalardan alınan klik sesinin bu duruma bağı olabileceği düşünölmektedir.

Bu veriler ışığında, klinik muayenenin hastaların tanısı hakkında ön bilgi verebileceği ancak ara dönemdeki hastalarda yanılma payı yüksek olduğundan görüntöleme yapmanın önemli olduğu anlaşılmaktadır. İlerlemiş düzensizliğe sahip hastalarda tanı koymak daha kolay olmasının yanı sıra eklemlerin bir kısmı da normal olabilmektedir.

Görüntöleme yöntemleri ile sadece diskin pozisyonu değil, disk ve kemik yapılarıdaki deformasyonlar da incelenebilmektedir [79, 98] TME'nin görüntülenmesi hekim tarafından şüphelenilen bozukluğu doğrulamak ve en iyi tedavi seçeneğini belirlemek için gereklidir [82].

TME bölgesinde birbirlerine oldukça yakın anatomik yapıların görüntülenmek istendiklerinde, sıklıkla süperpozisyon meydana gelmesinden dolayı net bir şekilde izlenmeleri zordur. Günümüzde en sık kullanılan TME görüntöleme yöntemi, MRG'dir [53].

MRG, TME'de hem yumuşak hem de kemik yapılar hakkında bilgi verir. BT'nin kemik doku hakkında, MRG'ye oranla daha detaylı bilgi verdiği bildirilmişse de yüzey koil teknolojisinin kullanılmasıyla MRG ile de kemik doku yeterli şekilde izlenebilmektedir [96]. Bir diğer araştırmada MRG'nin diskteki değişiklikleri belirlemedeki doğruluk oranının %95 ve kemik yapıdaki değişiklikleri belirlemedeki doğruluk oranının %93 olduğu bildirilmiştir [26].

Bazı araştırmacılar, TME iç düzensizliklerini değerlendirebilmek üzere yapılan tüm görüntöleme yöntemlerinin esas olarak klinik muayene ve anamnez bulgularını desteklemek adına kullanıldığını ileri sürmektedir. Görüntölemenin ekstra bir maliyet ortaya koyacağını ve hasta çıkarlarını gözeterek yarar-zarar ilişkisini iyi irdeleyebilmek gerektiğini belirtmişlerdir [99].

Taşkaya Yılmaz ve Öğütçen 2002'de klinik muayene bulgularının MRG ile uyumunun çok yüksek olduğunu bu nedenle yalnızca TME cerrahisi planlanan zor vakalarda MRG gibi yüksek maliyetli görüntöleme yöntemlerinin kullanılmak gerektiğini belirtmişlerdir.

Bir başka görüşe göre klinik muayene bulgularının hastaların semptomlarına dayalı subjektif veriler olduğudur. Bu durumdan kaynaklanabilecek yanlış yönlendirmeler nedeniyle tanının değişebileceğini belirterek radyolojik görüntülemenin önemi vurgulanmıştır. [53].

Bizim çalışmamızda her iki görüşü destekler nitelikte sonuçlar ortaya koymaktadır. TME iç düzensizliklerini teşhisindeki doğruluk oranlarının USG ile klinik muayene sonuçlarından az bir farkla daha iyi olduğu sonucu ile karşılaşılmıştır. Ancak klinik tanının, ucuz ve kolay uygulanabilen bir yöntem olan USG ile desteklenmesi, MRG'ye bu anlamda bir alternatif olarak gösterilebilir.

Kas-iskelet sisteminde, USG'nin rutin olarak uygulandığı alanlar kalça, diz, ayak bileği, ayak, omuz, dirsek, el bileği, el ve parmaklardır. Efüzyon, sinovit, bursit, tendinit, tenosinovit, erozyonlar, osteoartrit, abse, flegmon, hematoma, ödem, subkutan hava, yumuşak doku tümörleri, ganglion, tendon yırtılmaları, fokal kas patolojileri, osteomyelit, kıkırdak kalınlığında azalma, kondrokalsinoziste kıkırdak kalsifikasyonlarının tanısı mümkün olabilmektedir [54]. Hatta USG ile synovial hipertrofi ve efüzyon ayırımı da yapılabilmektedir [53].

Ultrasonografi, TME'de de kullanılabilen ucuz ve kolay bir görüntüleme yöntemidir. Eklemde disk konumunun belirlenmesinin yanı sıra kondil ve eklem kartilajının yapısındaki dejeneratif değişikliklerin gözlenmesi, kapsül mesafesi ölçümü, ağrı şikayeti olan hastalarda eklem içi efüzyon aranması, masseter ve temporal kaslarda kalınlık ölçülmesi gibi değerlendirmelerin yapıldığı çalışmalar mevcuttur [77, 100].

MRG günümüzde, yumuşak doku patolojilerinin teşhisinde 'altın standart' olarak kabul edilmektedir [46]. Bizim çalışmamızda da bu görüşün doğruluğu kabul edilerek MRG altın standart olarak kabul edilmiştir.

MRG, sağladığı birçok avantaja karşılık pahalı ekipmanlar gerektirmesi, çekim maliyetinin yüksek olması, parametre seçiminin çok önemli olması, uzman teknisyenler tarafından çekim yapılabilmesi, yalnızca uzman bir radyolog tarafından değerlendirme yapılabilmesi, görüntüleme zamanının uzun olması, inceleme esnasında hastanın tamamen hareketsiz kalmasının gerekmesi gibi dezavantajları da yer almaktadır [21, 46]. Bunların dışında kalp pili taşıyan hastaların, intrakraniyal vasküler klipsi olan hastaların, metalik protez taşıyan, obezite hastaları ve kloströfobik hastaların

incelenememesi de diğer dezavantajlarından [21]. Tüm bu nedenlerden dolayı alternatif bir görüntüleme yöntemi arayışı devam etmektedir [53, 60].

Temporomandibuler eklem sonografisine ait ilk raporlar, 1900'lü yılların sonlarına dayanmaktadır. Romatoid artrit ve osteoartrit gibi hastalıklardan etkilenen diz ekleminde, yüzey karakterlerinde ve kartilaj kalınlığındaki erken değişiklikler ultrason aracılığıyla gösterilmiş olup ultrason ile muayene aynı mantık çerçevesinde TME değerlendirilmesine de uyarlanmıştır [16, 71].

1991'de, Nabeih ve Speculand 3,5 MHz çeviricili bir ultrason cihazını, 25 asemptomatik hastada TME muayenesi için kullanmışlardır. Perfore bir eklem diski, iki loblu bir görüntü oluştururken anterior deplasmanlı bir disk kondil başının daha derin kısımları ile ilişkide izlenir. Elde edilen bu görüntülerin klinik kullanım için ideal olmadığı ancak daha yüksek çözünürlüklü bir ultrason cihazı ile TME değerlendirilmesinin yararlı non-invaziv bir yöntem olarak kabul edilebileceği düşünülmüştür [16, 71, 101].

1992'de, Stefanoff ve arkadaşları, 5 MHz çeviricili lineer tarayıcı bir ultrason cihazı ile az sayıda asemptomatik bir hasta grubunda, TME'de anatomik sınırları, eklem diskinin pozisyonunu ve bilaminar zonu tanımlamışlardır. Ancak ultrasonun TME hastalıklarının incelenmesinde yaygın bir teknik olarak kullanılmaya başlanmasının kabulü için çok daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir [16, 71, 102].

1997'de Emshoff ve arkadaşları 7.5 Mhz'lik küçük bir çevirici kullanarak statik USG'nin TMB'lerin teşhisindeki doğruluğunu %55 olarak değerlendirerek hassasiyeti düşük, spesifiteyi ise yüksek bulmuşlardır.

Son yıllarda 10 MHz ve üzeri frekansta çeviricilerin geliştirilmesiyle TME gibi yüzeysel yerleşimli bölgelerin daha detaylı incelenme olanağı vardır. Jank ve arkadaşları yüksek rezolüsyonlu, 12.5 MHz tarayıcısı olan US ile klinik olarak eklem içi düzensizlik tanısı alan toplam 132 eklemi incelemişler ve MRG ile kıyasladıklarında USG'nin duyarlılık, özgünlük ve tanısal doğruluğunu % 78 olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada ağız-açık pozisyonda duyarlılığı % 61, özgünlüğü % 88 ve doğruluğu %77 olarak bulmuşlardır.

TME kapsül içi bozukluklarının teşhisinde USG'nin tanısal doğruluğuna yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ultrasonografinin eklem içi patolojilerin teşhisindeki

tanısal doğruluk oranını belirlemek amacıyla 1966-2006 arasında yayınlanan literatürleri değerlendiren bir çalışmada; eklem içi düzensizlik tespitinde; duyarlılığın %13-100, özgünlüğün % 62-100, tanısal doğruluğunun ise %51.5-100 arasında değiştiği bildirilmiştir [75].

Bizim çalışmamızda USG yönteminin, istatistiksel olarak %95 anlamlılık düzeyinde MRG ile kıyaslandığında ise eklem içi düzensizlik tipini teşhis etmede duyarlılığı %75,7, özgünlüğü %33,3, tanısal doğruluğu %73 olarak bulunmuştur. Bu oranların çok yüksek olmamakla birlikte kayda değer ve literatürdeki oranlar ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Son zamanlarda, geniş çaplı ve yüksek frekanslı çeviriciler kullanan ultrasonik sistem geliştirilmiştir. Bu cihaz tarafından üretilen ultrasonik dalgalar, glenoid fossa ve kondil arasındaki ufak bir açıklıktan kolayca penetre olur. Bu yeni halka şeklindeki prob, daha derin dokulara ve kemik iliğine odaklanabilir. Kemik yapıların yüzeyleri, ultrason dalgalarının üçte ikisini tutarak sadece üçte biri derin dokulara ulaşabilir. Bu sebeple, iki sert doku arasında yerleşmiş ve ses dalgaları kaynağından uzak kalan eklem diskinin tanımlanması zorlaşacağından prob spesifik olarak yumuşak dokuları görüntülemek üzere kondil ve eminens arasına yerleştirilmelidir [48, 55, 68].

TME sonografisinin başlıca yetersizliklerinden birisi, multiplanar inceleme mümkün olmadığından eklem medial yönünü gözümüzde canlandırmamıza yardımcı olamamasıdır. Bu sebeple geliştirilen üç boyutlu ultrasonografiler, birden fazla kesitte incelemeye izin verir. Eklem medial yönünü anlamamızı kısmen mümkün kılar. Üç boyutlu ultrasonografinin dezavantajı ise, kondil başının tamamı ve eklem kapsülünü içeren diskin değerlendirilmesine sıralı görüntüler halinde izin vermesidir [18]. Bazı çalışmalar, ultrason uygulamaları ile dokularda ısı artışı ve serbest radikal formasyonu saptandığını bildirerek ultrason yoğunluğunun dikkatli belirlenmesi gerektiğini söylemişlerdir [63].

Çeşitli çalışmalardaki MRG ve USG karşılaştırmaları da %70-100 oranında uyumlu bulunmaktadır. Gateno ve arkadaşları da mandibular ramus osteotomisi işlemleri sırasında glenoid fossa ve kondiler pozisyonun intraoperatif değerlendirilmesi için ultrasonografi kullanmışlardır. Kondiler pozisyon, %95 duyarlılık oranında 38 ila 40 ultrason incelemesinde doğru bir şekilde tespit edilmiştir [46, 71, 103].

2000'li yıllarda, sıklıkla USG yönteminin de TME muayenesinde yerini değerlendirebilmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır [56, 60, 68, 104-111].

Evirgen ve arkadaşları 2016'da yaptıkları bir çalışmada 2002-2015 arasında USG'nin, klinik muayene ve MRG yöntemleri ile etkinliğinin karşılaştırıldığı yayınları derlemişlerdir. Bu çalışmada derlenen yayınlar Tablo 5-1'de bir arada sunulmuştur [78].

Yine aynı çalışmada USG'nin diagnostik etkinliğinin kabul edilebilir düzeyde yüksek ve hızlı bir ön tanı metodu olduğu belirtilmiştir [78]. Bu bilgiler doğrultusunda bizim çalışmamıza göre de uygulaması basit ve güvenilir bir yöntem olan USG'nin klinik tanının desteklenmesinde yardımcı olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda TME kondil-disk kompleksi düzensizlikleri, 12 MHz'lik çizgisel prob kullanılarak ağız-kapalı ve maksimum ağız-açık pozisyonlarda değerlendirilmiştir. USG bulguları ile MRG bulguları karşılaştırıldığında literatürle uyumlu olarak USG'nin disk deplasmanlarını saptamadaki duyarlılığı %75,7, özgünlüğü %33,3 ve tanısal doğruluğu %73 olarak bulunmuştur. Tüm bu oranlar literatürde bildirilen çalışmalarda elde edilen sonuç aralıkları ile (Tablo 5-1) uyumlu bulunmuştur.

**Tablo 5-1: TME değerlendirmesinde USG çalışmalarının karşılaştırılması**

Yayınlar	Örneklem Sayısı	Karşılaştırıldığı Yöntem	Etkinlik	%
<b>Razek ve ark. [110]</b>	40	MRG	Anterior deplasman Yana doğru deplasman	%77,5 %66,7
<b>Bas ve ark. [104]</b>	182	Klinik tanı		%71
<b>Byahatti ve ark. [105]</b>	400	Klinik tanı		%76
<b>Cakir-Ozkan ve ark. [106]</b>	56	MRG		%68
<b>Landes ve ark. [109]</b>	68	MRG	2 Boyutlu 3 Boyutlu	%64 %69
<b>Landes ve ark. [108]</b>	272	MRG		%70
<b>Tognini ve ark. [68]</b>	82	MRG		%73,10
<b>Jank ve ark. [107]</b> (Yüksek Çözünürlüklü US)	200	MRG	Disk dislokasyonu Ağız- kapalı Ağız-açık	%92 %90
<b>Emshoff R ve ark. [111]</b>	96	MRG	Redüksiyonsuz disk dislokasyonu	%93
<b>Uysal ve ark.[56]</b>	64	MRG	İç düzensizlik 100%	%100
			İç düzensizlik	%95
<b>Emshoff ve ark. [60]</b>	128	MRG	Redüksiyonsuz disk dislokasyonu Redüksiyonlu disk dislokasyonu	%90 %92

Bas ve arkadaşları, USG'nin kondil-disk ilişkisi normal olan eklemlerin tespitinde daha başarılı sonuçlar verdiğini ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerin ise MRG ile en az uyum gösteren kondil-disk kompleksi düzensizliği grubu olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ultrasonografi yöntemi ile; katılan tüm hastalarda MRG'de saptanan normal eklemlerin %76,6'sı, redüksiyonlu disk dislokasyonlu eklemlerin %58,8'i ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerin ise %74,3'ü teşhis edilmiştir. Normal eklemlerin en iyi saptanması, literatür ile uyum gösterirken MRG ile en az uyum gösteren eklem içi bozukluk redüksiyonlu disk dislokasyonlarında saptanmıştır.

Eklem boşlukları içerisinde kan ya da iltihabi sıvı birikmesi, synovial sıvıda artış gibi durumlarda, T2 ağırlıklı MRG'lerde bu alanlar yüksek sinyal intensitesinde izlenerek efüzyon olarak adlandırılır. Üst ve alt eklem boşluklarında izlenen bu hiperintens alanlar, 1992'de Westesson ve Brooks tarafından tanımlanmıştır [85]. TME'de minimal sıvı birikiminin dahi patolojik bir duruma işaret edebileceği [112] ve MRG'de sıvı artışı saptanmasının eklem hastalıkları teşhisinde oldukça yararlı olduğu bildirilmiştir [113].

Westesson 1993'te, MRG'de eklem boşluklarında gözlenen efüzyonun, disk deplasmanı ve eklem içi düzensizliklerin yol açtığı inflamatuvar değişiklikler nedeniyle biriken sıvı olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca sinovit gelişen eklemlerde, kapsülde oluşan inflamatuvar değişiklikler ve fazla miktarda sıvı birikiminin eklem boşluğunda yaratacağı gerginliğin eklem ağrısı olarak algılanabileceği belirtilmiştir [114].

USG, efüzyon mevcudiyetini saptamak amacıyla da kullanılan ve erken tanı koyabilen bir görüntüleme seçeneğidir. Eklemlerdeki efüzyonların saptanması, artrosentez öncesinde sinovit tipinin belirlenerek ekojenite derecesine göre aspirasyon yapıp yapılamayacağına dair fikir verir. Power doppler US ile, enflamatuvar ve enfeksiyöz efüzyonlar, enflamatuvar olmayanlardan ayrılabilir. Romatoid artritli hastalarda eklemde pannus varlığı ve vaskülarizasyon miktarı USG ile ortaya konulabilir.

Erozyonların saptanması açısından, USG'nin hem aksiyel, hem de lateral rezolüsyonunun üstün olması sayesinde kemik yüzeylerdeki çok küçük düzensizlikler, kalsifikasyonlar, bozulma veya çukurlaşmalar görüntülenebilir. Kemik yüzeylerdeki

destrüktif veya hipertrofik değişiklikler düz grafilerde, hatta MRG'de ortaya çıkmadan çok daha önce ortaya konulabilir [54].

MRG'de saptanan efüzyon bulgusu ve klinik olarak bildirilen ağrı şikayeti arasındaki ilişki birçok çalışmada bildirilmiş olup USG'de yorumlanması kapsül mesafesinin normalden fazla ölçülmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Efüzyonun temel işareti eklem kapsülünün genişlemesidir. USG'de efüzyon alanları çoğunlukla anekoik ya da hipoeoik olarak izlenir. Daha yüksek frekanslı ve küçük problemlerin geliştirilmesi ile küçük boyutlu eklemlerin de incelenmesi mümkün olmaya başlanmıştır [53, 61].

Ağrılı olan eklemler arasında yapılan değerlendirmede USG'de saptanan ortalama kapsül genişlik normal olarak değerlendirilen eklemlerde 1,28 redüksiyonlu disk dislokasyonlarında 1,39 ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında 1,36 olarak tespit edilmiştir. Bu gruplarda ortalama VAS ağrı değerlerinin karşılaştırılmasında normal olarak değerlendirilen eklemlerde 5,59, redüksiyonlu disk dislokasyonlarında 4,79 ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında 6,34 olarak tespit edilmiştir.

Efüzyon ve ağrı ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada 179 eklemden 124'ünde ağrı semptomu olduğu belirlenmiştir. Ağrı bulgusu olan eklemlerin %33'ünde, ağrı bulgusu olmayan eklemlerin ise %11'inde efüzyon saptadıklarını bildirmişlerdir [79]

Literatürde ortalama VAS ağrı değerinin daha yüksek olduğu redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında ortalama kapsül mesafesinin de daha fazla olduğu bildirilmiştir [53]. Bizim çalışmamızda en yüksek ortalama ağrı değeri redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerde olmasına rağmen, kapsül mesafesi en yüksek olarak ölçülmemiştir.

USG'de kapsül mesafesi normalden daha yüksek ölçülen ve ağrılı eklemlerde uygulanması gereken tedavi eklem içi sıvının azaltılması ve ortadan kaldırılmasına yönelik olmalıdır. Kondil-disk ilişkisi normal saptanan ve efüzyon saptanan eklemlerin de takiplerinin yapılması gerekmektedir.

Efüzyonun eklemde ağrı, anterior disk deplasmanı, mandibular kemik iliğinde dejenerasyon, inflamasyon ve dış kaynaklı yaralanmalar ile arasındaki ilişkiyi belirten birçok çalışma vardır [81, 85, 113]. Sano ve Westesson ağrılı eklemlerde MRG'deki



sinyal artışının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca efüzyon şiddeti arttıkça ortalama VAS değerlerinde de artış görüldüğü bildirilmiştir [53]. Eklemlerde ağrının ortadan kaldırılması için eklem içi efüzyon tedavisi yapılması önemlidir [115, 116].

Çalışmamıza dahil olan 100 eklemden yalnızca 13'ünde efüzyon mevcuttur. Literatürde sıklıkla belirtilen MRG'de efüzyon bulgusu ile klinik muayenede kaydedilen VAS ağrı değerleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki çalışmamızda bulunmamıştır.

Literatürde eklem içi düzensizliğin tipi ve efüzyon arasındaki ilişki değerlendirildiğinde en çok redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında, en az ise normal eklemlerde saptandığı bildirilmiştir [81, 85].

Westesson, klinik olarak ağrılı, MRG'de efüzyon gözlenmeyen eklemlerde; ağrı semptomunun olası nedeninin retrodiskal dokularda oluşan baskı ya da kapsül ile disk arasındaki gerilmeye bağlı oluşabileceğini bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda normal ve redüksiyonsuz disk dislokasyonlu olmak üzere her iki grupta da 6 ve redüksiyonlu disk dislokasyonlu 1; toplamda 13 eklemden efüzyon bulgusu saptanmıştır. MRG'de disk pozisyonu normal olarak değerlendirilen eklemlerin %12,77'sinde efüzyon tespit edilmiştir. Bunların %28,57'sinde (2 eklemde) ağrı şikayeti mevcut olup ortalama VAS ağrı değeri 4,50 bulunmuştur. MRG'ye göre redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerin %17,14'ünde (6 eklem) efüzyon tespit edilmiş olup bunların %83,33'ü (5 eklem) ağrılı ve ortalama VAS ağrı değeri 6,80 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda bulunan oranlar, literatürde olduğu gibi redüksiyonsuz disk dislokasyonlu eklemlerde efüzyon görülme sıklığının daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

MRG'de kondil-disk kompleksi ilişkisi normal bulunmasına rağmen efüzyon gözlenen eklemlerde de ileride eklem içi düzensizlik ve diğer eklem patolojileri görülebileceği dikkate alınmalı ve düzenli aralıklarla kontrol muayeneleri yapılmalıdır [81].

## SONUÇLAR

1. Diş hekimliğinde gün geçtikçe daha yaygın kullanım alanı bulan USG, TME görüntülenmesinde ilk aşamada tercih edilerek MRG'ye alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak kabul edilebilecek bir yöntemdir.
2. USG, eklem içi düzensizliğin teşhisinde klinik muayeneye oranla daha güvenilir sonuç vermekte olup klinik tanının desteklenmesinde yardımcıdır.
3. MRG ve klinik muayenede tanıların %70 oranında uyumlu olduğu, bu oranın çok yüksek olmamakla birlikte kayda değer bir oran olduğu kabul edilebilir.
4. Uygulaması basit ve güvenilir bir yöntem olan USG ile MRG'de konulan tanıların %73 oranında uyumlu olduğu, bu oranın çok yüksek olmamakla birlikte kayda değer bir oran olduğu kabul edilebilir.
5. Klinik muayene bulguları ile USG bulguları birbirini destekler nitelikte olduğunda, MRG'nin uygulanmasına gerek yoktur. Yalnızca ileri cerrahi girişim planlanacak hastalarda TME eklem bölgesini daha kesin ve net olarak değerlendiren MRG'ye başvurulması gerekebilmektedir.
6. MRG yönteminde olduğu gibi USG yöntemi de radyoloğa bağımlı olmasına rağmen düşük maliyetli, kullanımı daha kolay ve pratik bir tekniktir.
7. USG ile TME'de disk pozisyonu, eklem içi kondil-disk kompleksi düzensizlikleri, eklem içi sıvı birikimi ve kemik yüzey değişiklikleri saptanabilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Şakul B. ve Bilecenoğlu B. Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi. 2009, Ankara: Özkan Matbaacılık.
2. Okeson J.P. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 2014: Elsevier Health Sciences.
3. Yengin E. Temporomandibular Rahatsızlıklarda Teşhis ve Tedavi. İstanbul: Dilek Matbaacılık, 2000.
4. Alomar X. et al. Anatomy of the Temporomandibular Joint. Seminars in Ultrasound, CT and MRI, 2007. 28(3): p. 170-183.
5. Durna D. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonlu Bireylerde Kondile Ait Kemik Değişikliklerinin Dental Volümetrik Tomografi İle Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ERZURUM, 2011. (Danışman: Prof. Dr. Ahmet Berhan Yılmaz).
6. Hegde S., Praveen B. and Shetty S. Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. Dentistry, 2013. 3(154): p. 2161-1122.10001.
7. Miloğlu Ö., Yılmaz A.B. and Bozkurt M. Temporomandibüler Eklem Disfonksiyonlu Bireylerde Kondildeki Kemik Değişikliklerinin Disk Deplasmanı ile Olan İlişkinin İncelenmesi. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences, 2011. 17(1): p. 24-29.
8. Shivhare P. et al. Condylar Aplasia And Hypoplasia: A Rare Case. Case Rep Dent, 2013. 2013: p. 745602.
9. Herb K., Cho S. and Stiles M.A. Temporomandibular joint pain and dysfunction. Current pain and headache reports, 2006. 10(6): p. 408-414.
10. Odabaş B. ve Arslan S.G. Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. Dicle Tıp Dergisi, 2008. 35(1): p. 77-85.
11. Shiraishi Y. et al. A new retinacular ligament and vein of the human temporomandibular joint. Clinical Anatomy, 1995. 8(3): p. 208-213.
12. Piagkou M. et al. Eagle's syndrome: a review of the literature. Clinical Anatomy, 2009. 22(5): p. 545-558.
13. Aristeguieta L.M.R. et al. A direct anatomical study of the morphology and functionality of disco-malleolar and anterior malleolar ligaments. Int. j. morphol, 2009. 27(2): p. 367-379.
14. Scrivani S.J., Keith D.A. and Kaban L.B. Temporomandibular disorders. New England Journal of Medicine, 2008. 359(25): p. 2693-2705.

15. Magee D.J. Orthopedic physical assessment. 2014: Elsevier Health Sciences.
16. Payne M. and Nakielny R. Temporomandibular joint imaging. *Clinical radiology*, 1996. 51(1): p. 1-10.
17. Dağ C., N.Ö., Dağ M. Temporomandibular Düzensizlikler: Tanı ve Tedavi. *Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi*, 2011. 5(2): p. 841-848.
18. Aksoy S. ve Orhan K. Temporomandibular eklem disk deplasmanları. *Acta Odontologica Turcica*, 2010. 27(1): p. 65.
19. Schiffman E., Ohrbach R., Truelove E., Look J., Anderson G., Goulet J. P. and Dworkin S. F. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*, 2014. 28(1): p. 6-27.
20. Arsan B. Temporomandibular eklem hastalarında mandibular kondilin trabeküler yapısının fraktal analiz yöntemi ile incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İSTANBUL*, 2015. (Danışman: Prof. Dr. İlknur Özcan).
21. Brooks S.L. et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1997. 83(5): p. 609-618.
22. Kamburoğlu K., D.Y. Temporomandibular Eklem Düzensizliği Rahatsızlıklarında Klinik Bulgular. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics*, 2015. 1(3): p. 1-6.
23. Odabaş B. ve Arslan S.G. Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. *Dicle Tıp Dergisi*, 2008. 35(1).
24. Bag A.K. et al. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol*, 2014. 6(8): p. 567-82.
25. Wilkes C.H. Internal derangements of the temporomandibular joint: Pathological variations. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 1989. 115(4): p. 469-477.
26. Tasaki M.M., Westesson P. L., Isberg A. M., Ren Y. F., Tallents R. H. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996. 109(3): p. 249-262.
27. Paesani D. et al. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1992. 73(3): p. 360-363.
28. Roda R.P. et al. A review of temporomandibular joint disease (TMJD). Part II: Clinical and radiological semiology. Morbidity processes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2008. 13(2): p. 102-9.

29. White S.C. and Pharoah M.J. Oral radiology: principles and interpretation. 2014: Elsevier Health Sciences.
30. Marotti M. Imaging of temporomandibular joint disorders. Slikovni prikaz poremećaja temporomandibularnog zgloba, 2010. 507(34): p. 135-148.
31. Ahmad M., Hollender L., Anderson Q., Kartha K., Ohrbach R., Truelove E. L., and Schiffman E. L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2009. 107(6): p. 844-860.
32. Tomas X. et al. MR Imaging of Temporomandibular Joint Dysfunction: A Pictorial Review 1. Radiographics, 2006. 26(3): p. 765-781.
33. Wiberg B. and Wänman A. Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 1998. 86(2): p. 158-164.
34. Krogstad O. Aplasia Of The Mandibular Condyle. Eur J Orthod, 1997. 19(5): p. 483-9.
35. Santos K.C. et al. Aplasia Of The Mandibular Condyle. Dentomaxillofac Radiol, 2007. 36(7): p. 420-2.
36. Canger E.M. and Celenk P. Aplasia Of The Mandibular Condyle Associated With Some Orthopaedic Abnormalities. Dentomaxillofac Radiology, 2012. 41(3): p. 259-63.
37. Koenig L.J. Diagnostic Imaging: Oral and Maxillofacial. 2012: Amirsys Pub.
38. Chung C.J. et al. Total Alloplastic Temporomandibular Joint Reconstruction Combined With Orthodontic Treatment In A Patient With Idiopathic Condylar Resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2011. 140(3): p. 404-17.
39. Giray B. ve ark. Yetişkin Hastada Kondiler Hiperplazi. Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2008. 32(3): p. 45-50.
40. Ross R.B. Developmental anomalies of the temporomandibular joint. Journal of orofacial pain, 1999. 13(4): p. 262.
41. Takashima M. et al. Volume and shape of masticatory muscles in patients with hemifacial microsomia. The Cleft palate-craniofacial journal, 2003. 40(1): p. 6-12.
42. Aungurenci A. et al. Electromyographic assessment of patients who complain of crepitus at the temporo-mandibular joint (TMJ) level. International Journal of Medical Dentistry, 2011. 1(2): p. 181-186.
43. Gurney C.E. Chronic bilateral benign hypertrophy of the masseter muscles. The American Journal of Surgery, 1947. 73(1): p. 137-139.

44. Yaman Z., Özkal Ş. ve Göktepe S. Benign masseter hipertrofinin botulinum toksin tip A ile tedavisi-treatment of benign masseter hypertrophy with botulinum toxin type A. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 1997. 31(1): p. 3-6.
45. Ghom A.G., F.D., Deoghare A., Sikdar S.D., Khandewal A., Ghom Raj Diwan S., Gupta M., Devi Prashant Gupta B., Naik S. Unilateral Aplasia of Mandibular Condyle: A Rare Case Entity. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 2011. 23(3): p. 279-281.
46. Lewis E.L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America*, 2008. 52(4): p. 875-890.
47. Petrikowski G. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. *Oral Health*, 2005. 95(6): p. 10.
48. Tvrđy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomedical Papers-Palacky University in Olomouc*, 2007. 151(1): p. 133.
49. Elboğa U. Rutinde kullanılan radyofarmasötikler ve tutulum mekanizmaları. *Nükleer Tıp Teknisyen Notları*. 49-58.
50. Karaçavuş S. Kemik Sintigrafisi: Ne İçin ve Nasıl Yapıyoruz? *Nükleer Tıp Teknisyen Notları*: p. 72-77.
51. Aldemir K. Ağrılı Tme Hastalıklı Bireylerde Stabilizasyon Splint Tedavilerinde Masseter Kasındaki Değişikliklerin Ultrasonografik İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara, 2008. (Danışman: Prof. Dr. A. Samimi Demiralp).
52. Uysal S. Temporomandibular Eklem İçi Uyumsuzlukların Tanısında Transkraniyal Radyografi, Ultrasonografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara, 1996. (Danışman: Prof. Dr. Hilmi Kansu).
53. Baş B. Temporomandibular Eklem Kapsül İçi Düzensizliklerinin Tanısında Ve Uygulanan Tedavi Yöntemlerinin Etkinliğinin Değerlendirilmesinde Ultrasonografi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2007. (Danışman: Doç. Dr. Nergiz Yılmaz).
54. Grassi W., Filippucci E. and Busilacchi P. Musculoskeletal ultrasound. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2004. 18(6): p. 813-826.
55. Sarcan M. Temporomandibüler Eklem Yüksek Çözünürlüklü Manyetik Rezonans Görüntülemesi: Konvansiyonel Yüzeysel Koil İle Mikroskopi Koilinin Karşılaştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hatay, 2011. (Danışman: Doç. Dr. Ali Balcı).
56. Uysal S. et al. Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: A preliminary

- investigation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2002. 94(1): p. 115-121.
57. Jank S. et al. High-resolution ultrasonography of the TMJ: helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders. *J Craniomaxillofac Surg*, 2001. 29(6): p. 366-71.
  58. Emshoff R., Bertram S., Rudisch A., Gaßner R. The diagnostic value of ultrasonography to determine the temporomandibular joint disk position. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1997. 84(6): p. 688-696.
  59. Emshoff R. et al. Error patterns and observer variations in the high-resolution ultrasonography imaging evaluation of the disk position of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2002. 93(3): p. 369-375.
  60. Emshoff R. et al. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging. *American Journal of Roentgenology*, 2002. 178(6): p. 1557-1562.
  61. Manfredini D. et al. Ultrasound assessment of increased capsular width as a predictor of temporomandibular joint effusion. *Dentomaxillofac Radiol*, 2003. 32(6): p. 359-64.
  62. Manfredini D. et al. Ultrasonography of the temporomandibular joint: Comparison of findings in patients with rheumatic diseases and temporomandibular disorders. A preliminary report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2005. 100(4): p. 481-485.
  63. Hussain A.M. et al. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol*, 2008. 37(2): p. 63-71.
  64. Melchiorre D. A comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis. *Rheumatology*, 2003. 42(5): p. 673-676.
  65. Tognini F. et al. Ultrasonographic vs magnetic resonance imaging findings of temporomandibular joint effusion. *Minerva stomatologica*, 2002. 52(7-8): p. 365-70, 370-2.
  66. Takafumi Hayashi J.I., Koyama J. and Yamada K. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. *American journal of neuroradiology*, 2001. 22(4): p. 728-734.
  67. Elias F.M., Birman E. G., Matsuda C. K., Oliveira I. R. D. S. and Jorge W. A. Ultrasonographic findings in normal temporomandibular joints. *Brazilian oral research*, 2006. 20(1): p. 25-32.

68. Tognini F., Manfredini D., Melchiorre D. and Bosco M. Comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement. *Journal of oral rehabilitation*, 2005. 32(4): p. 248-253.
69. Yıldırım D. Romatoid Artritin Temporomandibular Eklem ve Çiğneme Kasları Üzerindeki Etkilerinin Klinik, Radyolojik ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2008. (Danışman: Doç. Dr. Hasan Hüseyin Yılmaz).
70. Aktaş İ. Temporomandibular Eklem Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı Hastalarında Uygulanan Farklı Tedavilerin Klinik Ve Mrg Bulgularıyla Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008. (Danışman: Prof. Dr. Serhat Yalçın).
71. Şener S. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonlarının Transkraniyal Radyografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2002. (Danışman: Doç. Dr. Faruk Akgünlü).
72. Olchowy C. High frequency US of the temporomandibular joint (TMJ)-practical guide. 2014. European Congress of Radiology 2014.
73. Chaubal P. R., Chaubal R.N., Chaubal N. G. Sounding the Temporomandibular Joint. 2014. European Congress of Radiology 2014.
74. Pereira L.J. et al. Ultrasound and tomographic evaluation of temporomandibular joints in adolescents with and without signs and symptoms of temporomandibular disorders: a pilot study. *Dentomaxillofac Radiol*, 2007. 36(7): p. 402-8.
75. Melis M., Secci S. and Ceneviz C. Use of ultrasonography for the diagnosis of temporomandibular joint disorders: A review. *Am J Dent*, 2007. 20(2): p. 73-78.
76. Landes C.A. and Sader R. Sonographic evaluation of the ranges of condylar translation and of temporomandibular joint space as well as first comparison with symptomatic joints. *J Craniomaxillofac Surg*, 2007. 35(8): p. 374-81.
77. Brandlmaier I. et al. Temporomandibular joint osteoarthritis diagnosed with high resolution ultrasonography versus magnetic resonance imaging: how reliable is high resolution ultrasonography. *Journal of oral rehabilitation*, 2003. 30(8): p. 812-817.
78. Evirgen Ş. and Kamburoğlu K. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. *World journal of radiology*, 2016. 8(1): p. 50.
79. Emlik G.D. Temporomandibular Eklem İç Yapı Bozukluğunda Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları ve Klinik Bulgularla Korelasyonu. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Konya, 1999. (Danışman: Doç. Dr. Serdar Karaköse).
80. Katzberg R.W. Temporomandibular joint imaging. *Radiology*, 1989. 170(2): p. 297-307.



81. Baş B., N.Y., Gönülol E., Gökçe E. Temporomandibular Eklem İnternal Düzensizliklerinde Ultrasonografik Masseter Kas Kalınlıkları Değerlendirilmesi. pdf. 2008.
82. Dupuy-Bonafe I. et al. Internal derangement of the temporomandibular joint: is there still a place for ultrasound? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2012. 113(6): p. 832-40.
83. Ferrando M. et al. Psychological variables and temporomandibular disorders: distress, coping, and personality. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2004. 98(2): p. 153-160.
84. Pankhurst C. Controversies in the aetiology of temporomandibular disorders. Part 1. Temporomandibular disorders: all in the mind? Primary dental care: journal of the Faculty of General Dental Practitioners (UK), 1997. 4(1): p. 25-30.
85. Westesson P. and Brooks S. Temporomandibular joint: relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. *AJR. American journal of roentgenology*, 1992. 159(3): p. 559-563.
86. Holmlund A., Gynther G. and Axelsson S. Efficacy of arthroscopic lysis and lavage in patients with chronic locking of the temporomandibular joint. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 1994. 23(5): p. 262-265.
87. Ögütçen-Toller M., Taşkaya-Yılmaz N. and Yılmaz F. The evaluation of temporomandibular joint disc position in TMJ disorders using MRI. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2002. 31(6): p. 603-607.
88. Dolwick M.F. and Sanders B. TMJ internal derangement & arthrosis: surgical atlas. 1985: CV Mosby.
89. Yatani, H., et al., The validity of clinical examination for diagnosing anterior disk displacement without reduction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1998. 85(6): p. 654-660.
90. Westesson P.L. and Lundh H. Arthrographic and clinical characteristics of patients with disk displacement who progressed to closed lock during a 6-month period. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1989. 67(6): p. 654-657.
91. Sutton D.I. et al. Temporomandibular joint sounds and condyle/disk relations on magnetic resonance images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1992. 101(1): p. 70-78.
92. Eriksson L., Westesson P.L. and Rohlin M. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *International journal of oral surgery*, 1985. 14(5): p. 428-436.
93. Lundh H., Westesson P.L. and Kopp S. A three-year follow-up of patients with reciprocal temporomandibular joint clicking. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1987. 63(5): p. 530-533.

94. Leopard P.J. Anterior dislocation of the temporomandibular disc. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1984. 22(1): p. 9-17.
95. Bertolami C.N. et al. Use of sodium hyaluronate in treating temporomandibular joint disorders: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1993. 51(3): p. 232-242.
96. Katzberg R.W. et al. Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. *Radiology*, 1986. 158(1): p. 183-189.
97. Miller T. et al. Temporomandibular joint clicking with nonreducing anterior displacement of the meniscus. *Radiology*, 1985. 154(1): p. 121-124.
98. Westesson P.L., Bronstein S.L. and Liedberg J. Internal derangement of the temporomandibular joint: morphologic description with correlation to joint function. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1985. 59(4): p. 323-331.
99. Clark G.T. et al. The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1997. 83(1): p. 101-106.
100. Arijji Y. et al. Ultrasonographic features of the masseter muscle in female patients with temporomandibular disorder associated with myofascial pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2004. 98(3): p. 337-341.
101. Nabeih Y. and Speculand B. Ultrasonography as a diagnostic aid in temporomandibular joint dysfunction: a preliminary investigation. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 1991. 20(3): p. 182-186.
102. Stefanoff V., Hausamen J.E. and van den Berghe P. Ultrasound imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers: Preliminary report. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 1992. 20(8): p. 337-340.
103. Gateno J. et al. The use of ultrasound to determine the position of the mandibular condyle. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1993. 51(10): p. 1081-1086.
104. Bas B. et al. Ultrasound assessment of increased capsular width in temporomandibular joint internal derangements: relationship with joint pain and magnetic resonance grading of joint effusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2011. 112(1): p. 112-7.
105. Byahatti S.M. et al. Assessment of diagnostic accuracy of high-resolution ultrasonography in determination of temporomandibular joint internal derangement. *Indian Journal of Dental Research*, 2010. 21(2): p. 189.
106. Cakir-Ozkan N. et al. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010. 68(5): p. 1075-80.

107. Jank S. et al. Diagnostic quality of dynamic high-resolution ultrasonography of the TMJ--a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2005. 34(2): p. 132-7.
108. Landes C.A. et al. 3-D sonography for diagnosis of osteoarthritis and disk degeneration of the temporomandibular joint, compared with MRI. *Ultrasound Med Biol*, 2006. 32(5): p. 627-32.
109. Landes C.A. et al. Three-dimensional versus two-dimensional sonography of the temporomandibular joint in comparison to MRI. *Eur J Radiol*, 2007. 61(2): p. 235-44.
110. Razek A.A.K.A. et al. Assessment of articular disc displacement of temporomandibular joint with ultrasound. *Journal of Ultrasound*, 2014. 18(2): p. 159-163.
111. Emshoff, R., et al., Condylar erosion and disc displacement: detection with high-resolution ultrasonography. *Journal of Oral And Maxillofacial Surgery*, 2003. 61(8): p. 877-881.
112. Manfredini D. et al. Predictive value of clinical findings for temporomandibular joint effusion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2003. 96(5): p. 521-526.
113. Kubota E. et al. Synovial fluid cytokines and proteinases as markers of temporomandibular joint disease. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1998. 56(2): p. 192-198.
114. Westesson P.L.. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Advances in Dental Research*, 1993. 7(2): p. 137-151.
115. Sano T. and Westesson P.L. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: increased T2 signal in the retrodiskal tissue of painful joints. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1995. 79(4): p. 511-516.
116. Larheim T.A. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1995. 80(5): p. 555-576.

## FORMLAR

**Ek 1.** Gönüllülerin bilgilendirilmiş olur formu.

### 5.1. GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Sizi, çene eklemının incelenmesinde kullanılan, iki görüntüleme yönteminin karşılaştırmasını yapan bir çalışmaya dahil etmek istiyoruz. Çalışmamızın amacı, çenenizdeki şikayetleriniz nedeniyle istenmiş olan, Magnetik Rezonans Görüntüleme sonuçları ile alternatif olarak ultrasonografik inceleme görüntülerinin karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya “İstanbul Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD, Çene Polikliniği”nde yapılan klinik muayeneniz sonucunda, MRG’ye ihtiyaç duyulması sebebi ile uygunluk sağlamaktasınız. Çalışmaya katılmayı kabul etmeniz halinde, ultrasonografik muayeneniz de yapılacaktır. Bu muayenede, yalnızca her iki çene eklemınız incelenecektir. MR çekimleriniz, bir hafta içerisinde “İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik ABD’de yapılacaktır. Bu çalışmanın amacı, MR ile ideal olarak görüntülenebilen çene eklemının, ultrasonografi ile de yeterli derecede görüntülenebilirliğini araştırmaktır.

Takip eden süreçte, bu çalışma için “İstanbul Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD, Çene Polikliniği”ne, “İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi”ne veya “İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik ABD”ye gelmenize gerek yoktur.

Ultrasonografik muayene ve Magnetik Rezonans görüntüleme teknikleri, insan sağlığına hiçbir zarar vermeyen, rutin olarak kullanılmakta olan görüntüleme yöntemlerindedir. Yapılması planlanan bu çalışma, tedavilerinizin başlaması ve devam etmesi için herhangi bir engel teşkil etmemektedir.

Bu formu imzalamış olsanız bile istemeniz halinde veya araştırmacının gerekli görmesi durumunda hiçbir mali ve hukuki yükümlülük olmadan çalışmadan ayrılabilirsiniz. Ayrılmanız halinde, tedavilerinizle ilgili hiçbir aksama veya değişiklik olamayacaktır. Bu çalışmada, sizin hiçbir hukuki ve mali sorumluluğunuz bulunmayıp tüm sorumluluk araştırmacı ve destekleyiciye aittir. Çalışma için sizden veya bağlı

bulduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan ayrıca ücret alınmayacaktır. Çalışmada yer almanız için size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

İşlemlerle ilgili karşılaşılabileceğiniz bir sorunda arayabileceğiniz kişi ve telefon aşağıda belirtilmiştir. Kişisel bilgileriniz ve isminiz gizli tutulacaktır. Etik kurullar ve resmi makamlar gerekirse size ait bilgilere ulaşabileceklerdir. Çalışmada hastalığınız ile ilgili önemli bir bilgiye ulaşırsa size bildirilecektir. Çalışmadan elde edilecek genel bilgiler ve sonuçlar, yurt içi ve yurt dışında bilimsel toplantılarda/dergilerde bildiri olarak sunulabilir/yayınlanabilir ancak herhangi bir bildiri veya yayında size ait kimlik bilgileri hiç bir şekilde yayınlanmayacaktır. Sunulan veya yayınlanan veriler ve çalışma sonuçları izlenerek size ulaşılması mümkün olmayacaktır.

Sayın Dt. İpek Karabulut tarafından İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dt. İpek Karabulut'u, 0 212 414 20 20 dahili 30333 ve 0536 660 26 60 telefonlarından ve İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerleşkesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Kat: -1'den arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem bu durumun tıbbi bakımıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde ‘‘katılımcı’’ (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

### **GÖNÜLLÜ ONAY FORMU**

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no...)

Araştırma ekibinde yer alan ve yetkin bir araştırmacının Adı-soyadı/ İmzası/ Tarih

Gerekliyse olur işlemine tanık olan kişinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no...)

Gerekliyse yasal temsilcisinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no...)

**Ek 2. MRG Bulguları Formu.****5.2. MRG Bulguları Formu****Hasta Adı, Soyadı:****Yaş:****Cinsiyet:****TC Kimlik No:****Telefon:**

MRG’de disk pozisyonu	AĞIZ-KAPALI	AĞIZ-AÇIK
SOL TME		
SAĞ TME		

**Diğer bulgular:**

## Ek 3. Hasta Takip Formu.

## 5.3. HASTA TAKİP FORMU

Hasta Adı, Soyadı: Yaş: Cinsiyet:

TC Kimlik No: Telefon:

Şikayet: -Ağrı -Çenede kilitlenme  
 -Çene ekleminden ses gelmesi -Çenede çıkma  
 -Hareket kısıtlılığı -Çenede yorgunluk  
 -Çenede kayma -Çenenin normalden fazla açılması

Şikayetin yeri: -Yok -Sağda -Solda  
 -İki taraflı -Sağda baskın -Solda baskın

## HAREKET

Ağız açıklığı :	
Örtülü kapanış miktarı :	
Protrüzyon :	
Sağ lateral hareket :	
Sol lateral hareket :	
Kademeli açılma:	(Evet: 1, Hayır: 2)
Ağız açarken istemsiz defleksiyon	(Evet: 1, Hayır: 2)
Ağız tam açarken deviasyon	(Evet: 1, Hayır: 2)
Deviasyon var mı? Varsa hangi tarafta?	(Sağa: 1, Sola: 2)
Sublüksasyon:	(Yok: 1, Şüpheli:2, Belirgin:3, Çok belirgin: 4)

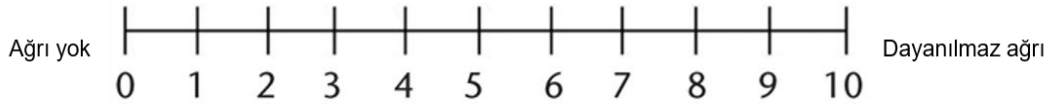
## SESLER

Açılma Kliği: (1: Yok, 2: Sağda erken, 3: Sağda geç, 4: Solda erken, 5: Solda geç)	
Kapanma Kliği:	1: Yok 2: Sağda (+) 3: Solda (+)
Krepitasyon:	1: Yok 2: Sağda (+) 3: Solda (+)
Popping(kütleme sesi):	1: Yok 2: Sağda (+) 3: Solda (+)
Önceden ses gelirken, şimdi kayboldu:	(1: Evet, 2: Hayır)

## PALPASYONDA KAS VE EKLEM AĞRISI

Temporal kas	Arka: 1, Orta:2, Ön:3
Masseter kası	Orjin: 1, Gövde:2, Yapışma:3

## VAS AĞRI SKALASINA GÖRE DEĞER:



Parafonksiyonel Alışkanlıklar:

TEŞHİS:



**Ek 4. USG Bulguları Formu.****5.4. USG Bulguları Formu****Hasta Adı, Soyadı:****Yaş:****Cinsiyet:****TC Kimlik No:****Telefon:**

	Longitudinal USG'de disk pozisyonu		Transvers USG'de Kapsül Mesafesi (mm)
	<b>Ağız-Kapalı</b>	<b>Ağız-Açık</b>	<b>Ağız-Kapalı</b>
SOL TME			
SAĞ TME			

**Diğer bulgular:**

**ETİK KURUL KARARI**

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı :59

16.12.2015

Konu :Prof.Dr.İlknur Özcan

Sayın Prof.Dr.İlknur Özcan  
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

İlgi: Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalının 23/01/2015 gün ve 22955 sayılı yazısı.

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz 2015/3 dosya nolu "Temporomandibular Eklem Kondil-Disk Kompleksi Düzensizliklerinin Görüntülenmesinde Ultrasonografinin Yeri" başlıklı çalışma kurumumuzun 16/12/2015 tarih ve 23 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Faruk Haznedaroğlu  
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik  
Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Eki: İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	İPEK	<b>Soyadı</b>	KARABULUT
<b>Doğ.Yeri</b>	MERSİN	<b>Doğ.Tar.</b>	06.10.1988
<b>Uyruğu</b>	TÜRK VATANDAŞI K.K.T.C VATANDAŞI	<b>TC Kim No</b>	41500345642
<b>Email</b>	<a href="mailto:ipekagacsapan@hotmail.com">ipekagacsapan@hotmail.com</a>	<b>Tel</b>	05366602660

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
<b>Uzmanlık</b>	İstanbul Üniversitesi – Diş Hekimliği Fakültesi – Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı	2016
<b>Yük.Lis.</b>	Ankara Üniversitesi – Diş Hekimliği Fakültesi	2011
<b>Lisans</b>		-
<b>Lise</b>	Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi	2006

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Asistan/ Uzmanlık Öğrencisi	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013-2016

Yabancı Dilleri	ÜDS Puanı (2010 Güz Dönemi)	(Diğer) 11.01.2016	Okuduğunuz Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	71,25	Amerikan Kültür Dil Okulları C1 seviye sertifikası	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	<b>Sayısal</b>	<b>Eşit Ağırlık</b>	<b>Sözel</b>
<b>ALES Puanı</b> 19.12.2010	87.165	85.357	67.231
<b>(Diğer) Puanı</b>			

### **Bilgisayar Bilgisi**

<b>Program</b>	<b>Kullanma becerisi</b>
MS Office	İyi
Adobe Illustrator	Orta
EndNote	İyi

### **Yayınları/Tebliğleri**

- AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, ERDEM TL, “Mandibular Kondil Aplazisi: Bir Olgu Bildirimi” Poster bildirim, Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği, 5. Bilimsel Sempozyumu, 25-28 Nisan 2013, Erzurum, Türkiye
- ATALAY B, CURAL Ü, ERTEN A, DOĞANAY Ö, AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, “Calcifying Cystic Odontogenic Tumor, Associated Odontoma, of the Mandible: A Rare Case”, Poster bildirim, Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği, 21. Uluslararası Bilimsel Kongresi, 18-24 Mayıs 2014, Bodrum, Türkiye
- AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, “Travmatik Mandibular Kondil Aplazisi: Bir Olgu Sunumu”, Poster bildirim, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, 1. Temporomandibular Eklem Sempozyumu " Tanı ve Tedavi Seçenekleri" 20 Kasım 2014, Kırıkkale, Türkiye

(Journal of Orthodontic Research, 2015, Volume 3, Issue 4 [p. 1-4]) dergisinde de yayınlanmıştır.

[<http://www.jorthodr.org> on Thursday, October 15, 2015, IP: 88.238.135.81] adresinden ücretsiz erişim.

- YILMAZ D, TOLGAY CG, AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, AREN G, “Dentin Dyplasia Type 1: Case Reports”, Poster bildirim, 8. Uluslararası Akdeniz Ülkeleri

Pedodonti Dernekleri Kongresi ve 21. Türk Pedodonti Derneği Kongresi 13-15 Kasım 2014, İstanbul, Türkiye

- AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, DUYMAZ B, ONUR ÖD, “Kleidokraniyal Displazi: Bir Olgu Bildirimi”, Poster bildirim, Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği, 6. Ulusal Bilimsel Sempozyumu ve 1. Uluslararası Kongresi 17-19 Nisan 2015, İzmir, Türkiye
- YILMAZ D, TOLGAY CG, AĞAÇSAPAN İ, ÖZCAN İ, AREN G, “Dentin Displazisi: Olgu Raporları”, Poster bildirim, Türk Pedodonti Derneği 22. Bilimsel Kongresi, 2-5 Kasım 2015 Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
- KARABULUT İ., “Temporomandibular Eklem Kondil-Disk Kompleksi Düzensizliklerinin Görüntülenmesinde Ultrasonografinin Yeri”, Araştırma Projesi, European Academy of Dentomaxillofacial Radiology, 3<sup>rd</sup> Junior Meeting 07-10 Şubat 2016, Lublin, Polonya
- AKBAŞ E, KARABULUT İ, CANSIZ E, İŞLER CS, “Bilateral Keratocystic Odontogenic Tumor: A Case Report”, Poster bildirim, Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği, 23. Uluslararası Bilimsel Kongresi, 26-30 Mayıs 2016, Bodrum, Türkiye

### **Sertifikaları/Ödülleri**

- Türk Diş Hekimleri Birliği, Öğrenci komitesi, 3. Ulusal Öğrenci Kongresi, 4-5 Nisan 2009, İstanbul, Türkiye
- Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği, 5. Bilimsel Sempozyumu, 25-28 Nisan 2013, Erzurum, Türkiye
- Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, 1. Temporomandibular Eklem Sempozyumu " Tanı ve Tedavi Seçenekleri" 20 Kasım 2014, Kırıkkale, Türkiye
- İnci Dental Geleneksel Yurtdışı Seminerleri, “ Oral implantolojide Sinüs Lifting Eğitimi” 2-7 Aralık 2014, Havana, Küba
- İnci Dental Geleneksel Yurtdışı Seminerleri, “Yeterli Alveolar Augmentasyon Teknikleri ve İmplant Uygulamaları”, May 15-19 Mayıs 2015, Tenerife, İspanya
- Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği, 6. Ulusal Bilimsel Sempozyumu ve 1. Uluslararası Kongresi 17-19 Nisan 2015, İzmir, Türkiye

- Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği, 6. Ulusal Bilimsel Sempozyumu ve 1. Uluslararası Kongresi, Diş hekimliğinde Ultrasonografi Kursu, 19 Nisan 2015, İzmir, Türkiye
- European Academy of Dentomaxillofacial Radiology, 3<sup>rd</sup> Junior Meeting 07-10 Şubat 2016, Lublin, Polonya

### **Kabul Edilen Çalışmalar**

- KARABULUT İ, Temporomandibular Eklem Görüntülenmesi, Kitap bölümü, Editör: ÖZCAN İ
- KARABULUT İ, Vakalarla Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji, Kitap bölümü, Editör: ÖZCAN İ
- GÜRAY B, KARABULUT İ Tükürük Bezi Görüntülenmesi, Kitap bölümü, Editör: ÖZCAN İ

### **Uluslararası sunumlar**

- “Türkiye’de Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Alanında Uzmanlık Eğitim Programı”, Sözlü bildiri, European Academy of Dentomaxillofacial Radiology, 3<sup>rd</sup> Junior Meeting 07-10 Şubat 2016, Lublin, Polonya

### **Üyelikler**

- European Academy of Dentomaxillofacial Radiology
- Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği

**Özel İlgi Alanları (Hobileri): Sosyal latin ve tango dansları, şiir, tiyatro**