

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSK DEPLASMANINDA KONDİL POZİSYONU VE
EKLEM ARALIĞI MESAFELERİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME,
ORTOPANTOMOĞRAFI VE LATERAL PANAROMİK GRAFI YÖNTEMLERİYLE
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Muhammed Enes NARALAN
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Binali ÇAKIR

Uzmanlık Tezi-2020

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSK
DEPLASMANINDA KONDİL POZİSYONU VE EKLEM
ARALIĞI MESAFELERİNİN MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME, ORTOPANTOMOĞRAFI VE
LATERAL PANAROMİK GRAFI YÖNTEMLERİYLE
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Muhammed Enes NARALAN

**Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Binali ÇAKIR**

**ERZURUM
2020**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ DİŞ TEDAVİSİ ANA BİLİM DALI

TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSK DEPLASMANINDA
KONDİL POZİSYONU VE EKLEM ARALIĞI MESAFELERİNİN
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME,
ORTOPANTOMOĞRAFI VE LATERAL PANAROMİK GRAFI
YÖNTEMLERİYLE RETROSPEKTİF OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI

Arş. Gör. Dt. Muhammed Enes NARALAN

Tez Savunma Tarihi : 03.09.2020

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Binali ÇAKIR (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Binali ÇAKIR (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Özkan MİLOĞLU (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Fatih ALPER (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İbrahim Şevki BAYRAKDAR (Osmangazi Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM

Uzmanlık Tezi
ERZURUM - 2020

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi	3
2.1.1. Temporomandibular Eklem Sert Dokuları	4
2.1.2. Temporomandibular Eklem Yumuşak Dokuları	5
2.2. Çiğneme Kasları	9
2.3. Temporomandibular Eklem Hastalıkları	11
2.3.1. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları.....	15
2.3.1.1.Eklem Ağrısı.....	15
2.3.1.2.Eklem Rahatsızlıkları.....	15
2.3.1.2.1. Disk Rahatsızlıkları.....	15
2.3.1.2.2. Disk Bozukluğu Harici Diğer Hipomobilitate Rahatsızlıkları.....	17
2.3.1.2.3. Hipermobilitate Rahatsızlıkları.....	18
2.3.1.3.Eklem Hastalıkları	18
2.3.1.3.1. Dejeneratif Eklem Hastalığı.....	18
2.3.1.3.2. Sistemik Artritler	19
2.3.1.3.3. Kondilosiz / İdiyopatik Kondil Rezorpsiyon	19

2.3.1.3.4. Osteokondritis Dissekans.....	19
2.3.1.3.5. Osteonekroz	20
2.3.1.3.6. Neoplazm	20
2.3.1.4.Kırıklar.....	21
2.3.1.5.Konjenital / Gelişimsel Bozukluklar.....	21
2.3.2. Kas Rahatsızlıkları.....	21
2.3.2.1. Kas Ağrıları.....	21
2.3.2.1.1. Miyalji.....	21
2.3.2.2. Tendinit.....	23
2.3.2.3. Miyozit.....	23
2.3.2.4. Spazm.....	24
2.3.2.2. Kontraktür	24
2.3.2.3.Hipertrofi	24
2.3.2.4. Neoplazm.....	25
2.3.2.5. Hareket Rahatsızlıkları	25
2.3.2.6. Sistemik/Santral Ağrı Bozukluğunun Eşlik Ettiği Çiğneme Kasları Ağrısı	25
2.3.3. Baş Ağrısı	26
2.3.3. İlişkili Yapılar	26
2.4. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri.....	26
2.4.1. Düz Radyografiler (Direkt Radyografiler, Klasik Radyografiler, Konvansiyonel Radyografiler).....	27
2.4.2. Ortopantomografik Grafiler (Panaromik Grafiler) (OPT)	28
2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	30
2.4.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	31
2.4.5. Artrografi	32

2.4.6. Ultrasonografi (USG)	32
2.4.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	33
2.4.7.1. Protonların Spin Hareketi	33
2.4.7.2. Protonların Salınım Hareketi (Presasyon)	34
2.4.7.3. Longitudinal Manyetizasyon	34
2.4.7.4. Radyofrekans Pulsu (RF) ve Rezonans	35
2.4.7.5. Relaksasyon (Durulma)	35
2.4.7.6. T1, T2 ve Proton Yoğunluk Ağırlıklı Spin Eko Görüntülerin Elde Edilmesi ...	36
2.4.7.7. Hızlı Spin Eko (Fast Spin Echo (FSE)) ve Turbo Spin-Eko (TSE) Görüntüleme	37
2.4.7.8. Yağ Baskılı Görüntüleme	37
2.4.7.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yönteminin Temporomandibular Eklem İncelemesinde Kullanımı	38
2.4.7.10. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemiyle Anterior Disk Deplasmanı Teşhisi.....	39
3. MATERYAL VE METOT.....	41
3.1. Çalışma Planı	41
3.2. Hasta Seçimi	42
3.2.1. Çalışma Grubunun Seçimi	42
3.2.2. Kontrol Grubunun Seçimi.....	43
3.4. Ölçüm Metodu	43
3.4.1. Manyetik Rezonans Görüntülerinde Yapılan Ölçüm.....	46
3.4.2. Ortopantomografik Filmlerde Yapılan Ölçüm	49
3.4.3. Lateral Panaromik Filmlerde Yapılan Ölçüm.....	51
3.5. Verilerin İşlenmesi.....	53

3.6. İstatistiksel Analiz.....	53
4. BULGULAR.....	55
4.1.Betimleyici İstatistik.....	55
4.1.1. Hasta Grubu	56
4.1.2. Kontrol Grubu.....	57
4.2. İstatistik Sonuçları	59
4.3. Karar Ağacı.....	69
5. TARTIŞMA.....	75
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
EKLER	131
EK-1. ETİK KURUL ONAY FORMU	131
EK-2. ÖZGEÇMİŞ	132
EK-3. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU.....	133

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, değerli bilgi ve katkıları ile yöneten, tezimin ve uzmanlık eğitimimin her aşamasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Binali ÇAKIR'a en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi hocalarıma, tez kapsamındaki hastalar konusunda destek olan Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı Prof. Dr. Fatih ALPER'e, istatistik konusunda yardımları için Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Arş. Gör. Mehmet Fatih SERT'e, çalışmalarım sırasında ilgi ve desteklerini esirgemeyen sevgili mesai arkadaşlarıma, bütün eğitim sürem boyunca manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, hayatımın her anında maddi ve manevi olarak yanımda olup sabırla beni destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Muhammed Enes NARALAN

ÖZET

Temporomandibular Eklem Disk Deplasmanında Kondil Pozisyonu Ve Eklem Aralığı Mesafelerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme, Ortopantomografi Ve Lateral Panaromik Grafi Yöntemleriyle Retrospektif Olarak Karşılaştırılması

Amaç: Çalışmanın amacı temporomandibular eklem anterior disk deplasmanı hastalıklarında meydana gelen asimetrinin incelenmesi ve bu asimetriden faydalanarak anterior disk deplasmanı teşhisinin koyulmasıdır.

Materyal ve Metot: Çalışmada manyetik rezonans görüntüleri 2015 ve 2018 yılları arasında elde edilmiş olan 467 hasta incelenmiştir ve yakın zamanlarda manyetik rezonans, ortopantomografi ve lateral panaromik görüntüleri alınmış 89 adet tek taraflı anterior disk deplasmanı hastası çalışma grubu olarak ve 72 adet çift taraflı temporomandibular eklemi sağlıklı kişiler kontrol grubu olmak üzere toplamda 161 hasta dahil edilmiştir. Manyetik rezonans görüntüleme, ortopantomografi ve lateral panaromik görüntüleme yöntemleri kullanılarak antero-posterior açı, süperio-inferior açı, anterior eklem boşluğu mesafesi, süperior eklem boşluğu mesafesi ve posterior eklem boşluğu mesafesi olmak üzere 2 adet açı ve 3 adet mesafe ölçümü yapılmıştır. Elde edilen ölçüm verileri her hastanın kendi içerisinde değerlendirilebilmesi için her hastada meydana gelen fark hesaplanmıştır. Çalışma grubu ve kontrol grubu arasındaki ölçüm farkları bağımsız t testi IBM SPSS 25.00 kullanılarak hesaplanmıştır ve SPSS karar ağacı modül 5.0 kullanılarak karar ağacı oluşturulmuştur.

Bulgular: Anterior disk deplasmanı hastalarında manyetik rezonans görüntüleme, ortopantomografi ve lateral panaromik görüntüleme yöntemlerinde antero-posterior açının arttığı, süpero-inferior açının azaldığı, anterior eklem boşluğu mesafesinin arttığı, süperior eklem boşluğu mesafesinin ve posterior eklem boşluğu mesafesinin azaldığı istatistiksel anlamlı olarak bulunmuştur. Bu ölçümler kullanılarak anterior disk deplasmanı ve sağlıklı eklem ayırımını yapan karar ağaçları elde edilmiştir.

Sonuç: Anterior disk deplasmanı hastalarında kondilin posterior ve süperiora yer değiştirdiği ortaya konmuştur ve bu yer değişim kullanılarak, manyetik rezonans görüntüleme kullanılmadan anterior disk deplasmanı olan eklem ile sağlıklı eklemin ayırımı yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anterior disk deplasmanı, lateral panaromik grafi, manyetik rezonans görüntüleme, ortopantomografi

ABSTRACT

Retrospective Comparison of Condyle Position and Joint Spacing Distances in the Temporomandibular Joint Disc Displacement by Magnetic Resonance Imaging, Orthopantomograph and Lateral Panoramic Graphical Methods

Aim: The aim of the study is to investigate the asymmetry occurring in anterior disc displacement diseases and to diagnose anterior disc displacement by using this asymmetry.

Material and Method: Between 2015 and 2018, 467 patients with magnetic resonance images has been examined and 161 patients with magnetic resonance, orthopantomography and lateral panoramic images were taken in the same time were included in the study. 89 unilateral anterior disc displacement patients are determined as the study group and 72 healthy patient determined as the control group. Using magnetic resonance imaging, orthopantomography and lateral panoramic imaging methods, 2 angles and 3 distance measurements were made: antero-posterior angle, superior-inferior angle, anterior joint space distance, superior joint space distance and posterior joint space distance. In order to evaluate the obtained measurement data within each patient, the difference from each patient was calculated. The measurement differences between the control and the study group were calculated using the independent t test and the decision tree was created using IBM SPSS 25.00 Decision tree module 5.0.

Results: In anterior disc displacement patients, it has been found statistically significant that the antero-posterior angle increases, the supero-inferior angle decreases, the anterior joint space increases, the superior joint space and posterior joint space increase in magnetic resonance imaging, orthopantomography, and lateral panoramic imaging. Using these measurements, decision trees that make anterior disc displacement and healthy joint separation were obtained.

Conclusion: In anterior disc displacement patients, it has been demonstrated that the condyle was displaced posteriorly and superiorly, and by using this displacement, healthy and anterior disc displacement joints were diagnosed without using magnetic resonance imaging.

Keywords: Anterior disc displacement, magnetic resonance imaging, lateral panoramic graphy, orthopantomograph

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADD	:	Anterior Disk Deplasmanı
AB	:	Temporomandibular Eklem boşluğunun anterior derinliği
APA	:	Antero-Posterior Açı
BT	:	Bilgisayarlı tomografi
DD	:	Disk Deplasmanı
KIBT	:	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
LPG	:	Lateral Panaromik Grafi
MRG	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
OPT	:	Ortopantomografik Film
PB	:	Temporomandibular Eklem boşluğunun posterior derinliği
RLADD	:	Redüksiyonlu Anterior Disk Deplasmanı
RSADD	:	Redüksiyonsuz Anterior Disk Deplasmanı
SB	:	Temporomandibular Eklem boşluğunun süperior derinliği
TME	:	Temporomandibular Eklem
USG	:	Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Standart ortopantomografik grafi	29
Şekil 2.2. Modern Ortopantomografik cihazının TME özel çekim metoduyla elde edilen dijital LPG görüntüleri	30
Şekil 2.3. KIBT ile yapılan kesitsel ve 3 boyutlu TME incelemesi	31
Şekil 2.4. MRG de proton ağırlıklı sekansta ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen normal TME görüntüsü	39
Şekil 2.5. MRG’de proton ağırlıklı sekansta, redüksiyonlu anterior disk deplasmanının ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen görüntüsü	40
Şekil 2.6. MRG’de T2 ağırlıklı sekansta, redüksiyonsuz anterior disk deplasmanının ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen görüntüsü	40
Şekil 3.1. TME sagital düzlem üzerinde yapılan eklem boşluğu ölçümlerinin şeması ..	45
Şekil 3.2. TME’in sagital düzlem üzerinde yapılan açı ölçümlerinin şeması	46
Şekil 3.3. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde yapılan eklem aralığı mesafe ölçümleri	47
Şekil 3.4. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Süpero-inferior açı ölçümü.....	47
Şekil 3.5. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME Antero-posterior açı ölçümü.....	48
Şekil 3.6. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde eklem aralığı mesafe ölçümleri	48
Şekil 3.7. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Süpero-inferior açı ölçümü.....	49

Şekil 3.8. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Antero-posterior açı ölçümü.....	49
Şekil 3.9. OPT’de ölçüm yapılacak anatomik noktaları E:Artiküler eminens, GF:Glenoid Fossa, K:Mandibular Kondil.....	50
Şekil 3.10. OPT’de yapılan AB, SB ve PB derinlik ölçümleri.....	50
Şekil 3.11. OPT’de yapılan APA ve SIA açı ölçümleri	51
Şekil 3.12. LPG’de ölçüm yapılacak anatomik noktaları (E:Artiküler eminens, GF:Glenoid Fossa, K:Mandibular Kondil)	52
Şekil 3.13. LPG’de yapılan AB, SB ve PB derinlik (A), APA ve SIA açı (B) ölçümleri	52
Şekil 3.13. Çalışma ve kontrol grubundaki bir hastanın ölçüm farkları sonunda elde edilen son değer formülleri	53
Şekil 4.1. Çalışma grubunun yaşa göre histogram dağılımı	57
Şekil 4.2. Çalışma grubunun cinsiyet dağılımı.....	57
Şekil 4.3. Kontrol grubunun yaşa göre histogram dağılımı.....	58
Şekil 4.4. Kontrol grubunun cinsiyet dağılımı	59
Şekil 4.5. Çalışma ve kontrol gruplarında MRG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları	70
Şekil 4.6. Çalışma ve kontrol gruplarında OPT görüntülerinde yapılan ölçümlerin IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları.....	71
Şekil 4.7. Çalışma ve kontrol gruplarında LPG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları	72
Şekil 4.8. Çalışma ve kontrol gruplarında OPT ve LPG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları	73

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Hastaların ADD sıklığı yönünden dağılımı	55
Tablo 4.2. Çalışma grubunun redüksiyonlu veya redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı yönünden dağılımı	56
Tablo 4.3. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı	56
Tablo 4.4. Çalışma grubunun yaşa göre dağılımı	56
Tablo 4.5. Kontrol grubu hastaların cinsiyete göre dağılımı	58
Tablo 4.6. Kontrol grubu hastaların yaşa göre dağılımı.....	58
Tablo 4.7. Sağlıklı eklemlerin eklem boşluğu ölçümleri	59
Tablo 4.8. ADD görülen eklemlerin eklem boşluğu ölçümleri.....	59
Tablo 4.9. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki MRG ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları	60
Tablo 4.10. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki OPT ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları	61
Tablo 4.11. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki LPG ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları	62
Tablo 4.12. Çalışma grubunun MRG ölçüm farkı sonuçları.....	63
Tablo 4.13. Çalışma grubunun OPT ölçüm farkı sonuçları	63
Tablo 4.14. Çalışma grubunun LPG ölçüm farkı sonuçları	63
Tablo 4.15. Kontrol grubunun MRG ölçüm farkı sonuçları	64
Tablo 4.16. Kontrol grubun OPT ölçüm farkı sonuçları.....	64
Tablo 4.17. Kontrol grubun LPG ölçüm farkı sonuçları.....	64
Tablo 4.19. Çalışma ve kontrol grubunu OPT’de yapılan ölçümlerinin bağımsız t testi sonuçları	66

Tablo 4.20. Çalışma ve kontrol grubunu LPG’de yapılan ölçümlerinin bağımsız t testi sonuçları	67
Tablo 4.21. Çalışma grubu ve kontrol grubu LPG, OPT ve MR görüntülerinde yapılan ölçümlerin tetkik türüne göre anlam düzeyi.	68

1. GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME) insanlara konuşma, beslenme ve estetik gibi yetiler kazandıran muntazam bir eklemdir. Bu eklem sisteminde meydana gelen bozukluklar bireyin hayatını önemli bir şekilde etkileyebilmektedir. TME hastalıkları fiziksel, psikolojik veya her iki durumun birlikte etkisi ile meydana gelen kas-iskelet sistemi bozukluğudur. Dünya üzerinde TME hastalıkları, kronik bel ağrısından sonra, ikinci en yaygın ağrı ve sakatlık ile sonuçlanan kas iskelet sistemi bozukluğudur. TME patolojileri dünyada insanların %20-%50'sinde bulunan, her yaş ve cinsiyetten insanı etkileyen bir rahatsızlıktır.¹⁻¹⁰ Bu sebepten dolayı gerek teşhisi gerekse tedavisi bir o kadar da önemlidir.

TME hastalıklarının teşhisinde klinik muayenelerinin yanında yazarlar radyolojik olarak muayene yapılmasının gerekliliğini ifade etmektedirler.^{4, 5, 8, 11-19} Literatürde yapılan araştırmalara göre TME değerlendirmesinde en etkili yöntemin Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) olduğu açıkça ortaya konmuştur.^{5, 6, 8, 9, 16, 18, 20-29} Çünkü MRG ile hem TME sert dokuları hem de yumuşak dokuları tek bir seferde izlenebilmektedir. Ancak gerek pahalı oluşu gerekse görüntülerin yorumlanmasının zahmetli oluşu ve erişiminin zor olması MRG cihazının rutinde TME muayenesinde kullanımını zorlaştırmaktadır.

Özellikle anterior disk deplasmanı (ADD) olan genç hastalarda gerekli tedavinin alınmaması durumunda ADD'nin daha da ilerlediğine, kalıcı deformite ve asimetrilerin meydana gelebileceğine dair birçok kanıt bulunmaktadır.^{16, 30-43} Ayrıca ilerleyen TME hastalıkları olan hastalar ise tedavi için çok daha uzun süren ve pahalı tedavilerle karşılaşmaktadırlar.

Literatürde ki çalışmalara bakıldığında, radyolojik ve klinik olarak TME hastalıkları sonucunda eklem yapılarında morfolojik asimetrilerin meydana geldiğini ve

bu asimetriler incelenerek gerekli teşhislerin yapılabileceğini ifade etmektedirler.^{42, 44-46}

Meydana gelen asimetrilerin tespiti ise ancak ileri görüntüleme yöntemleriyle yapılmaktadır.

Amacımız, TME hastalıklarından eklemde meydana gelen morfolojik asimetriler tespit edilerek, TME hastalık etiyolojilerini daha iyi anlamak ve bu hastalıkları sonucunda meydana gelebilecek problemleri erkenden ortada kaldırabilmektir.

Ayrıca MRG gibi erişimi ve yorumlaması zahmetli görüntüleme yöntemleri olmadan, kullanımı ve erişimi daha kolay ve ucuz olan OPT ve Lateral Panaromik Grafi (LPG) gibi düz grafi yöntemleriyle ADD hastalarında meydana gelen asimetriyi kullanarak hastalara ADD teşhisi koyabilmek veya ileri görüntüleme gerekliliğine emin olarak hastaları ileri görüntüleme birimine yönlendirmeyi amaçlamaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

Temporomandibular eklem (TME), kraniumun içerisinde bulunan mandibulanın temporal kemikle yaptığı ve bilateral olmak üzere stomatognatik sistemin içerisinde yer alan eklemdir. TME intrauterin hayatın 7. ila 10. haftasında oluşmaya başlayan vücutta ki en son oluşan eklemdir.⁴⁷ Bu eklem kafanın tek oynar eklemi olarak sayılmaktadır.⁴⁸ TME yaptığı menteşe hareketi sebebiyle ginglymus tipte bir eklem olmasıyla beraber, kayma hareketi yapması sebebiyle de arthrodistal eklem olarak kabul edilir. Bütün bu hareketlerden dolayı TME teknik olarak ginglymoarthrodial eklem olarak kabul edilir.⁴⁹

2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

TME yapısı sert ve yumuşak dokulardan meydana gelen kompleks bir yapıdır. Diğer eklemlerde olduğu gibi eklem diski, kemik yüzeyleri, eklem kapsülü, sinoviyal sıvısı ve ligamentleri vardır.⁴⁸ Ancak TME'yi diğer eklemlerden ayıran en büyük özellik; her iki TME'nin koordineli bir şekilde birbiriyle uyum içerisinde hareket etmesi ve böylece yapılan hareket sonucunda TME fonksiyonlarını doğru bir şekilde ortaya koyabilmesidir. TME mandibular sinirin aurikulotemporal dalıyla innerve olmaktadır. Beslenmesi ise temporalis süperficialis arter tarafından sağlanmaktadır.

TME'yi meydana getiren yapılar şu şekilde sıralanabilir;⁴⁸

- Temporomandibular eklem sert dokuları:
 - o Temporal Kemik
 - o Mandibular Kemik
- Temporomandibular eklem yumuşak dokuları:
 - o Artiküler kıkırdak
 - o Artiküler disk
 - o Retrodiskal yapılar
 - o Artiküler kapsül

- o Sinoviyal Sıvı ve Sinoviyal Membran
- o Eklem ligamentleri

I-Fonksiyonel ligamentler

- Kollateral (diskal) ligamentler
- Kapsüler ligamentler
- Temporomandibular ligament

II- Yardımcı ligamentler:

- Sfenomandibular ligament
- Stilomandibular ligament

2.1.1. Temporomandibular Eklem Sert Dokuları

- o Mandibular Kemik
 - Kondil
- o Temporal Kemik
 - Glenoid Fossa
 - Artiküler Eminens

TME'yi meydana getiren kemik dokulardan birisi olan mandibular kondil, temporal kemiğin artiküler fossasına oturarak TME'in hareketli kemik parçasını meydana getirmektedir.⁴⁷⁻⁴⁹

Temporal kemik kafanın her iki yanında bulunan kompleks ve önemli birçok işlevi olan bir kemiktir. Eklem sabit yapısını oluşturmaktadır. Bu sabit sert dokular ise glenoid fossa ve artiküler eminensdir.

Artiküler fossa veya mandibular fossa olarak da adlandırılan yapı temporal kemikte konkav şekilde bulunmaktadır. Artiküler fossa, TME kompleksi içerisinde mandibular kondilin düzgün bir şekilde oturacağı bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kondilin yani TME kompleksinin düzgün bir şekilde oturabilmesi için yüzey alanı mandibular kondilin eklem yüzey alanından çok daha geniştir. Glenoid fossanın en derin yeri bir kağıt inceliğinde ve semi transparan bir yapıya sahiptir.⁴⁹ Glenoid fossanın anterior yüzünde ise artiküler eminens bulunmaktadır.

Artiküler eminens, zigomatik kemiğin transvers kolunun kökünü oluşturur. Özellikle artiküler eminensin posterior yüzündeki artiküler kıkırdak kalın ve geniş bir şekilde konumlanmıştır ve bu sebeple kondil ve diskin vektörel kuvvetlerini karşılayabilmektedir. Bütün bunlara ek olarak artiküler eminensin posteriordaki dikliğinin mandibula hareketlerine etkisi bulunmaktadır.⁴⁷

2.1.2. Temporomandibular Eklem Yumuşak Dokuları

Artiküler kıkırdak TME’de hem temporal kemiğin bir yapısı olan glenoid fossada hem de mandibulanın kondilinde bulunmaktadır. Ancak TME’deki artiküler kıkırdak vücuttaki diğer eklem kıkırdaklarından bazı konularda farklılık göstermektedir.^{50, 51} Çünkü embriyolojik gelişimi sırasında diğer eklem kıkırdakları gibi endokondriyal ossifikasyon göstermeyip intramembranöz ossifikasyonla gelişmektedir.⁴⁹ Bu gelişim farklılığı diğer kıkırdak yapıların aksine TME’ye kondroprogenitor hücrelerini kaybettirmeyerek büyüme, remodeling ve tamir faaliyetlerinin devamını sağlamaktadır.^{49, 51, 52}

Vücuttaki diğer sinoviyal eklemler hiyalin kıkırdak yapısı göstermektedir ancak eklem yapısında TME’de olduğu gibi artiküler disk bulunuyorsa eklem kıkırdağı hiyalin yapı değil fibröz kıkırdak yapısı göstermektedir.^{47, 53} Ayrıca TME artiküler kıkırdağı herhangi bir sinir veya damar ağı içermemektedir.

Artiküler disk (Eklem diski) TME’de yüzeyleri örterek harekete yardımcı olan bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.⁴⁸ TME diski eklemi alt ve üst olarak ikiye ayıran fibrokartilaj bir yapıdır.^{47, 49, 54} Artiküler diskin eklem boşluğunu ikiye ayırmasının

avantajlarından biri TME’de meydana gelen hareketlerin çeşitlendirilmesine olanak sağlamasıdır. Üst eklem boşluğu glenoid fossa ve disk arasındaki bölgedir ve bu bölgede TME’nin kayma hareketinin gerçekleştiği bölgedir. Alt eklem boşluğu ise disk ve mandibular kondil arasında meydana gelen boşluktur ve TME’nin menteşe hareketinin gerçekleştiği boşluktur.⁵⁴

Emriyolojik olarak gelişim sırasında artiküler disk düz bir yapı sergilemektedir ve artiküler eminensin gelişimiyle beraber “S” şeklinde bir yapı halinde genişleyerek bütün artiküler yüzeylerin örtülmesini sağlamaktadır.^{50, 55}

Artiküler disk eklem kapsülüne anterior, posterior, medial ve lateralden tutunmaktadır. Sagital düzlemde disk kalınlığına göre üç bölüme ayrılmaktadır. Bu alanlardan en ince olan kısım 1 mm kalınlık ortalaması ile intermediate bölümdür. Normal sağlıklı bir eklemden mandibular kondil eklem diski ile tam bu noktada ilişki kurmaktadır. Artiküler diskin posterior bölümü kondilin tam tepe noktasına denk gelmektedir ve bu pozisyona saat 12 pozisyonu denilmektedir.^{47, 56} Posterior kısım ise 3 mm kalınlık ortalaması ile kalınlık ortalaması 2 mm olan anterior bölüme kıyasla biraz daha kalındır.⁴⁹ Aksiyal düzlemde ise disk medial ve laterale doğru uzanmaktadır ve mandibular kondilin daha kalın olan medial kutbuyla daha iyi uyum sağlaması için laterale göre medialde daha kalın olarak yer almaktadır.⁵⁷ Bu şekilde TME’ye gelen streslerin daha iyi karşılanması sağlanmaktadır.⁵⁵

Artiküler diskin anterior kısmına lateral pterygoid kasın süperior kısmı tutunur. Lateral pterygoid kasın inferior kısmı ise mandibulanın pterygoid foveasıyla bağlantı yapmaktadır. Bu şekilde lateral pterygoid kas kasılması sırasında hem mandibula hem de disk beraber öne doğru gelerek hareketlerin uyum içerisinde yapılmasını sağlamaktadır.⁴⁸ Bundan dolayı kasta meydana gelebilecek bir kontraksiyon artışı diske

büyük zararlar verebilir veya disk deplasmanına neden olabilir.⁴⁷ Diskin posterior kısmı ise bilaminer bölüm olarak devam etmektedir.⁵⁸

Artiküler diskın posteriorda tutunduğu yapılara retrodiskal yapı denilmektedir ve üst-alt olarak iki kısma ayrılmaktadır. Retrodiskal yapı kan ve sinir ağından zengin bir dokudur ve sinoviyal sıvı üretimi yapılmaktadır.⁴⁹ Süperior ve inferior lamina TME hareketlerinde ağzın fazla açılmasını kısıtlar. Süperior retrodiskal lamina glenoid fossa ve temporal kemiğin tympanik parçası olan postglenoid prosesi birbirine bağlar. İnferior retrodiskal lamina ise mandibular kandili artiküler kapsüle bağlayarak diskın devamlılığını sağlar.⁴⁷

Artiküler kapsül, artiküler yüzeyleri ve boşluğu çepeçevre saran yapıdır. Fibröz membran ve sinoviyal membran olarak iki tabakadır.^{47, 59} Fibröz membran, kapsüle yapısal bütünlük sağlarken sinoviyal membran, artiküler kıkırdak ve artiküler disk dokularla ilişki kurmazken diğer yapıları gevşek olarak sarmakta ve hücreden zengin olduğundan dolayı sinoviyal sıvı üretimini sağlamaktadır.⁴⁷ Artiküler kapsül artiküler yüzeyleri geniş bir şekilde sarmaktadır, bu şekilde mandibulanın daha rahat bir şekilde öne ve arkaya doğru hareket etmesini sağlamaktadır.⁶⁰

Sinoviyal sıvı ve sinoviyal membran, birçok eklemden olduğu gibi TME’de de bulunmaktadır. Sinoviyal sıvı eklemden artiküler yüzeyleri kayganlaştırır, eklem boşluğu içerisindeki debrisleri uzaklaştırır ve avasküler alanların beslenmesini sağlamaktadır.^{47,}

61

Eklem ligamentleri, TME yapılarının korunmasında çok önemli rol oynamaktadır. Bu yapılar esnek değildir bu nedenle aşırı güç boyutlarında geri dönüşü olmayan değişimlere neden olabilmektedir. Eklem ligamentleri TME hareketlerinde aktif olarak rol almazlar, pasif olarak eklem hareketlerinde yer alırlar.⁴⁹

Fonksiyonel ligamentler;

1-Kollateral (diskal) ligamentler: Artiküler diskin medial ve lateral bölümlerini kondil başına bağlarlar. Mediolateral olarak eklem boşluğunu süperior ve inferior olarak ikiye ayırırlar. Kollajen bağlantı dokusundan oluşan gerçek bir ligament yapısına sahiptirler. Asıl görevleri diskin hareketlerini sınırlandırmaktır yani diskin mandibular kondille olan hareket bütünlüğünü sağlarlar.⁴⁹

2-Kapsüler ligamentler: Kapsüler ligamentler TME'yi bütünüyle sarar. Süperiorda temporal kemiği artiküler yüzeylerle birlikte glenoid fossayı ve artiküler eminensi, inferiorda mandibular kondilin boynunu sarar. Medial, lateral ve inferiordan ekleme dayanıklılık sağlayarak disloke olmasını ve bütünlüğün bozulmasını engeller. Ayrıca sinoviyal sıvının tutulmasını sağlar ve proprioseptif duyuyu ile eklem pozisyonunun konumu hakkında inervasyon sağlar.⁴⁹

3-Temporomandibular ligament: Kapsülü dışarıdan destekleyen ligamenttir. Süperiorda zigomatik ark ve artiküler eminense bağlıdır. Aşağıya ve arkaya doğru mandibular kondilin boynuna yapışır. Dış oblik ve iç horizontal bölüm olarak iki parçası bulunmaktadır. Dış oblik parça rotasyonel hareketleri kısıtlayarak TME'yi korumaktadır. Artiküler eminensin dışından ve temporal kemiğin zigomatik prosesinden başlayarak mandibular kondilin boynuna inferiordan bağlanır. Artiküler eminensin dışından ve temporal kemiğin zigomatik prosesinden başlayarak mandibular kondilin lateraline bağlanır. İç horizontal parça mandibular kondilin geriye gitmesini engelleyerek retrodiskal dokuların zarar görmesini engeller.^{47-50, 54, 58, 62-64}

Yardımcı ligamentler;

1-Sfenomandibular ligament: Sfenoid kemiğin spinasından başlayarak mandibula ramusun medial yüzüne bağlanmaktadır. TME hareketlerine direkt bir

katkısı olmasa dahi özellikle ligamentin lateralinden geçip mandibular kanala giren sinirleri ve diğer yapıları eksternal kuvvetlerden koruduğu bilinmektedir.^{47, 65}

2-Stilomandibular ligament: Stiloid çıkıntı ve mandibular ramusun lateralinde angulus bölgesine tutunur. En gevşek hali ağız açıldığı zamandır ve asıl amacı protrüziv hareketlerde mandibulanın hareketlerini sınırlandırarak TME'yi korumaktır.⁴⁹

2.2. Çiğneme Kasları

- Masseter Kas
- Temporal Kas
- Medial Pterygoid Kas
- Lateral Pterygoid Kas
- Digastrik

Masseter kası, yüzeysel parça ve derin parça olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır. Masseter kasının yüzeysel bölümü, zigomatik arkın alt kenarından ve ön 2/3 kısmından başlayarak angulus mandibula ve tuberositas mandibulada sonlanır. Masseter kasının derin bölüm ise zigomatik arkın iç yüzünden ve arka 1/3 kısımdan başlayarak ramus mandibulanın dış yüzünde sonlanır.^{48, 49, 58, 63}

Masseter kası aktif iken mandibulayı eleve eder ve dişlerin kapanışa gelmesini sağlar. Masseter kası çiğneme için gerekli olan gücü sağlayan kuvvetli bir kastır. Ayrıca masseter kasının yüzeysel bölümü mandibulanın protrüziv hareketine yardımcı olur. Mandibula ısırma kuvveti için çene kapanış pozisyonuna getirildiğinde masseter kasının derin bölümü artiküler yüzeylerde stabilizasyonu sağlar.^{48, 49, 58, 63}

Temporal kas, kafatasının lateral yüzünden ve temporal fossadan başlayarak zigomatik arkın ve kafatasının ön kısmında aşağıya doğru inerken birleşerek, koronoid proses ve ramus ön kenarına tutunan yelpaze şeklinde bir kastır. Temporal kas 3 bölümde incelenir. Anterior bölüm vertikal olarak posteriora iner, medial bölüm

kafatasının lateral bölümünden oblik şekilde aşağıya iner ve posterior bölüm ise neredeyse tamamen horizontal olarak devam eder.^{48, 49, 58, 63}

Temporal kas kasıldığı zaman mandibulayı eleve ederek dişleri kapanışa getirir. Temporal kasın anterior bölümünün kontraksiyonu sonucunda mandibula vertikal olarak yukarıya çekilir, medial bölümün kontraksiyonu ile mandibulanın elevasyonu ile retrüzyonu meydana gelir, posterior bölümün kontraksiyonun da ise mandibula retrüze olur.^{48, 49, 58, 63}

Medial pterygoid kas, pterygoid fossadan başlayarak aşağıya, geriye ve dışa doğru ilerleyerek angulus mandibulanın medial yüzeyine tutunur. Bu kasın kasılması durumunda dişler kapanışa gelir ayrıca bu kas mandibulanın protrüziv hareketine de yardımcı olur. Medial pterygoid kasın tek taraflı kasılması durumunda ise mandibulanın medietrusiv hareketi meydana gelir.^{48, 49, 58, 63}

Lateral pterygoid kas, süperior ve inferior olmak üzere 2 bölümden oluşan bir kastır. Bu iki farklı bölüm birbirinden farklı işleve sahip kaslardır.^{48, 49, 58, 63}

Inferior Lateral Pterygoid Kas: Lateral pterygoid plağın dış yüzeyinden başlayarak geriye, yukarıya ve dışa doğru ilerleyerek mandibular kondilin boynuna tutunur. Inferior lateral pterygoid kasın bilateral olarak kasılması durumunda mandibular kondiller artiküler eminense doğru çekilir, mandibula aşağıya ve öne doğru hareket eder. Bu kasın unilateral olarak çalışması durumunda ise karşı tarafa doğru lateral hareket meydana gelir.^{48, 49, 58, 63}

Süperior Lateral Pterygoid Kas: Sfenoid kemiğin büyük kanadının infratemporal yüzeyinden başlayarak horizontal olarak geri ve dışa doğru ilerleyerek artiküler kapsül, artiküler disk ve mandibular kondilin boynuna tutunur.^{48, 49, 58, 63}

Ağzın açılması durumunda inferior lateral pterygoid kas aktif olurken, süperior lateral pterygoid kas pasiftir ancak diğer elevatör kaslar aktive iken süperior lateral

pterygoid kas da aktive olur. Süperior lateral pterygoid kas, özellikle çiğneme veya diş gıcırdatma gibi dişlerin dirençle karşılaştığı durumlarda aktive olur.^{48, 49, 58, 63}

Digastrik kas tam olarak çiğneme kası olarak kabul edilmemesine rağmen mandibulanın yutkunma gibi fonksiyonlarında önemli bir rolü vardır. Ön ve arka karın olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.^{48, 49, 58, 63}

Arka Karın: Mastoid çıkıntından başlayarak öne, aşağıya ve içe doğru ilerleyerek intermediate tendonu oluşturarak hyoid kemiğe yapışır.^{48, 49, 58, 63}

Ön Karın: Mandibulanın lingual yüzeyinde alt sınırın hemen üzerinden orta hatta yakın bir yerden başlayarak aşağıya ve arkaya doğru ilerleyerek intermediate tendon ile hyoid kemiğe bağlanır.^{48, 49, 58, 63}

Yutkunma sırasında mandibulayı deprese ederek hyoid kemiği eleve eder ve bu şekilde yutkunmaya yardımcı olur.^{48, 49, 58, 63}

2.3. Temporomandibular Eklem Hastalıkları

TME sert ve yumuşak dokulardan meydana gelen kompleks bir yapıdır ve bu sebeple TME'yi oluşturan yapılardan herhangi birinde meydana gelen bir bozukluk çok farklı hastalıklara sebebiyet verebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı TME hastalıklarının tedavisinin en önemli basamağını doğru bir teşhis oluşturmaktadır.^{2, 66}

TME'nin kompleks yapısı sebebiyle internal ve eksternal bütün risk faktörleri hastalık oluşumuna neden olabilmektedir. Bu nedenle sadece mekanik etkiler değil, hastada meydana gelen psikolojik değişimler de TME üzerinde ciddi etkiler oluşturabilmektedir. Hatta bazı durumlarda mekanik ve psikolojik etkiler nedeniyle hastalarda çok daha ileri seviyede hastalıklar veya birçok hastalığın aynı anda görülmesi gibi durumlarla karşılaşılabilir.⁶⁷⁻⁷⁰

TME rahatsızlıklarına sebep olan mekanik ve psikolojik faktörler; malokluzyon, brüksizm, parafonksiyonel alışkanlıklar, travma, maksillofasiyal asimetri, depresyon,

stres, anksiyete bozuklukları olarak gösterilebilmektedir. Bütün bunlara ek olarak günlük yaşamda meydana gelen problemler dahi psikolojik sorunlara ve hayat kalitesinde bozulmaya sebep olacağından sosyoekonomik zorluklar, cinsiyet, eğitim seviyesi, uyku bozuklukları gibi birçok etkenin de rol oynayabileceği ortaya konmuştur.

71-87

TME hastalıkları sonucunda meydana gelebilecek semptomlar aşağıda sıralanmaktadır;^{63, 88}

1. Ağrı
 - a. TME’de ağrı
 - b. Çiğneme kaslarında ağrı
2. TME Eklem Sesleri
 - a. Klıking veya Popping
 - b. Resiprokal Klik
 - c. Krepitasyon veya Gıcırtı Sesi
3. Mandibular Fonksiyonlarda Değişiklikler
 - a. Lateral Deviasyon
 - b. Defleksiyon
4. Ender Karşılaşılan Semptomlar
 - a. Kulak Semptomları
 - b. Baş Ağrısı

Peck ve ark.⁸⁹ 2014 yılında yapmış oldukları güncel ve genişletilmiş TME hastalık sınıflaması şu şekildedir;

I. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları

1. Eklem Ağrısı

A. Artralji

B. Artrit

2. Eklem Rahatsızlıkları

A. Disk Rahatsızlıkları

1. Redüksiyonlu Disk Deplasmanı
2. Aralıklı Kilitlemeli Redüksiyonlu Disk Deplasmanı
3. Sınırlı Ağız Açıklıklı Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı
4. Sınırlı Ağız Açıklı Olmadan Redüksiyonsuz Disk

Deplasmanı

B. Disk Bozukluğu Harici Diğer Hipomobilité Rahatsızlıkları

1. Adherens ve Adhezyonlar
2. Ankiloz

A. Fibröz

B. Osseoz

C. Hipermobilité Rahatsızlıkları

1. Subluksasyon
2. Spontan Dislokasyon

3. Eklem Hastalıkları

A. Dejeneratif Eklem Hastalığı

1. Osteoartroz
2. Osteoartrit

B. Sistemik Artritler

C. Kondilosiz / İdiopatik Kondil Resorpsiyonu

D. Osteokondritis Dissekans

E. Ostronekroz

F. Neoplazm

G. Sinovyal Kondromatoz

4. Kırıklar

5. Konjenital / Gelişimsel Bozukluklar

A. Aplazi

B. Hipoplazi

C. Hiperplazi

II. Kas Rahatsızlıkları

1. Kas Ağrıları

A. Miyalji

1. Lokal Miyalji

2. Myofasiyal Ağrı

3. Yansıyan Myofasiyal Ağrı

B. Tendinit

C. Miyozit

D. Spazm

2. Kontraktür

3. Hipertröfi

4. Neoplazm

5. Hareket Rahatsızlıkları

A. Orofasiyal Disknetizi

B. Oromandibular Distoni

6. Sistemik/Santral Ağrı Bozukluğunun Eşlik Ettiği Çiğneme Kasları Ağrısı

A. Fibromiyalji / Yaygın Ağrı

III. Baş Ağrısı

1. Baş Ağrısının Eşlik Ettiği Temporomandibular Rahatsızlıklar

IV. İlişkili Yapılar

1. Koronoid Hiperplazi

2.3.1. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları

2.3.1.1. Eklem Ağrısı

Artralji: Hastalıklı olan TME’de hareket, fonksiyon veya parafonksiyonda meydana gelen ağrı olarak tanımlanmaktadır.^{49, 89}

Artrit: TME’de enfeksiyon veya inflamasyon sebebiyle meydana gelen ödem, eritem ve/veya ısı artışıdır. Hastada sistemik inflamatuvar bir hastalık yoktur meydana gelen bu durum sadece hasta TME’yi etkilemektedir.⁸⁹

2.3.1.2. Eklem Rahatsızlıkları

2.3.1.2.1. Disk Rahatsızlıkları

Redüksiyonlu Disk Deplasmanı: TME yapılarından artiküler disk ve mandibular kondil arasındaki ilişki bozukluğu olarak yorumlanabilir. Eklemde kapalı pozisyonda artiküler diskin, normal mandibular kondil ile olan ilişkisinde bulunması gereken yerden daha anteriorda bulunması ve ağzın açılması sırasında artiküler diskin kondil ile normal pozisyona gelmesi olarak tanımlanmaktadır. İki sebebi vardır; birincisi süperior lateral pterygoid kasın diski sürekli anterior ve mediale doğru çekmesiyle artiküler diskin posterior bölümünde incelme meydana gelmesi ve ikinci sebebi ise retrodiskal dokuların elastikiyetini kaybederek mandibular hareketleri sınırlandırmada başarısız kalmasıdır.⁶³ Aynı anda lateral veya medial disk dislokasyonları da görülebilir.⁸⁹

Hastada çene açma ve/veya kapama hareketlerinde eklem sesleri duyulur. Bu sesler disloke olan artiküler diskin mandibular kondili yakalayıp normal ilişkisine geçtiğinde veya mandibular kondille olan normal ilişkisini bozarak disloke konumuna geçtiğinde duyulabilir.^{47-50, 54, 62-64} Sesin erken veya geç duyulması hastalığın seviyesi hakkında yardımcı bilgiler sağlayabilmektedir. Sesin erken duyulması mandibular

kondil ve artiküler diskin normal ilişkisine ağız açarken erken seviyede ulaştığını, sesin geç gelmesi durumunda ise mandibular kondilin artiküler diski ağız açılma hareketinin ilerleyen aşamalarında yakaladığını gösterir. Bu sesler lateral veya medial disk dislokasyonu varlığına bağlı olarak sağ, sol veya protrüziv hareketler esnasında da meydana gelebilir.⁸⁹ Hastada meydana gelen bütün sesler redüksiyonlu disk deplasmanını göstermez başka sebeplerden de eklem sesleri veya eklem ağrıları meydana gelebilir.⁵⁴ Hasta, redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan eklemlerinde ağrı her zaman olmayabilir.⁶³ Kesin tanı artiküler disk pozisyonunun değerlendirilebildiği MRG ile konulmaktadır.^{47, 49, 50, 54, 62-64}

Aralıklı Kilitlemeli Redüksiyonlu Disk Deplasmanı: Redüksiyonlu disk deplasmanında olduğu gibi ağız kapalı pozisyonda artiküler disk mandibular kondilin anterioruna disloke konumda bulunur. Ancak redüksiyonlu disk deplasmanın aksine artiküler diskin mandibular kondille normal ilişkisi spontan olmamakta dışarıdan bir manevra veya müdahale ile gerçekleşmektedir. Eğer bu müdahale gelmezse ağız açıklığı kısıtlanmış olur.^{49, 54}

Sınırlı Ağız Açıklıklı Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı: Ağız kapalı pozisyonda artiküler disk, mandibular kondilin anteriorun da yer alır ve ağız açılrsa bile artiküler disk yerine geri gelmez, artiküler disk mandibular kondilin anteriorun da kalmaya devam ederek mandibulanın hareketini engeller. Bu sebepten dolayı bu hastalarda ağız açıklığında kısıtlılık meydana gelmektedir ve “kapalı kilitlenme” olarak da adlandırılmaktadır. Ağız açıklığında ki azalma dışarıdan klinisyen veya hasta tarafından yapılan müdahaleler ile arttırılamaz.⁶³ Hastada medial ve lateral disk dislokasyonu da bulunabilir.⁸⁹ Ağrı her zaman görülmeyebilir. Ağrı olması durumunda ise ağrının muhtemelen kaynağı ağız açılmadığı halde zorlanması veya dokularda meydana gelen

inflamasyondan kaynaklanmaktadır. Hastalarda redüksiyonlu disk deplasmanının zamanla redüksiyonsuz disk deplasmanına dönüşeceği düşünülmektedir.⁶³

Sınırlı Ağız Açıklı Olmadan Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı: Redüksiyonsuz disk deplasmanında olduğu gibi artiküler disk hem ağız kapalıyken hem de ağız açıkken mandibular kondilin anteriorunda yer alır ancak “Sınırlı Ağız Açıklıklı Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı” olgularında olduğu gibi bu duruma ağız açıklığında kısıtlılık eşlik etmez.⁸⁹

2.3.1.2.2. Disk Bozukluğu Harici Diğer Hipomobilité Rahatsızlıkları

Mandibulada meydana gelen hareket kısıtlılıklarının disk dislokasyonları dışında birçok sebebi olabilir. Tek taraflı hipomobilité gözükten hastalarda mandibula hareketler esnasında etkilenen tarafa defleksiyon gösterir. Ancak hastada her iki eklemin etkilenmesi sonucunda ya defleksiyon çok az olur veya hiç olmayabilir.⁸⁹

Adherens ve Adhezyonlar: Adherensler TME uzun süreli statik yüke maruz kalması sonucu meydana gelen ve mandibular hareketlerin kısa süreli de olsa kısıtlandığı bir durumdur. Bu durumun ilerlemesi sonucunda adhezyon denilen kalıcı bir tablo meydana gelebilmektedir.^{49, 50, 54, 62, 63}

Adherens durumu uzun süre devam ederse adhezyonlara dönüşürler. Bu durum artiküler yüzeylerin kalıcı olarak fiks olması durumudur. Hastalarda meydana gelen ağız açıklığının kısıtlılığı sınırlı ağız açıklıklı redüksiyonsuz disk deplasmanı ile benzerlik göstermektedir. Ancak adhezyonda bilateral uygulanan kuvvetle kısıtlılık açılırken bu durum sınırlı ağız açıklıklı redüksiyonsuz disk deplasmanında meydana gelmez ve bu şekilde iki hastalık birbirinden ayrılabilir.^{49, 50, 54, 62, 63}

Ankiloz: TME hareketlerinin tamamen veya büyük oranda engellendiği durumdur. En önemli sebebi makrotravmalardır. Fakat nadir de olsa enfeksiyonlar sebep olabilir.^{49, 50, 54, 62, 63, 90} Fibröz ankiloz, adhezyonun daha ileri seviyesi olarak

düşünülmektedir. Mandibular hareketlerin kısıtlanması dışında radyolojik bulgu yoktur, ağrı ve/veya eklem sesi görülmez.^{49, 50, 54, 62, 63} Osseoz Ankiloz, radyolojik olarak tespit edilebilen neredeyse mandibular kondilin ve artiküler fossanın tek parça kemik gibi kaynaşmış olduğu durumdur. Bu durumda mandibular hareketler tamamen kısıtlanmıştır.^{49, 50, 54, 62, 63}

2.3.1.2.3. Hiper mobilité Rahatsızlıkları

Subluksasyon: Mandibular kondilin ağız açıkken artiküler eminensin daha anterioruna doğru ilerlemesidir.⁶³ Hareket tamamlanıp ağız kapanacağı zaman TME müdahale gerekmeden kapalı pozisyonuna dönebilmektedir.^{47, 49, 50, 54, 62-64, 91} Bu durum patolojiden ziyade anatomik bir varyasyondur. Hastalarda ağız açılırken eklem sesi duyulabilir ancak bu eklem sesi disk deplasmanlarından farklı olarak klikten ziyade popping sesidir ve mandibular kondilin artiküler eminensi atarken oluşan sestir.⁶³

Spontan Dislokasyon: Hastanın çenesini zorlaması veya dental bir işlem gibi ağızını uzun süre açması gerektiği durumlarda meydana gelebilir. Mandibular kondil, TME hareketi esnasında artiküler eminensin anterioruna disloke olur. Ancak bu durumun subluksasyondan farkı hasta bu durumdan müdahale olmadan kurtulamaz. İlk defa meydana gelmesi durumunda hasta panik olur ve çevre dokuların gerilmesi sonucu ağrı duyabilir. Hasta ağızını kapatamadığı için “açık kitlenme” olarak bilinir.^{47, 49, 50, 54, 62-64, 91}

2.3.1.3. Eklem Hastalıkları

2.3.1.3.1. Dejeneratif Eklem Hastalığı

Osteoartroz: TME’ye gelen yükün fizyolojik sınırları aşması halinde TME kemik yapılarında meydana gelen organik değişimlerdir. Radyolojik incelemede erozyon, subkondiler kist, sklerozis, osteofit görülebilir.⁶³

Osteoartrit: TME'nin mandibular kondil ve/veya artiküler eminens yapılarında görülen yıkıcı değişikliklerdir. Genellikle bruksizm ve malokluzyonun bu duruma sebep olduğu düşünülmektedir. Radyolojik incelemede mandibular kondil de erozyon, düzleşme, osteofit, hipoplazi, sklerozis, subkondiler kist bulguları görülebilir. Osteoartrozdan farkı eklemde ağrı ve krepitasyon sıklıkla görülür ve daha şiddetlidir.⁸⁹

2.3.1.3.2. Sistemik Artritler

Sistemik hastalıklar TME'de oluşturdukları inflamasyon sonucu, TME'de ağrı ve yapısal değişiklikler görülmesine sebep olabilmektedir. Bu hastalıklar, sistemik inflamatuvar hastalıklar; romatoid artrit, juvenil idiyopatik artrit, spondiloartropatiler (ankilozan spondilit, psoriatik artrit, enfeksiyöz artrit, Reiter sendromu) ve kristal kaynaklı hastalıklar (gut, kondrokalsinoz) olarak sayılabilirler. Romatolojik hastalıklar arasında otoimmün bozukluklar ve diğer bağ dokusu hastalıkları da (skleroderma, sjögrensindromu, lupus eritematozus) bulunur.^{50, 89, 92-94}

2.3.1.3.3. Kondilosiz / İdiyopatik Kondil Rezorpsiyon

Mandibular kondillerde meydana gelen rezorpsiyona bağlı olarak mandibular kondil yüksekliğindeki azalma sonucunda ilerleyici anterior open bite meydana gelebilir. Durum neredeyse her zaman bilateraldir ve genellikle ergen-genç yetişkin kadınlarda görülür. Ağrı veya eklem seslerinin varlığı değişkendir. Erken evrelerde dental okluzal değişiklikler belirgin olmayabilir, ancak görüntüleme bulguları tanılamada olumlu yarar sağlar.^{89, 95-97} Nedeni bilinmemekle birlikte, ciddi bir dejeneratif eklem hastalığı formu olabileceği ve östrojenin etiyopatogeneizde rol oynayabileceği ileri sürülmüştür.⁸⁹

2.3.1.3.4. Osteokondritis Dissekans

TME içerisinde bir parça kırıkta dokunun kemikle beraber kopması ve eklem içerisinde serbestçe bulunmasıdır. Bu durum genellikle diz ve dirsekte spor

yaralanmalarına bağılı olarak gerçekleşmektedir. Ancak TME'deki nedeni ve semptomları hakkında kesin bir bilgi yoktur. Ağrı, şişlik, eklem sesi, ağız açıklığında limitasyon görülebilir.^{89, 98-102}

2.3.1.3.5. Osteonekroz

Osteonekroz genellikle kemiğin beslenememesi sonucu sıklıkla femur, humerus ve diz eklemi gibi uzun kemiklerde görülen ağrılı bir durumdur. TME'de mandibular kondili etkiler ve MRG ile tanısı konulur. Bu duruma ayrıca "avasküler nekroz" da denilmektedir.⁸⁹

2.3.1.3.6. Neoplazm

TME'de benign ve malign neoplazmlar görülebilmektedir. Bu neoplazmlardan en sık görüleni; osteomdur.¹⁰³ Ayrıca TME'de sinoviyal kist, sinoviyal kondroma, sinoviyal sarkom, kondrom, sinoviyal osteokondromatozis, anevrizmal kemik kisti, osteokondrom ve kondrosarkom da görülebilir. Metastatik olarak ise adenokarsinom ve multiple myelom görülebilir.⁶³ Hastalarda şişlik, fonksiyon sırasında ağrı, sınırlı ağız açıklığı, krepitasyon, okluzal değişiklikler ve/veya duyuşsal motor değişiklikleriyle birlikte yüz asimetrisi ortaya çıkabilir.^{50, 89, 104-106}

2.3.1.3.7. Sinovyal Kondromatoz

TME'nin sinoviyal dokularındaki mezenşimal doku artıklarında kıkırdak metaplazisi sonucu oluşur. TME'nin eklem boşluğu içinde gevşek cisimler haline gelen sinoviyal zardan pedinküle edilebilen ve/veya ayrılabilen kıkırdaklı nodüller oluşmaktadır. Bu durum malokluzyonla ilişkili olabilir ve kıkırdak dokuda kalsifikasyon meydana gelebilir. Hastalarda preauriküler şişlik, artralji, ilerleyici şekilde ağız açıklığında kısıtlılık, eklem sesleri ve krepitasyon bulunabilir.^{89, 107-109}

2.3.1.4.Kırıklar

Travmalar, TME'nin kemik ve bazı durumlarda kıkırdak yapılarında fraktürler meydana getirebilir. En sık görülen kırık subkondiler kırıktır. Kırık sonucunda hastalarda; malokluzyon (kontralateral posterior open bite gibi), bozulmuş çene fonksiyonu (Ağız açılması esnasında ipsilateral deviasyon; sınırlı kontralateral çene hareketi gibi) ve tipik travmatik yaralanmalarda karşılaşılan yaralar meydana gelebilir.^{50, 89}

2.3.1.5.Konjenital / Gelişimsel Bozukluklar

Aplazi: Mandibular kondilin oluşmaması ve glenoid fossa ve artiküler eminensin gelişim yetersizliğidir. Genellikle, okülo-aurikulo-vertebral spektrum (Goldenhar sendromu, Hemifasiyal mikrozomi) ve mandibulofasiyal disostoz (Treacher Collins sendromu) gibi konjenital anormallerle birlikte görülür. ^{50, 63, 89}

Hipoplazi: Kranial kemiklerde veya mandibulada meydana gelen yetersiz gelişimdir. Bu durum aplazi kadar şiddetli değildir. Konjenital olarak idiyopatik veya aplazik gelişim anormaller nedeniyle olabileceği gibi TME gelişimi sırasında maruz kalınan travma gibi sebeplere bağlı olarak da meydana gelebilir. ^{50, 63, 89}

Hiperplazi: Bu durum kranial kemiklerde veya mandibulada meydana gelen non-neoplazik normal hücrelerde meydana gelen sayı artışı ile görülen TME'nin aşırı gelişimidir. ^{50, 63, 89}

2.3.2. Kas Rahatsızlıkları

2.3.2.1. Kas Ağrıları

2.3.2.1.1. Miyalji

Kaslardan kaynaklanan kronik ağrılardır. Ağrı mandibulanın hareketleri, fonksiyonu, parafonksiyonu sırasında meydana gelebilir. Ağrı yüzünden mandibular

hareketlerin birinde veya hepsinde kısıtlılık görülebilir. Çiğneme kaslarının muayenesi sonucunda bu durum fark edilebilir.⁸⁹

Lokal Miyalji: Kas ve kasın çevre dokuların da lokalize olarak meydana gelen ağrıdır.⁸⁹ Lokal Miyalji, dental bölgede oluşan en yaygın akut kas ağrısıdır. Genellikle kasların aşırı kullanımı, travma, emosyonel stres ve idiyopatik olarak meydana gelebilir.⁶³ Lokal miyaljinin görüldüğü kaslara yapılan palpasyon ve kasın fonksiyonu esnasında ağrı görülür. Bu durumda hastanın ağız açıklığı ciddi oranda azalmıştır. Çünkü lokal miyalji kaslarda güçsüzlükle birlikte. Ancak bu durum problemin çözülüp kasın normale dönmesiyle düzelir.⁴⁹

Myofasiyal Ağrı(Miyofasiyal Trigger Pointalji): Bölgesel olarak kas dokusunda, fasiyalarda ve tendonlarda meydana gelen aşırı duyuşal tetik noktalarından kaynaklanan kas spazmı, hassasiyet, eklem hareketlerinde kısıtlılık, hareketlerde zorlanma, yorgunluk ve disfonksiyonlarla karakterize bir kas hastalığıdır. Bununla birlikte hastalarda yutkunma güçlüğü, deviasyon, fasiyal asimetri, dislokasyon, konuşma güçlüğü, vertigo, tinnitus, işitime güçlüğü gibi problemlerde ortaya çıkabilir.^{63, 110, 111} Bu noktalara yapılan palpasyon ağrıyı tetikler. Bazı durumlarda bu ağrılar vücudun uzak noktalarında dahi ortaya çıkabilir. Sürekli ve derin ağrılar, travma, fraktürler, hipovitaminözler, viral enfeksiyonlar tetik noktalarının ve myofasiyal ağrı sendromunun oluşmasına neden olabilir.^{49, 63} Bu rahatsızlığın en önemli etkilerinden biriside baş ağrısıdır. Hastada bulunan tetik noktalarının uyarılması sonucunda hastanın baş ağrılarında artış gözükür. Bu tetik noktalar, tetik noktasının bulunduğu kasın kullanımı, emosyonel stres, kasın ani kasılması, üst solunum yolu enfeksiyonları gibi çeşitli nedenlerle tetiklenebilir. Servikal bölgedeki veya omuzdaki tetik noktalarının uyarılması sonucunda çiğneme kaslarında tepkisel kasılmalar meydana gelebilir ve çiğneme kaslarında lokal miyalji meydana gelebilir.^{49, 112}

Yansıyan Myofasiyal Ağrı: Kasın çevre sınırları dışında meydana gelen ağrılardır. Bu ağrılar normal miyalji tanısı için yapılan olan palpasyon süresinden (2 saniye) daha uzun olan palpasyonu sonucu (5 saniye) başka bir noktada meydana gelen ağrılardır.^{2, 50, 89}

2.3.2.2. Tendinit

TME yapılarından olan tendonlarda meydana gelen ağrılardır. Bu ağrılar çene hareketleri, fonksiyonu ve parafonksiyonuyla meydana gelebilir.⁸⁹ Ağrıya sekonder olarak çene hareketleri kısıtlanabilir. Temporal kas tendonunun diğer tendonlara oranla daha büyük sonucu tendinit en sık temporal kas tendonunda görülür. Ancak diğer kas tendonlarında da görülebilir.^{49, 50} Kasın kullanımında hasta ağrı hisseder, tendinit görülen kasın palpasyonunda ise hasta çok şiddetli ağrı duyar.⁴⁹

2.3.2.3. Miyozit

Kasta inflamasyon veya enfeksiyona bağlı olarak meydana gelen durumdur. Birçok sebebe bağlı olarak meydana gelir ve incelenirler. Bunlar inflamatuvar sebepler, enfeksiyon sebepleri, ilaçlar ve travmadır.^{50, 89}

Dermatomiyozit, polimiyozit, lupus, skleroderma ve romatoid artrit gibi otoimmün hastalıklara bağlı olarak TME’de miyozit meydana gelebilir. Otoimmün hastalıklar nedeniyle meydana gelen miyozitler en ciddi olanlarıdır ve uzun süreli tedavi gerektirirler.^{50, 92}

Viral enfeksiyonlar enfektif miyozitlerin en sık sebebidir. Bunu yanında bakteriyel ve fungal enfeksiyonlar miyozite sebep olabilirler.⁵⁰

Kolşisin, plaquenil (hidroksiklorokin), alfa interferon, kokain ve alkol gibi Bazı ilaçlarda kasta miyozit oluşumuna neden olabilirler. İlaç dolayısıyla meydana gelen miyozit nadirdir.⁵⁰

TME’de meydana gelen travmalar miyozite neden olabilir. Genellikle direkt ve akut olarak meydana gelir. Travma ayrıca kasta kalsifikasyonlara neden olarak miyozitis ossifikansa sebep olabilir.⁵⁰

2.3.2.4. Spazm

Kasta meydana gelen ani, istemsiz ve reversible tonik kas kasılmalarına spazm denilmektedir. Çiğneme kaslarını etikler ve ani malokluzyonlar meydana gelebilir.⁸⁹

2.3.2.2. Kontraktür

Tendonlarda, ligamentlerde ve kas fibrillerinde fibrözleşme sonucu meydana gelen kısalmadır. Genellikle kas aşırı uzamadıkça ağrılı değildir. Radyoterapi, travma veya enfeksiyon sebebiyle meydana gelebilir. Daha çok masseter ve medial pterygoid kasta görülür. Hastalarda zamanla çene hareketlerinde kısıtlılık izlenir. Myostatik kontraktür ve myofibrotik kontraktür olarak iki kısımda incelenebilir. Myostatik kontraktür, kasın uzun süre maksimum gerginlikte tutulmasıyla meydana gelir. Hastalarda meydana gelen ağrısız hareket kısıtlılığı ile karakterizedir. Myofibrotik kontraktür ise kasta veya kas kılıfında myozit veya travma sebebiyle meydana gelen adezyon sonucunda olur. Bu hastalarda ağız açıklığı kısıtlanmış olsa bile lateral hareketler etkilenmeden devam eder.^{49, 89}

2.3.2.3.Hipertrofi

Bir veya daha fazla kasta meydana gelen büyümedir. Ağrılı değildir. Kasın fazla kullanılmasına veya kronik gerginlik göstermesine sekonder olarak gelişir. Ancak bazı vakalar genetik orijinlidir. Fazla ilerlemesi durumunda fasiyal asimetriye sebep olabilir.

54, 89

2.3.2.4. Neoplazm

Kaslarda benignden maligne çok farklı çeşitlerde neoplazmlar görülebilir. Neoplazmlar şişlik, spazm, fonksiyonda ağrı, ağız açıklığının kısıtlanması, sensör ve/veya motor sinir fonksiyonlarında değişimler şeklinde kendini gösterebilir.

2.3.2.5. Hareket Rahatsızlıkları

Orofasiyal Disknetizi: Yüzü, dudakları, dili ve / veya çeneyi içerebilecek istemsiz, esas olarak klorik (dans benzeri) hareketlerdir.⁸⁹ Genellikle uzun süreli psikotik tedavi gören hastalarda meydana gelir. Orofasiyal Disknetizi genellikle irreversibldır.

Oromandibular Distoni: Yüz, dudaklar, dil ve / veya çeneyi içerebilecek aşırı, istemsiz ve sürekli kas kasılmalarıdır. Hastaların ağızlarını açıp kapatmalarını, konuşmalarını ve çiğneme hareketlerini etkiler. İleri yaşlarda ve kadınlarda daha sık olarak görülmektedir. Oromandibular distoni primer olarak ortaya çıkabildiği gibi Wilson hastalığı veya zararlı kimyasal veya ilaca maruz kalma ile sekonder olarakta meydana gelebilir.⁸⁹

2.3.2.6. Sistemik/Santral Ağrı Bozukluğunun Eşlik Ettiği Çiğneme Kasları Ağrısı

Fibromiyalji / Yaygın Ağrı: Fibromiyalji, yaygın, kronik kas iskelet sistemi hastalığıdır. Sadece çiğneme kaslarını değil bütün kas iskelet sistemini etkiler.⁴⁹ Sebebi tam olarak bilinilmese de sürekli derin ağrılarla ve artmış emosyonel stresle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Hastalar yaygın ve birçok noktada duyulan ağrılardan şikâyetçidir. Hatta bazı hastaların hayat ve uyku kalitelerinde ciddi düşüşler görülmektedir. Hastalarda, yapısal disfonksiyon, dinlenme anında ağrı, fonksiyonda artan ağrı, güçsüzlük ve halsizlik, tetik noktalarının bulunması ve sedanter fiziksel durum gözlenebilir.⁴⁹

2.3.3. Baş Ağrısı

Baş Ağrısının Eşlik Ettiği Temporomandibular Rahatsızlıklar: Baş ağrıları, TME rahatsızlıklarıyla ilişkili olabilir ve bu rahatsızlıkları daha da kötüleştirebilir.¹¹³ TME rahatsızlıklarına eşlik eden baş ağrısı şakaklarda izlenir ve TME fonksiyonu, parafonksiyonu ve tekrar edilen testler esnasında meydana gelir.^{89, 114, 115}

2.3.3. İlişkili Yapılar

Koronoid Hiperplazisi (Koronoid İmpedans): Mandibulanın koronoid çıkıntısının aşırı büyümesiyle veya fibrözleşmesiyle meydana gelen nadir bir durumdur. Mandibulanın ağız açılırken koronoid çıkıntının maksillanın zigomatik çıkıntısına takılması sonucu ağız açıklığında kısıtlılık oluşur. Hastaların ağzı açıklıkları kısıtlanmış olmasına rağmen ağrı duymazlar. Travma veya enfeksiyonla meydana geldiği düşünülmektedir. Ayrıca bölgeye yapılan cerrahi müdahalede buna neden olabilir. Hastaların özellikle protruziv hareketleri ciddi şekilde kısıtlanmıştır. Bu durumun tek taraflı olması veya bir tarafın diğerinden daha uzun olması ve daha büyük engel teşkil etmesi durumunda ise mandibula ağız açılırken hastalıklı tarafa defleksiyon gösterir. Ancak bilateral olarak görülürse düzgün bir şekilde hareket meydana gelebilir.^{49, 63, 89}

2.4. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri

TME hastalıklarının tanısı koyulurken sadece klinik bulgular veya sadece radyolojik bulgular yeterli olmayabilir bu sebeple klinik ve radyolojik bulguların kombine bir şekilde kullanılması gerekmektedir. TME kompleks yapısı çevre anatomik yapıların fazlalığı nedeniyle görüntülenmesi zor bir yapıdır ve bu nedenle ileri görüntüleme yöntemleri TME radyolojisinde çok önemli bir yere sahiptir. TME'in radyolojik değerlendirmesinde incelenmek istenen yapılar, mandibular kondil, glenoid fossa, artiküler eminens, artiküler disk ve komşu yumuşak dokulardır.^{47, 64, 91}

TME radyolojik incelenmesinde kullanılan birden çok yöntem vardır. Bu yöntemlerden yaygın olarak kullanılanlar aşağıda listelenmiştir;

1. Direkt Grafiler
2. Ortopantomografik Grafiler (OPT)
3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)
4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)
5. Artrografi
6. Ultrasonografi (USG)
7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

2.4.1. Düz Radyografiler (Direkt Radyografiler, Klasik Radyografiler, Konvansiyonel Radyografiler)

Düz radyografiler, medikal alanda kullanılan en eski radyolojik inceleme yöntemidir. Ancak bu tür radyografilerin yapısı nedeniyle meydana gelen süperpozisyonlar radyogramların yorumlamalarını oldukça güçleştirir ve inceleyen hekime çok az bilgi sağlarlar.^{47, 116}

Lateral Transkyraniyo-Oblik Projeksiyon: Bu yöntemle mandibular kondil ve eklem boşluğunun lateral oblik görüntüsü elde edilir. Bu radyografiler ağız açık ve ağız kapalı olarak alınırlar. Hasta oturur pozisyonundadır, görüntüsü istenen kondil kasetin ortasında kaset hastanın sagittal hattına paralel olacak şekilde yerleştirilir ve merkezi ışın karşı taraftan dış kulak yolunun 3-5 cm üzerinden, 1,5 cm arkasından 25 derece açı ile görüntüsü istenen kondil başından geçecek şekilde gönderilir.^{47, 64, 91} Bu teknikle kondil ve fossa konturları, kondil başının 1/3 lateral bölümünün dejeneratif değişiklikleri, kondil translokasyonu, hipomobilité ve dislokasyonu ve eklem boşluğu incelenebilir.⁹¹

Transfarengeal Projeksiyon: Kondil başının ve kondil boynunun incelenmesi için istenir. Özellikle kondil boynu kırıklarında istenmektedir. Hasta oturur pozisyonda ağzı açık şekilde konumlandırılır. Kaset görüntüsü istenen mandibular kondil kasetin ortasına gelecek şekilde yerleştirilir. Işın, karşı taraftan insisura mandibula bölgesinden, aşağıdan yukarıya ve önden arkaya doğru 5-10 derece açıyla görüntüsü istenen mandibular kondil başından geçecek şekilde gönderilir.^{47, 64, 91} Bu teknik kullanılarak kondil başı ve boynu incelenir. Kondil başının hiperplazileri, hipoplazileri ile beraber kondil başı ve boynu fraktürlerini incelemek için istenebilir.⁹¹

Transorbital Projeksiyon: Bu teknikte mandibular kondilin medio-lateral yöndeki değişiklikleri izlenir. Hasta ağzı açık bir şekilde oturur vaziyette konumlandırılır. Kaset hastanın omuzu üzerinde yere dik ve ramus arka kenarı kasete dik olacak şekilde yerleştirilir. Işın 30 derecelik açı ile görüntüsü istenen kondilin karşısındaki göz çukurundan girerek görüntüsü istenen kondilden çıkacak şekilde gönderilir.^{47, 64, 91}

Reverse-Towne's Projeksiyon: Mandibular kondil başı ve boynunun incelenmesi için istenir. Hastanın alın ve burunu filme geçecek şekilde filme bakar ve orbito-meatal hat filme diktir. Işın, 20 derecelik bir açı ile arkadan öne, aşağıdan yukarı doğru ve mandibular kondilleri birleştiren hat ile sagittal hattın kesiştiği noktadan geçecek şekilde gönderilir.^{47, 64, 91} Kondil ve kondil boynunun incelenmesi için istenen bu teknik özellikle kondil boynunu fraktürleri incelenebilir.⁹¹

2.4.2. Ortopantomografik Grafiler (Panaromik Grafiler) (OPT)

Ortopantomografik grafilerin çoğu dental klinikte bulunan ve oldukça yaygın olarak kullanılan radyografik yöntemlerden birisidir. OPT ile hem maksilla hem de mandibula yapıları tek bir filmde incelenebilmektedir. İncelenebilen yapılardan bir tanesi de TME'dir. Ek olarak OPT ile aynı anda her iki eklemden incelenebilir.

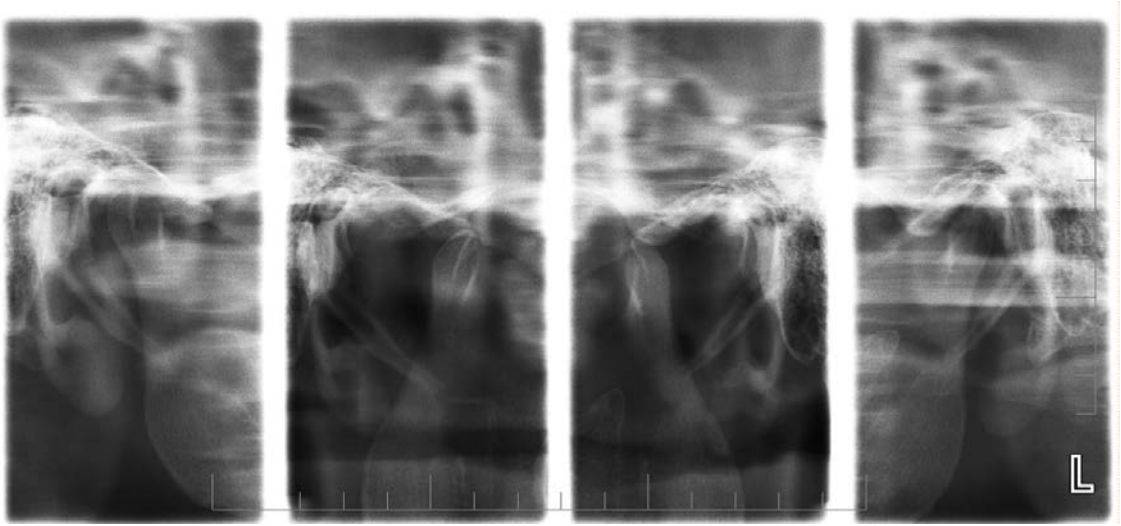
İncelenebilen TME yapılarından mandibular kondil, minimum süperpozisyon göstermesinden dolayı iyi sonuç vermektedir. Ancak artiküler fossa ya hiç değerlendirilemez veya kısmi olarak değerlendirilebilir.(Şekil 2.1.)^{47, 49, 64, 91}



Şekil 2.1. Standart ortopantomografik grafi

OPT’de TME görüntüsü parafaringeal yönden gelen ışınlarla oluşmaktadır. Bu sebeple TME’yi oluşturan yapılar birbiri üzerine süperpoze olabilmektedir ve bundan dolayı kondil başının boyutsal değerlendirilmesi mümkün olmayacağı düşünülmektedir.^{18, 47, 49, 117, 118} Ancak literatürde aksini söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır.^{18, 119, 120}

Lateral Panaromik Grafler (LPG) : Günümüzdeki teknolojik gelişimler doğrultusunda modern panaromik cihazlarda TME için özel çekim ayarları bulunmaktadır. Bu çekim ayarları, x-ışınlarını kondilin uzun aksına dik göndererek ve daha düşük dozla daha net görüntü vermektedir.¹²¹ Panaromik cihazlardaki TME görüntüleme özelliği TME harici yapıları inceleme fırsatı vermez ve OPT’nin aksine ağız açık ve kapalı olarak alınırlar. Elde edilen ağız açık ve kapalı görüntüler ayrı ayrı veya tek bir ekran üzerine yansıtılabilir.¹²¹⁻¹²³(Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. Modern Ortopantomografik cihazının TME özel çekim metoduyla elde edilen dijital LPG görüntüleri

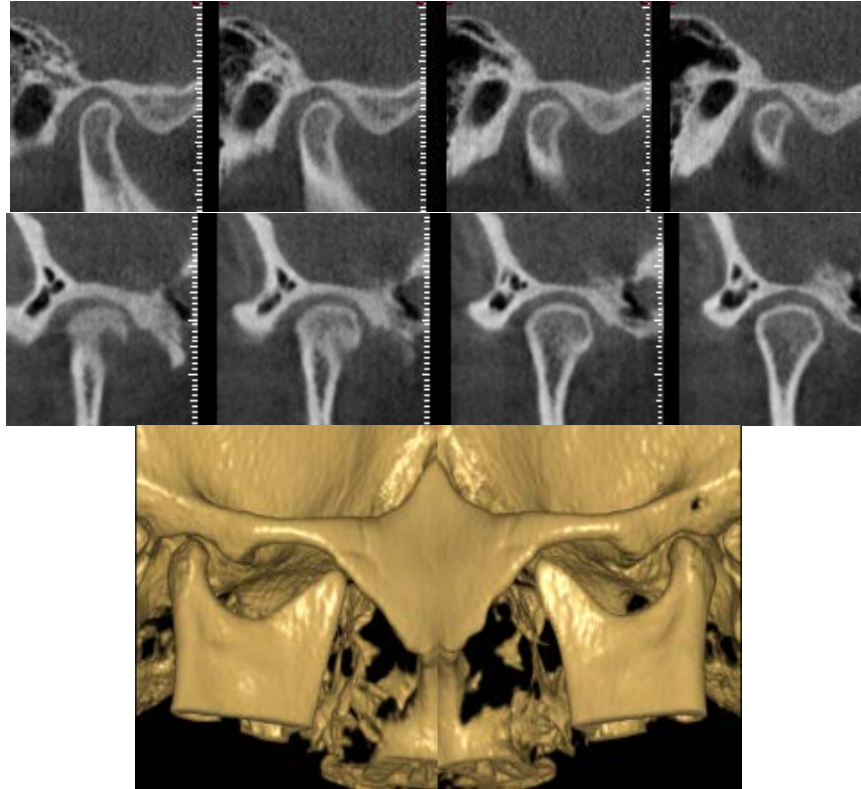
2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi, görüntülenmesi istenen bölgeden geçen x-ışınlarının atenuasyonlarının detektörlerle ölçülmesiyle meydana gelir. Kesit düzlemindeki her noktanın x-ışınını zayıflatma değerleri incelenmesi istenen bölgeden her yönden geçen ışınların detektörler yardımıyla ölçülerek bilgisayarla işlenmesiyle meydana gelir. Bu değerlere karşılık gelen gri tonlamaları yapılmasıyla kesit görüntüleri oluşur. BT çekilirken arteriyel veya eklem boşluğuna kontrast madde enjekte edilebilir. BT incelemeleri kısa sürede elde edilmesi, kesitsel görüntü alınması, yüksek kalitede çözünürlük ve çoklu düzlemsel rekonstrüksiyon yönüyle avantajlıdır. Ancak yüksek radyasyon dozu, metal objeler nedeniyle meydana gelen artefaktlar dezavantajlarından bazılarıdır.^{47, 64, 91}

BT, TME’de konjenital malformasyonlar, artropatiler, osteoartrit, kırıklar, ankilozlar, neoplazmlar, sagittal split ameliyatı için kondil morfolojisinin incelenmesi, TME protezleri için ameliyat planlanması için kullanılabilir.^{47, 124-133}

2.4.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Kesitsel görüntü veren sistemlerden ve dental alanda en sık kullanılanlardan bir tanesi KIBT'dir. Bu sistemlerin en temel özelliği tek rotasyonel tarama ile multiplanar projeksiyonlar oluşturmalarıdır. BT cihazlarında x-ışını demetleri yelpaze şeklinde iken, KIBTde bu demetler konik şekildedir. BT cihazları yüksek çıkışlı döner anotlu röntgen tüpleri kullanırken, KIBT cihazlarında x-ışını kaynağı olarak, ortopantomografik cihazlarındaki gibi düşük enerjili sabit anotlu tüpler kullanılır. KIBT cihazları ile hasta yatar, oturur veya ayakta iken görüntüler çekilebilir. KIBT avantajları olarak, kemik yapıların yüksek çözünürlükte kesitsel görüntülerinin elde edilmesi, diğer x-ışınlı ileri görüntüleme tekniklerine göre düşük radyasyon dozu kullanması, dental alanda kullanımının yaygınlaşması, BT'ye kıyasla daha ucuz ve erişilebilir olması ve TME kemik hastalıklarının teşhisinde BT'ye kıyasla daha doğru sonuçlar vermesi gösterilebilir. (Şekil 2.3.)^{47, 64, 91, 134-137}



Şekil 2.3. KIBT ile yapılan kesitsel ve 3 boyutlu TME incelemesi

KIBT, TME anatomisinin incelemesinde, malokluzyonda, mandibular kondilin pozisyonunun belirlenmesinde, osteoartritin değerlendirilmesinde, dejeneratif eklem hastalıklarının takibinde, romatoid artrit ve juvenil idiyopatik artrit değerlendirilmesinde, internal düzensizliklerin değerlendirilmesinde MRG ile birlikte, kondil kırıklarında, TME ankilozunda, TME kist ve neoplazmlarında, mandibulektomi sonrası meydana gelen TME değişimlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir.^{47, 126, 128, 134, 136-148}

2.4.5. Artrografi

TME yapılarından olan artiküler diskin izlenmesi için eklem boşluğuna kontrast madde enjekte edilmesinin ardından direkt grafi, floroskopi veya tomografi kullanılarak TME'nin incelenmesi yöntemidir. Hastaya kontrast madde enjekte edilmeden önce hastanın eklem grafileri veya görüntüleri alınır. TME'ye ait alt eklem boşluğuna kontrast madde enjekte edildikten sonra enjeksiyon öncesi uygulanan yöntemin aynısı hasta yine aynı pozisyonda iken tekrarlanarak TME değerlendirilir.^{47, 64}

Artrografi ile yumuşak doku komponentleri ve kırık doku hakkında bilgiler elde edilir, artiküler diskin şeklini ve pozisyonunu gösterir, TME disk lokasyonu teşhis edilebilir ve artiküler disk perforasyonlarıyla TME kapsül patolojileri saptanır.⁶⁴

2.4.6. Ultrasonografi (USG)

USG yumuşak dokuları inceleyen ve tanı koyan bir görüntüleme yöntemidir. USG; kulağın duyma sınırının çok üzerinde frekansa sahip ses dalgalarını doku içerisine gönderilip değişime uğrayan veya kaybolan ses dalgalarının kristal problarla alınarak bir bilgisayar yardımıyla değerlendirilmesinin ardından görüntüye çevrilmesi işlemidir.⁶⁴ USG, iyonize radyasyon içermez, çok sayıda görüntü alınabilir, pahalı değildir, yumuşak doku ayırımı iyi olur. Ancak görüntülerin yorumlanması zordur, dental bölgede kullanımı sınırlıdır, hava içeren ve kemik yapılar incelenemez ve şişman hastalarda görüntü kalitesi düşüktür.^{64, 149, 150}

USG, eklem efüzyonlarında, internal düzensizlik ve anterior disk deplasmanı tanısında, mandibular kondil erozyonunun görüldüğü osteoartrit vakalarında, TME'nin de dahil olduğu poliartrit vakalarında, kondil hareketlerin değerlendirilmesinde, intrauterin dislokasyonlarda ve ince iğne aspirasyonunda, TME artrosentezinde, TME enjeksiyonlarında rehber olarak kullanılabilir.^{17, 47, 151-158}

2.4.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) nükleer manyetik rezonansa ile yapılan noninvaziv kesitsel görüntüleme yöntemidir. Manyetik rezonans 1946 yılında Bloch ve Purcell tarafından tanımlanıp, 1971 yılında Damadian ve 1973 yılında Lauterbur tarafından kullanılmıştır. MRG, BT'de olduğu gibi bilgisayar tarafından elde edilen değerlerin görüntülere dönüştürülmesiyle meydana gelir. MRG'nin en büyük avantajı iyonize radyasyon kullanamamasıdır. Bunu yanında MRG yumuşak doku kontrastı en yüksek görüntüleme yöntemidir ve hasta pozisyonu değiştirilmeden bütün düzlemlerden görüntü elde edilebilir.^{47, 64, 91, 159, 160}

MRG'de görüntüler yüksek manyetik alan sonucu meydana gelir. Yüksek manyetik alanda bulunan su ve yağın moleküllerinde bulunan hidrojen atomlarının protonlarının uyarılmasıyla meydana gelir. Kesit alınacak bölgedeki protonlara radyofrekans (RF) enerjisi gönderilir ve bu enerji ile protonlarda meydana gelen konum sapmaları ve sonrasında konumlarına geri dönmeleri sonucunda meydana gelen sinyal farkları görüntüleri oluşturur.^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.1. Protonların Spin Hareketi

Atom nükleusundaki elektrik yüklü partiküllerin hareketleri sonucu ortaya çıkan manyetizmaya “nükleer manyetizma” denir. MRG de görüntüler bu manyetizmadan faydalanılarak elde edilir. Atom nükleusundaki protonlar kendi eksenleri etrafında dönerler ve bu hareket ile kendi eksenlerine paralel manyetik moment oluşur. Bu

harekete “Spin Hareketi” denir. Manyetik alan dışındaki protonların vektörleri dağınıktır ve bu sebeple bu dokuların net manyetizasyonu sıfırdır. ^{47, 64, 91, 159, 160}

Protonlara yüksek manyetik alan uygulanması sonucunda protonlar dış manyetik alana paralel veya antiparalel konuma geçerler ancak paralel konuma geçen proton sayısı daha fazladır. Bu fark nedeniyle dokunun manyetik vektörü oluşur. ^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.2. Protonların Salınım Hareketi (Presasyon)

Manyetik alan içerisindeki protonlar dış manyetik alan ile dinamik bir salınım (Presasyon) hareketi yapar. Dış manyetik alan protonları kendi ile aynı eksene çekmeye çalışırken protonların kendi manyetik momenti buna karşı koyar ve bunun sonucunda protonlar hem kendi ekseni etrafında hem de dış manyetik alanın eksenine eğimlenerek koni şeklinde presasyon hareketi yapar. Protonların saniyede kaç kez presasyon hareketi yaptığını “Presasyon frekansı veya Larmor Frekansı” gösterir. Presasyon hızı dış manyetik alanın gücü ile orantılıdır. ^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.3. Longitudinal Manyetizasyon

Manyetik alanda protonların paralel ve antiparalel dizilmesinde paralel dizilen protonların sayısı daha fazladır ve bu sebeple manyetik vektör yukarı yönlü (Z ekseni) olmaktadır. Protonların yapmış olduğu koni şeklindeki hareket sağ, sol, yukarı, aşağıya doğru bütün yönlerde olur ve X ve Y eksenindeki moment vektörlerini sıfırlar ve geriye yalnızca paralel dizim gösteren atomların vektörü kalır ve Z ekseninde mıknatıslanma görülür. Bu mıknatıslanma dış manyetik alanın doğrultusunda olduğundan buna “Longitudinal manyetizasyon” denir. Sinyal longitudinal manyetizasyondan elde edilir ancak bu sinyal direkt ölçülmez çünkü aynı yönde çok güçlü olan dış manyetik alan vardır. ^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.4. Radyofrekans Pulsu (RF) ve Rezonans

Net manyetik vektörden faydalananak sinyal elde etmek için manyetizasyonun Z ekseninden Y eksenine çevrilmesi gerekmektedir. Bu eksen çevrilmesi ise RF ile yapılır. Gönderilen RF sürekli değildir, belirli süre ve enerjilerde gönderilir ve buna RF pulsu denilir. RF pulsunun protonları etkilemesi için puls frekansının protonların presesyon frekansıyla aynı olması gerekir.^{47, 64, 91, 159, 160}

Protonların presesyon frekansıyla aynı olan RF pulsu geldiği zaman protonlar bu pulstan enerji alır ve pozisyonları değişir. Bu olaya “rezonans” denir. Doku manyetizasyonu Z ekseninden Y eksenine doğru değişir ve “transvers manyetizasyon” meydana gelir. Y eksenine koyulan sinyal ölçüm cihazı Y eksenindeki mıknatıslanmayı ölçer. Y eksenindeki mıknatıslanma ne kadar fazla olursa sinyalde o kadar güçlü olur. En şiddetli sinyal Z ekseninin vektörünün 90 derece sapmasıyla oluşur ve buna “90 derece pulsu” denir. Bu puls ile longitudinal manyetizasyon sıfır olur.^{47, 64, 91, 159, 160}

RF pulsu kesildiğinde protonlar önceki konumlarına dönmeye başlarken transvers manyetizasyon azalırken longitudinal manyetizasyon artar ve bu olaya “free induction decay (FID)” denir.^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.5. Relaksasyon (Durulma)

Sistemde bir sinyal kaydedildikten sonra ikinci bir sinyalin kaydedilmesi için protonların eski haline dönmeleri gerekmektedir. Bu durum transvers manyetizasyonun kaybolması, longitudinal manyetizasyonun artması manasına gelir ve iki türlü olmaktadır.^{47, 64, 91, 159, 160}

Transvers Relaksasyon: 90 derece RF pulsu sonrası maksimum olan transvers manyetizasyon pulsun kesilmesiyle zamanla azalıp ortadan kaybolur ve longitudinal manyetizasyon yeniden artmaya başlar.^{47, 64, 91, 159, 160}

Longitudinal Relaksasyon: Protonların RF pulsundan transfer ettiği enerjiyi çevreye yaymasıdır.^{47, 64, 91, 159, 160}

Doksan derece pulsu verildikten sonra maksimum longitudinal manyetizasyonun oluşması için geçen süreye T1 relaksasyon zamanı denir. Doksan derece pulsu verilip kesildikten sonra transfer manyetizasyon azalır ve % 37 seviyesine inmesine kadar geçen süreye T2 relokasyon zamanı denir.^{47, 64, 91, 159, 160}

T1 ve T2 relaksasyon aynı anda başlar fakat farklı, bağımsız süreçlerdir. T1 relokasyon süresi sıfırdan başlar RF pulsu öncesi seviyeye doğru ilerlerken, T2 relokasyon zamanı maksimum değerden sıfıra doğru azamla gösterir.^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.6. T1, T2 ve Proton Yoğunluk Ağırlıklı Spin Eko Görüntülerin Elde Edilmesi

MRG görüntüleri RF puls zamanları değiştirilerek meydana gelir. Bir puls sekansının başlangıcından, sonraki puls sekansının başlangıcına kadar olan süreye “Repetetion Time” (TR), 90 derecelik puls ile dokudan gelen eko sinyalinin arasındaki süreye ise “Eko Time” (TE) denir.¹⁶¹ Mıknatısın homojenliği azaldığında minimum, yalnızca manyetik alandaki T2 veya spin-eko gevşemesi olarak adlandırılan mikroskobik lokal değişikliklerden kaynaklanan transvers gevşeme olur (mükemmel homojen mıknatıs mümkün değildir). Manyetik alan homojensizliğinin etkisi 180 ° RF darbesi uygulanarak azaltılabilir. 90 ° RF darbelerinden sonra 180 ° RF darbelerinin kullanıldığı bu yöntem veya diziye spin-eko (SE) dizisi denir.⁴⁷ Spin Eko MRG’de en sık kullanılan sekanstır.

T1 ağırlıklı görüntülerin kısa TR (300-700 ms) ve TE (20 ms) zamanı vardır. Anatomiye en iyi gösteren sekans budur. Bu sekansta yağ dokuları yüksek sinyal yoğunluğunda hiperintens (beyaz) olarak izlenirken ödem, tümör, inflamasyon, enfeksiyon, BOS gibi sıvı içerikli yapılar düşük sinyal yoğunluğunda hipointens (siyah)

olarak izlenir. Ayrıca subakut kanama, melanin, protein açısından zengin sıvı ve yavaş akan kan, T1 görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğuna sahiptir.^{47, 64, 91, 159, 160}

T2 ağırlıklı görüntüler uzun TR (2000 ms) ve TE (> 60 ms) zamanına sahiptir. Ödem, tümör, inflamasyon, enfeksiyon, BOS gibi sıvı içerikli yapılar yüksek sinyal yoğunluğun da hiperintens (beyaz) olarak izlenir. Kontrast madde, kalsifikasyon, yağ, protein açısından zengin sıvı ve hızlı sıvı akışının olduğu alanlar düşük sinyal yoğunluğunda hipointens (siyah) olarak izlenir.^{47, 64, 91, 159, 160}

Proton ağırlıklı görüntüler uzun TR ve kısa TE süresine sahiptir. Yağ dokusu T1 ağırlıklı görüntülerdeki kadar olmasa bile parlak olarak izlenirken, sıvı dokular ise orta parlaklıkta görülür. Proton ağırlıklı görüntülerde gri ve beyaz alanların kontrastı daha iyidir.^{47, 64, 91, 159, 160}

2.4.7.7. Hızlı Spin Eko (Fast Spin Echo (FSE)) ve Turbo Spin-Eko (TSE) Görüntüleme

Standart spin eko görüntülerin elde edilmesi çok uzun sürelidir ve uzun süren çekimlerden dolayı hareket artefaktlarının oluşumu artar. Hennig ve ark.¹⁵⁹ bu durum için yeni bir sekans tanımlamıştır. Bu sekansta 90 ° RF pulsun peşine çok sayıda ve hızlı bir şekilde 180° düzeltme pulsaları gönderilir. Bu şekilde MRG görüntülerinin elde edilme hızı artmıştır. Üreticiye göre buna Hızlı Spin Eko (Fast Spin Echo (FSE)) veya Turbo Spin-Eko (TSE) denilmektedir.^{47, 64, 91, 159, 160, 162}

2.4.7.8. Yağ Baskılı Görüntüleme

Yağ ve su, MRG görüntülerinin elde edilmesindeki iki major yapıyı oluşturmaktadır. Moleküler veya moleküler bölge farklılığından dolayı yağ ve suyun nükleer manyetik rezonansında farklılıklar meydana gelebilir buna kimyasal kayma denilmektedir. Eğer aynı vokselde su ve yağ protonları beraber bulunursa transvers manyetizasyonu birbirini iptal edecektir ve sinyal kaybına bağlı olarak görüntü kaybı

olacaktır. Yağ veya su dolayısıyla meydana gelen sinyal kaybını engellemek için kimyasal selektif RF pulsu gönderilerek diğer sinyalin etkilenmemesi sağlanmaktadır. Bu şekilde ilgilenilen dokuda, adrenal bez tümörlerinde, steatozda, yağlı tümörlerde (lipom veya liposarkom gibi), kemik iliği ödemi ve kemik iliğindeki patolojik lezyonun uzantılarındaki görüntülerde iyileşmeler meydana gelmektedir.^{163, 164}

2.4.7.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yönteminin Temporomandibular Eklem İncelemesinde Kullanımı

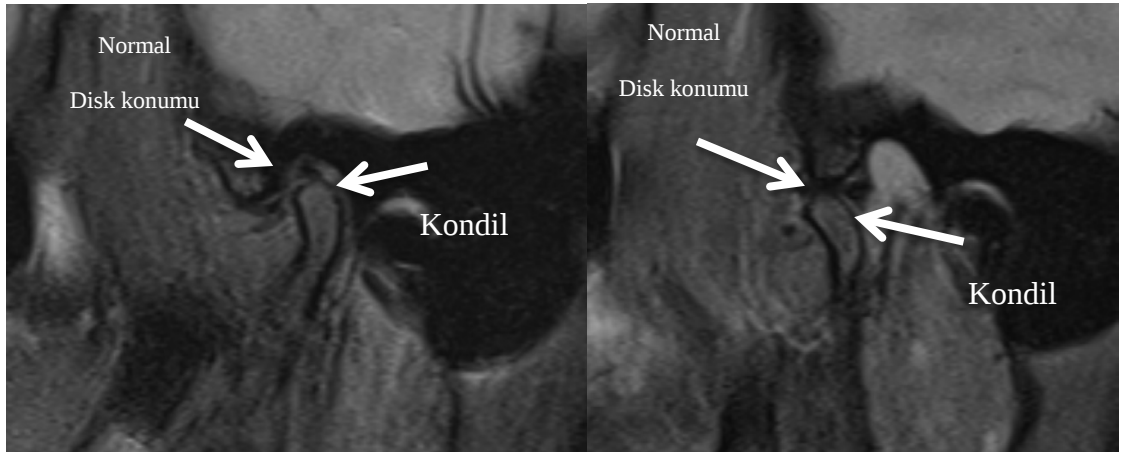
MRG, TME yapılarının özellikle yumuşak dokuların görüntülenmesi, incelenmesi ve teşhisi için çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle artiküler diskin pozisyonu, morfolojisi ve kondille ilişkisinin incelenmesi açısından MRG altın standart olarak kabul edilmektedir. MRG ile artiküler disk, bunun yanında eklem artiküler yüzeyleri, retrodiskal lamina ve eklem boşlukları da incelenebilmektedir.^{47, 64} Ancak MRG kullanılarak disk perforasyonları, disk adezyonları ve erken dejeneratif değişiklikleri ile ilgili tatmin edici bilgiler sağlamaz. Artiküler disk adezyonları ve disk perforasyonların da artrografi çok daha iyi sonuçlar vermektedir.⁶⁴

TME anatomisi en iyi T1 ağırlıklı görüntülerde elde edilir. Artiküler eminens, zigomatik proses ve kondil içindeki sarı kemik iliği hiperintens görülürken, bilaminar bölge ve lateral pterygoid kas izointens, disk ise hipointens görüntü vermektedir.^{47, 64}

Posterior disk bölümleri ise yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak izlenmektedir ve eklem ağrısının ve enflamasyon varlığı açısından yüksek spesifiteye sahiptir.^{47, 64} Normal sinoviyal sıvı T2 görüntülerde izlenemez fakat efüzyon durumunda hiperintens olarak izlenir.

2.4.7.10. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemiyle Anterior Disk Deplasmanı Teşhisi

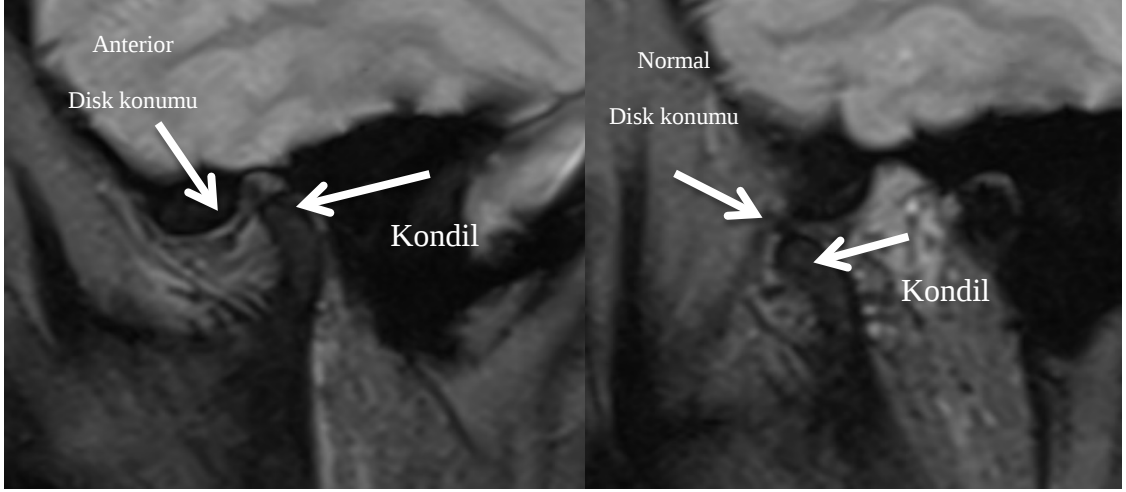
Disk dislokasyonları artiküler diskin mandibular kondille olan normal ilişkisinin bozulması durumudur.⁸⁹ MRG ile TME yapılarından olan artiküler disk konumu ve morfolojisi incelenerek gerekli teşhis koyulabilmektedir. Normal artiküler disk ile mandibular kondil ilişkisinde, artiküler diskin intermediate bölgesi mandibular kondilin üzerine oturmaktadır ve artiküler diskin posterioru mandibular kondilin üzerinde saat 12 pozisyonunda bulunmaktadır. (Şekil 2.4.)^{47, 49, 50, 54, 56, 58, 62-64, 89, 91}



Şekil 2.4. MRG de proton ağırlıklı sekansta ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen normal TME görüntüsü

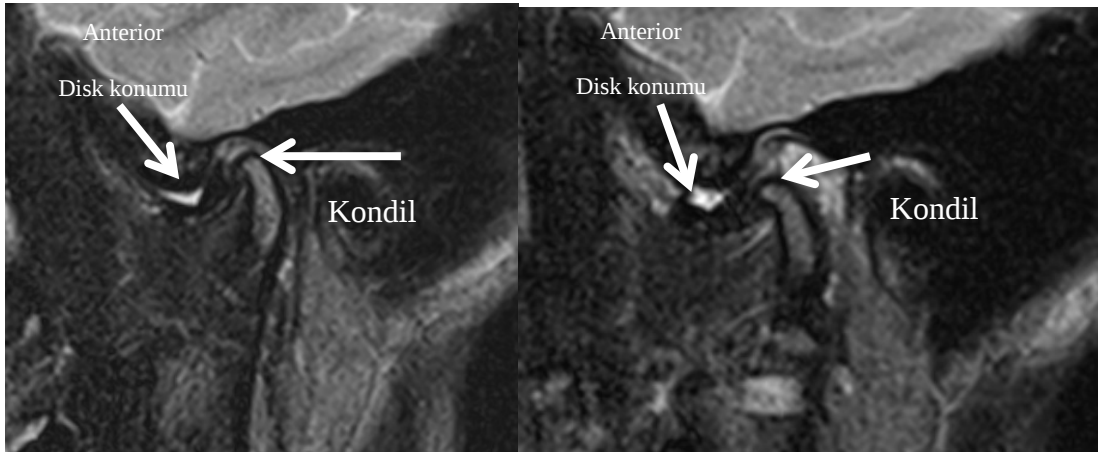
Redüksiyonlu Anterior Disk Deplasmanı: Ağız kapalı olarak alınan MRG görüntülerinde artiküler disk posterior bandı mandibular kondilin önünde konumlanmıştır. Ağız açılırken alınan görüntülerde mandibular kondil artiküler diski yakalayarak normal pozisyonlarında hareketlerine devam eder ve ağız açıklığının maksimum olduğu durumda mandibular kondil ve artiküler disk normal pozisyonundadır.

Şekil 2.5.^{47, 49, 50, 54, 56, 58, 62-64, 89, 91}



Şekil 2.5. MRG’de proton ağırlıklı sekansta, redüksiyonlu anterior disk deplasmanının ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen görüntüsü

Redüksiyonsuz Anterior Disk Deplasmanı: Redüksiyonlu Anterior Disk Deplasmanında olduğu gibi ağız kapalı durumda artiküler disk mandibular kondilin anteriorundadır. Ancak redüksiyonlu anterior disk deplasmanından farkı ağız açılırken mandibular kondil artiküler diski yakalamaz ve artiküler disk maksimum ağız açıklığında mandibular kondilin anterioruna sıkışır. Şekil 2.6.^{47, 49, 50, 54, 56, 58, 62-64, 89, 91}



Şekil 2.6. MRG’de T2 ağırlıklı sekansta, redüksiyonsuz anterior disk deplasmanının ağız açık ve kapalı pozisyonda elde edilen görüntüsü

3. MATERYAL VE METOT

2015-2018 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda yürütülen bu çalışmanın bilimsel etik kurallara uygunluğu, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 26.12.2019 tarih ve 51 sayılı kararıyla onaylandı (EK-1).

3.1. Çalışma Planı

Bu çalışma diş hekimliğinde sık kullanılan görüntüleme tekniklerinden OPT ve LPG görüntüleri üzerinde tek taraflı ADD teşhisinin yapılabilmesi ve ADD olan eklemlerde kondilde meydana gelen yer değiştirmenin değerlendirilebilmesi amacıyla yürütüldü. Çalışma 2015-2018 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında eklem şikâyeti nedeniyle müracaat eden OPT ve LPG görüntüleri ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında MRG çekilmiş hastalarda rektrospektif olarak yapıldı.

Çalışmaya birbirine yakın zamanda alınan OPT, LPG ve MRG görüntüleri bulunan hastalar dâhil edilmiştir. Çalışma grubu olarak tek taraflı anterior disk deplasmanı olup radyolojik açıdan başka herhangi bir TME rahatsızlığı olmayan hastalar ve kontrol grubu olarak radyolojik açıdan her iki TME'si de sağlıklı olan hastalar dâhil edilmiştir.

Her iki gruptaki hastaların her iki TME'ye ait OPT, LPG ve MRG görüntüleri üzerinde; artiküler eminensin en inferior noktası, glenoid fossanın en derin noktası ve kondil tepesi arasındaki antero-posterior açı (APA) ve glenoid fossanın en derin noktası, kondil tepesi arasında ve artiküler eminensin en inferior noktası arasındaki süpero-inferior açı (SIA) olmak üzere 2 adet açı ve eklem boşluğunda; kondilin anterior en çıkıntılı yerinin, glenoid fossanın anterioruna olan dik derinlik, kondilin süperior en çıkıntılı noktası ile horizontal düzleme olan dikin uzunluğu ve kondilin posterior en

çıkıntılı yerinin, glenoid fossanın posterioruna olan dik derinlik olmak üzere 3 derinlik ölçümü (AB, SB, PB) yapılarak çalışma grubu ve kontrol grubu hem birbiriyle hem de kendi içerisinde değerlendirildi. Elde edilen bu veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edildi.

3.2. Hasta Seçimi

3.2.1. Çalışma Grubunun Seçimi

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı radyoloji arşivi taranarak, her iki TME' ait MRG sagittal, koronal kesitleri üzerinde ağız açık ve ağız kapalı TME görüntüleri bulunan 467 hasta incelenmiştir. Bu 467 hastanın kayıtları Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı radyoloji arşivleriyle karşılaştırılarak MRG görüntülerinin elde edilmesinden yakın zaman öncesinde veya sonrasında elde edilmiş olan OPT ve LPG görüntüleri bulunan hastalardan sadece tek taraflı redüksiyonlu veya redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı bulunup başka herhangi bir TME rahatsızlığı tespit edilmeyen hastalar yaş ve cinsiyet gözetilmeden seçilmiştir. Her iki TME'sinde redüksiyonlu veya redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı olan, tek taraflı veya çift taraflı başka tip disk deplasmanı gösteren, unilateral veya bilateral subluksasyonu olan, dejeneratif değişiklikler sebebiyle kortikal ve/veya trabeküler kemik düzensizliği gösteren, TME yapılarında aşırı derecede sıvı birikimi (efüzyon) gösteren, TME travması geçirmiş olan, konjenital sebeplerle TME morfolojisi anormal olan, MRG, OPT ve LPG görüntülerinden herhangi birinin eksik olması ve artefakt ve/veya teknik problemler dolayısıyla radyolojik açıdan incelenemeyecek olan hastalar çıkarılmış olup kalan 89 hasta çalışma grubu olarak çalışmaya dâhil edilmiştir.

3.2.2. Kontrol Grubunun Seçimi

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı ve Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı radyoloji arşivinden elde edilen 467 hasta Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı radyoloji arşivleriyle karşılaştırıldı. MRG görüntülerinin elde edilmesinden hemen önce veya hemen sonra OPT ve LPG görüntüleri alınan hastalardan, tek taraflı veya çift taraflı TME'sinde herhangi bir tip disk deplasmanı gösteren, unilateral veya bilateral subluksasyonu olan, dejeneratif değişiklikler sebebiyle kortikal ve/veya trabeküler kemik düzensizliği gösteren, TME yapılarında aşırı derecede sıvı birikimi (efüzyon) gösteren TME travması geçirmiş olan, kojenital sebeplerle TME morfolojisi anormal olan, MRG, OPT ve LPG görüntülerinden herhangi birinin eksik olması ve artefakt ve/veya teknik problemler dolayısıyla radyolojik açıdan incelenemeyecek olan hastalar çıkarılarak, radyolojik olarak her iki eklemi de sağlıklı olan 72 hasta kontrol grubu olarak çalışmaya dâhil edilmiştir.

3.4. Ölçüm Metodu

TME'yi meydana getiren yapılardan sabit olan yapı temporal kemiğin glenoid fossası ve artiküler eminensidir. Yer değişimi gösteren yapısı ise mandibulanın kondilidir. Bu sebeple hareketli yapı olan kondilin, sabit yapı olan temporal kemiğe olan derinlik ve açıların değişmesi kondilde meydana gelen hareket olarak yorumlanabilmektedir. Elde edilen bu değişimin hasta ve sağlıklı kişilerde ve her hastanın kendi içerisinde sağlıklı eklemiyle karşılaştırılmasıyla hastalık sebebiyle meydana gelen yer değiştirme miktarı anlaşılmış olacaktır.

Ölçümler, çalışma gurubu ve kontrol grubunda bulunan tüm hastaların MRG, OPT ve LPG görüntüleri üzerinde yapılmıştır. Hastaların MRG görüntüleri sagittal

ağız açık ve kapalı olarak alınmaktadır. LPG görüntüleri de MRG gibi ağız açık ve kapalı olarak alınmaktadır fakat OPT teknik doğası gereği sadece ağız kapalı şekilde oblik sagital olarak alınmaktadır. Bu nedenle ölçümlerin her 3 görüntüleme yönteminde aynı ve standart olması için MRG’de yalnızca sagitalden ve ağız kapalı olan görüntüler üzerinde, LPG’de ise sadece ağız kapalı pozisyonunda alınan görüntüler üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Anterior disk deplasmanı olan TME’lerde meydana gelen yer değiştirmenin değerlendirilebilmesi için iki düzlem üzerinde (antero-posterior ve süpero-inferior düzlemler) iki açı (APA ve SIA) ve 3 derinlik ölçümü (AB, SB ve PB) tek gözlemci tarafından rastgele (çalışma grubu ve kontrol grubu bilinmeden) yapılmıştır. Yapılan ölçüm sonuçları hasta grubunda herhangi bir tip anterior disk deplasmanı görünen taraftan sağlıklı tarafın değerlerinin kendi içerisinde çıkarılmasıyla, kontrol grubunda ise büyük değerlerin küçük değerlerden çıkarılmasıyla bu ölçümlere ait son değerler elde edilmiştir.

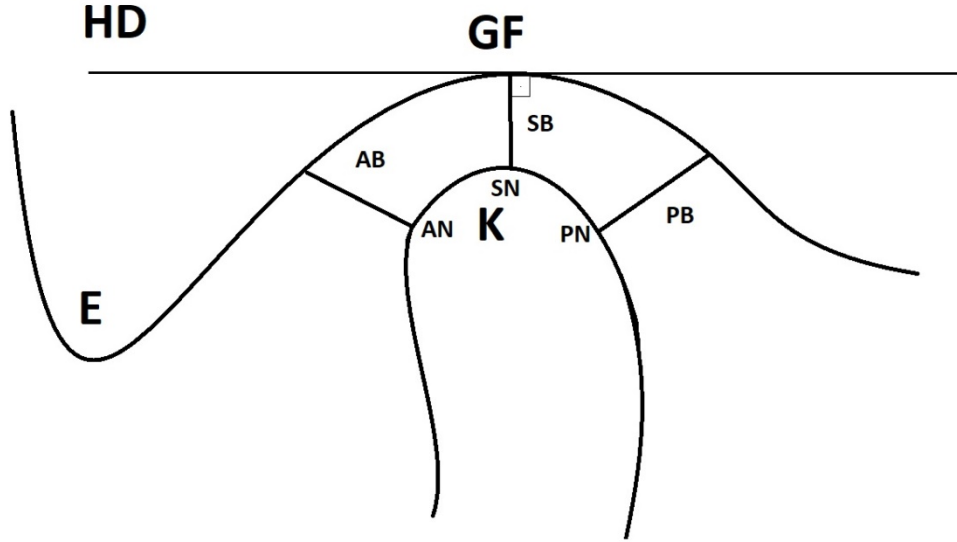
1- Derinlik ölçümleri

Her bir TME’de eklem boşluğunun derinlik ölçümü;

- 1- Anterior eklem boşluk derinliği (**AB**)
- 2- Süperior eklem boşluk derinliği (**SB**)
- 3- Posterior eklem boşluk derinliği (**PB**) şeklinde yapılmıştır.

Ölçümler her hastada sağ ve sol TME görüntüleri üzerinde 6 adet yapılmıştır. Ikeda ve Kawamura⁴² çalışmalarında yapmış oldukları gibi ölçümler yapılırken hastanın yere paralel olan horizontal düzlemi (HD) referans hat olarak belirlenmiştir.¹⁶⁵ Kondilin en üst noktasının HD ile yapmış olduğu dikin glenoid fossa ile kondil arasındaki mesafesi süperior boşluk derinliği (SB) olarak kaydedilmiştir. Kondilin anterior ve posterior en çıkıntılı olduğu noktaların glenoid fossa ile yapmış olduğu derinlik anterior

eklem boşluk derinliği (AB) ve posterior eklem boşluk derinliği (PB) olarak kaydedilmiştir.^{42, 166} (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. TME sagittal düzlem üzerinde yapılan eklem boşluğu ölçümlerinin şeması

Kondilin en tepe noktasının (SN) gerçek horizontal düzlemi (HD) ile yaptığı dikin glenoid fossa ve kondil arasındaki mesafe süperior eklem boşluğu (SB). Kondilin en çıkıntılı anterior (AN) ve posterior noktalarının (PN) glenoid fossa ile yapmış olduğu mesafe anterior eklem boşluğu (AB) ve posterior eklem boşluğu (PB). E:Artiküler Eminens, GF:Glenoid Fossa, K:Mandibular Kondil

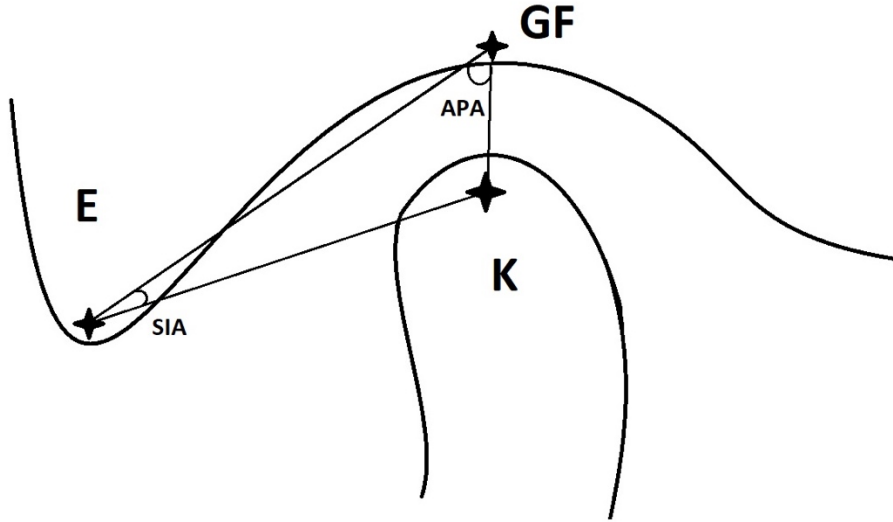
2- Açı ölçümleri

Her bir TME’de 2 adet açı ölçümü yapılarak toplamda her bir hastanın her iki eklemünde toplam 4 ölçüm yapılmıştır.

Her bir TME’de eklem boşluğunun açı ölçümü;

- 1- Antero-posterior açı (**APA**),
- 2- Süpero-inferior açı (**SIA**) şeklinde yapılmıştır.

Antero-posterior yer değiştirmenin anlaşılması için artiküler eminensin en inferior noktası, glenoid fossanın en süperior noktası ve kondilin speriordaki en çıkıntılı noktası arasındaki açı llmřtr. Süpero-inferior yer değiştirme için ise glenoid fossanın en süperior noktası, artiküler eminensin en inferior noktası ve kondilin süperiorda ki en çıkıntılı noktası arasındaki açı llmřtr. (şekil 3.2.)



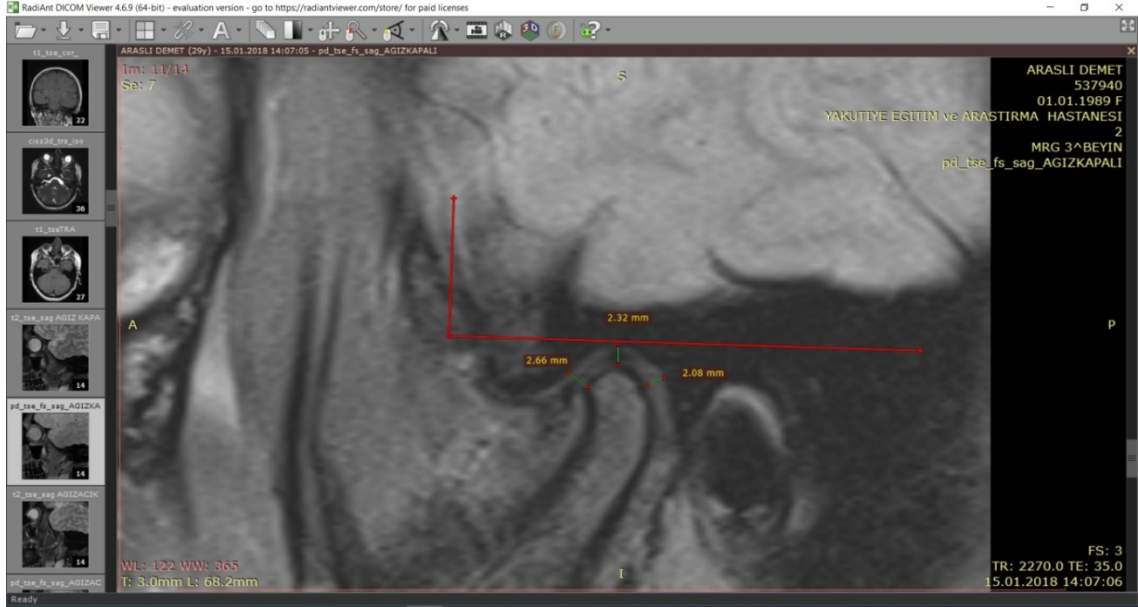
şekil 3.2. TME'in sagital düzlem üzerinde yapılan aı lmlerinin şeması

Antero-posterior aı (APA), artikler eminensin (E) en inferior noktası, glenoid fossanın (GF) en süperior noktası ve kondilin süperiorda (K) ki en çıkıntılı noktası arasındaki açı llmřtr. Süpero-inferior aı (SIA), glenoid fossanın en süperior noktası, artikler eminensin en inferior noktası ve kondilin süperiorda ki en çıkıntılı noktası arasındaki açı llmřtr.

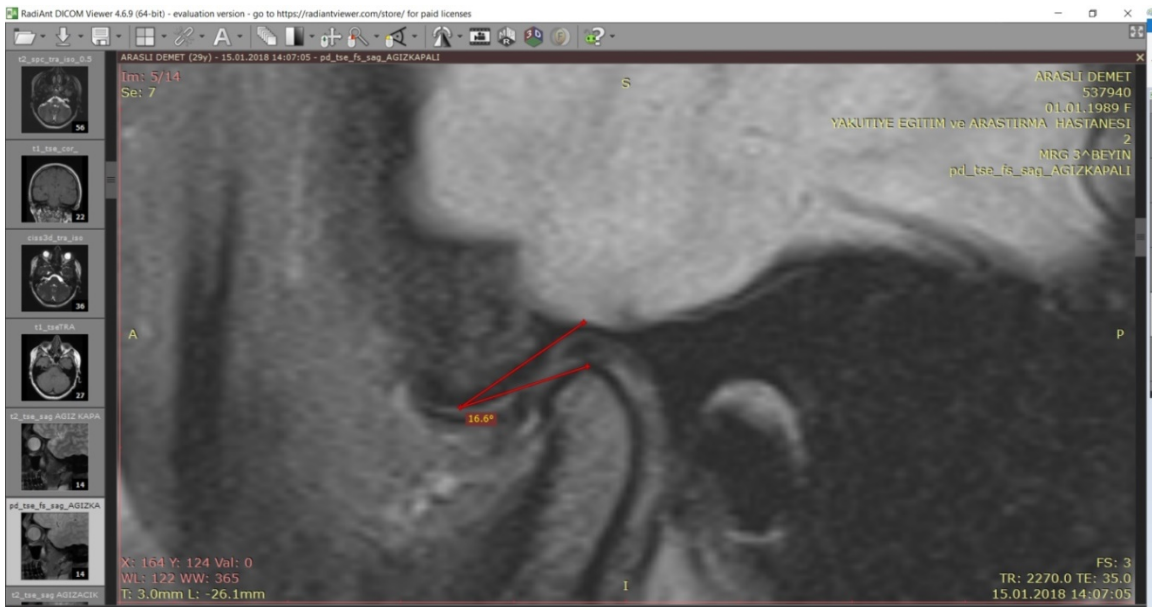
3.4.1. Manyetik Rezonans Görüntülerinde Yapılan lm

MR görüntüleri, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji anabilim dalı radyoloji arşivi taranarak elde edilmiştir. Deęerlendirilmeye alınan görüntüler; 1.5 Tesla Siemens Magnetom Avanto ya da 3 Tesla Siemens MagnetomSkyra (Siemens Medical Systems, Erlangen, Almanya) MRG cihazları ile elde edilmişlerdir. MR görüntülerinde yapılan lmler sadece ağzı kapalı sagital kesitlerde RadiAnt DICOM Viewer (sürüm

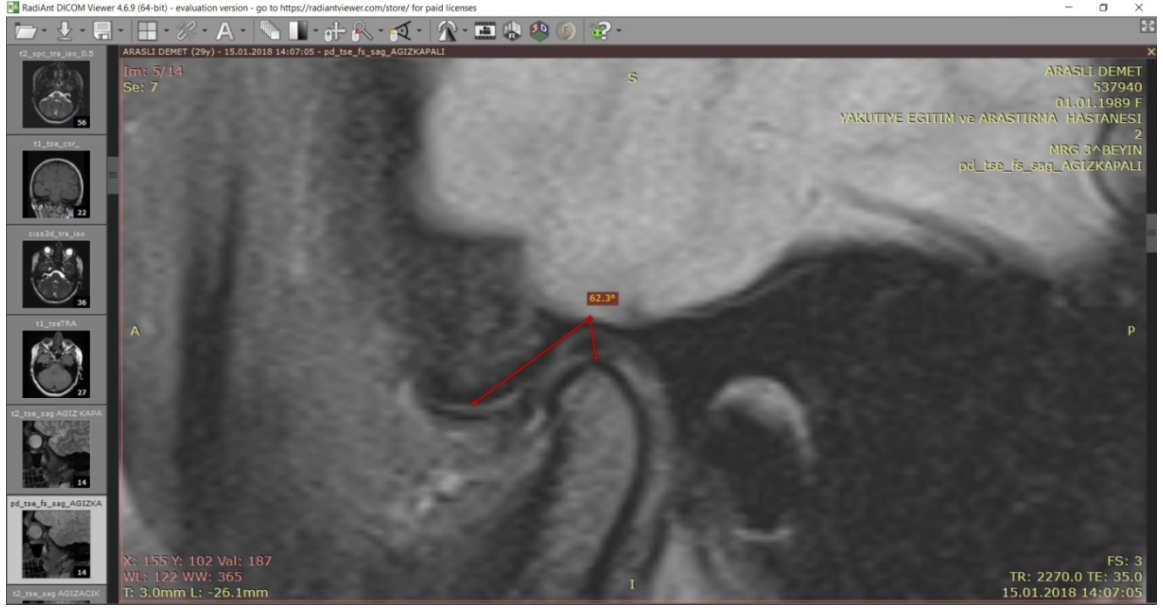
4.6.9.18463(64-bit), Poznan, Polonya) programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm yapılan görüntüler ağız kapalı olarak alınan T1 Turbo Spin Eko (T1 TSE) (Şekil 3.3., Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.) veya Proton Yoğunluk Turbo Spin Eko (PD TSE) (Şekil 3.6., Şekil 3.7. ve Şekil 3.8) sekanslarında yapılmıştır.⁴⁷



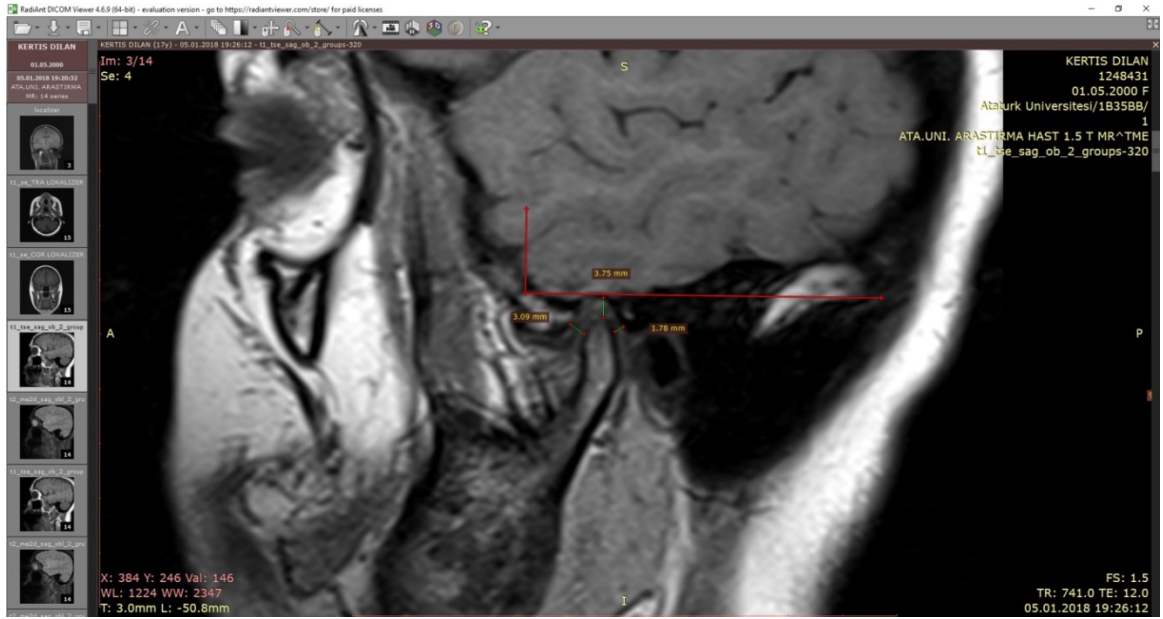
Şekil 3.3. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde yapılan eklem aralığı mesafe ölçümleri



Şekil 3.4. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Süpero-inferior açı ölçümü



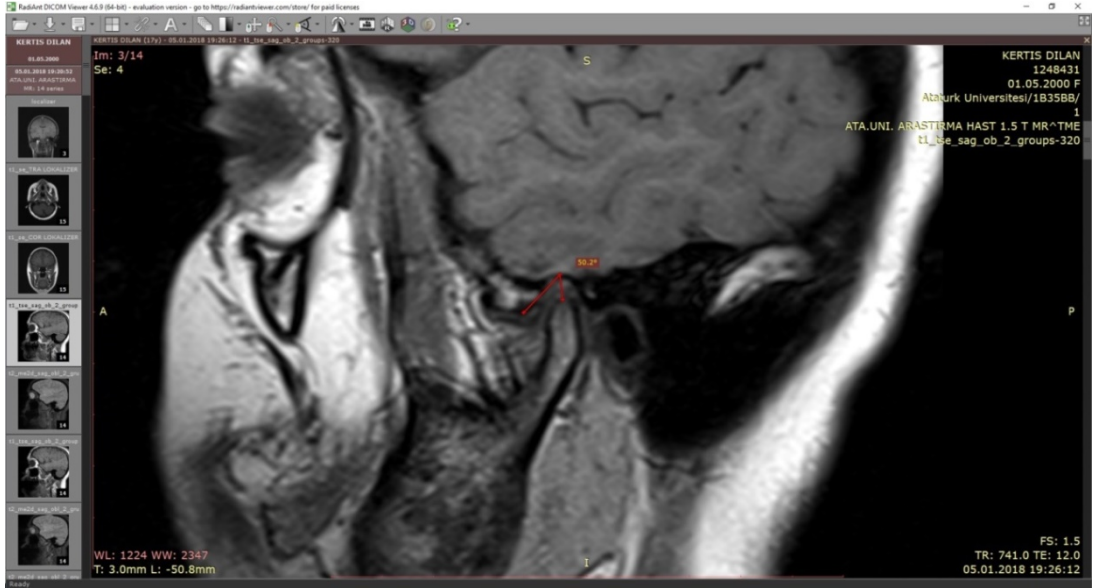
Şekil 3.5. MRG’de PD TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME Antero-posterior açı ölçümü



Şekil 3.6. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde eklem aralığı mesafe ölçümleri



Şekil 3.7. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Süpero-inferior açı ölçümü



Şekil 3.8. MRG’de T1 TSE sekanslı görüntüler üzerinde TME’nin Antero-posterior açı ölçümü

3.4.2. Ortopantomografik Filmlerde Yapılan Ölçüm

OPT radyografiler Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda, ProMax®, Planmeca Oy (Helsinki, Finland) çekim parametreleri ortalama 66 kVp, 8 mA, 16,2 saniye olacak şekilde çekilmiştir.

Çalışma ve kontrol grubu hastalarının OPT'lerinin hepsinde sağ ve sol TME'nin belirtilen 2 açı ve 3 derinlik ölçümleri Turcasoft HBYS Diş Otomasyonu (Turcasoft Yazılım, Samsun, Türkiye) programı kullanılarak yapılmıştır. (Şekil 3.9., Şekil 3.10. ve şekil 3.11.). OPT'de ki ölçümler, MRG görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde kullanılan aynı anatomik noktalar üzerinde aynı metotlar kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.9. OPT'de ölçüm yapılacak anatomik noktaları E:Artiküler eminens, GF:Glenoid Fossa, K:Mandibular Kondil



Şekil 3.10. OPT'de yapılan AB, SB ve PB derinlik ölçümleri



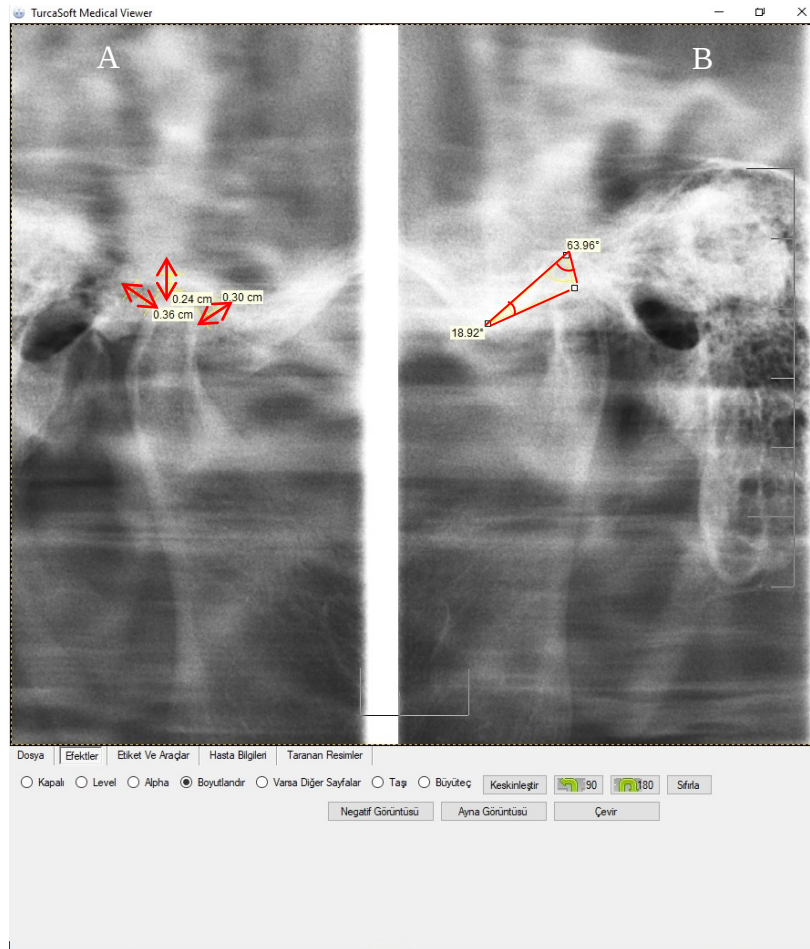
Şekil 3.11. OPT’de yapılan APA ve SIA aç ı ölçümleri

3.4.3. Lateral Panaromik Filmlerde Yapılan Ölçüm

LPG görüntüleri Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda, ProMax®, Planmeca Oy (Helsinki, Finland) çekim parametreleri ortalama 66 kVp, 6,3 mA, 16 saniye olacak şekilde elde edilmiştir. Alınan LPG’ler, kapalı ve maksimum ağız açıklığında, OPT cihazının LPG programı, “burun desteği” aparatı kullanılarak elde edilmiştir. Görüntüler arasında standardizasyonun sağlanması için ölçümler yalnız kapalı görüntüler üzerinde yapılmıştır. LPG kapalı görüntüler üzerinde bahsedilen 3 adet derinlik ve 2 adet aç ı ölçümü Turcasoft HBYS Diş Otomasyonu (Turcasoft Yazılım, Samsun, Türkiye) kullanılarak yapılmıştır.(Şekil 3.12 ve Şekil 3.13.) OPT’de yapılan ölçümler gibi LPG’de yapılan ölçümler de yine MR görüntülerinde yapılan ölçümlerde kullanılan aynı anatomik noktalar üzerinde ve aynı ölçüm metotları kullanılarak yapıldı.



Şekil 3.12. LPG’de ölçüm yapılacak anatomik noktaları (E:Artiküler eminens, GF:Glenoid Fossa, K:Mandibular Kondil)



Şekil 3.13. LPG’de yapılan AB, SB ve PB derinlik (A), APA ve SIA açısı (B) ölçümleri

3.5. Verilerin İşlenmesi

Çalışma ve kontrol grubu hastalarının her bir TME'nin 3 derinlik ve 2 açı ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçüm sonuçları hasta grubunda herhangi bir tip anterior disk deplasmanı görünen taraftan sağlıklı tarafın değerlerinin kendi içerisinde çıkarılmasıyla, kontrol grubunda ise büyük değerlerin küçük değerlerden çıkarılmasıyla son değerler elde edilmiştir. (Şekil 3.13)

$$\begin{aligned} \text{“Çalışma Grubu Açı veya Derinlik Ölçüm Son Değeri”} &= \text{Hasta Taraf Açı veya} \\ &\text{Derinlik Ölçüm Değeri} - \text{Sağlıklı Taraf Açı veya Derinlik Ölçüm Değeri} \\ \text{Kontrol Grubu Açı veya Derinlik Ölçüm Son Değeri} &= \text{Büyük Açı veya} \\ &\text{Derinlik Ölçüm Değeri} - \text{Küçük Açı veya Derinlik Olan Ölçüm Değeri”} \end{aligned}$$

Şekil 3.13. Çalışma ve kontrol grubundaki bir hastanın ölçüm farkları sonunda elde edilen son değer formülleri

Bu şekilde hastada görüntü elde edilirken meydana gelen pozisyonlandırma hataları (yapılan çalışmalarda elde edilen anterior disk deplasmanı tespit edilen kondillerin posterior ve süperiora hareket ettiği bulunmuştur^{42, 165, 167}), her iki TME’de eşit miktarda hatalı pozisyonlanacağından dolayı, pozisyonlandırma hataları bu şekilde ekarte edilmek istenmiştir. Ayrıca her iki TME’nin de problemlili olması durumunda bilateral olarak kondil, posterior ve süperiora doğru hareket edeceğinden dolayı hasta olan TME’ler arasındaki hareket farkı anlaşılmayacaktır. Bütün bu nedenlerden dolayı sadece tek taraflı anterior disk deplasmanı gösteren hastalar seçilmiş, derinlik ve açı ölçüm farkları değerlendirilmiştir.

3.6. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS Versiyon 25.0 (IBM, SPSS Inc., Chicago, IL) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çalışma ve kontrol grubu hastalarının yaş ve cinsiyet dağılımı tanımlayıcı istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir.

Anterior disk deplasmanı gösteren TME'lerin konum değişikliğinin anlaşılması için MRG, OPT ve LPG görüntüleme yöntemleriyle elde edilen görüntüler üzerinde yapılan ölçümler, her bir görüntüleme yöntemi kendi içerisinde olmak üzere, çalışma ve kontrol grubu arasında açı ve derinlik ölçüm farkları bağımsız t testi ile değerlendirilmiştir. Bağımsız t testinde “p” değerinin 0.05 altında olması durumunda çalışma ve hasta grubu arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu kabul edilmiştir.¹⁶⁶ Her görüntüleme yönteminden elde edilen veriler istatistiksel test anlamlılık düzeyine göre incelenmiştir.

Çalışma ve kontrol hastalarından elde edilen MRG, OPT ve LPG ölçüm farkı verileri IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması (IBM, SPSS Inc., Chicago, IL) ile işlenerek TME'nin değerlendirilmesi ve teşhis için gerekli 5 farklı karar ağacı oluşturulmuştur. Bu karar ağaçları;

- 1- Sadece MRG ölçümleri kullanılarak elde edilen teşhis karar ağacı.*
- 2- Sadece OPT ölçümleri kullanılarak elde edilen teşhis karar ağacı.*
- 3- Sadece LPG ölçümleri kullanılarak elde edilen teşhis karar ağacı.*
- 4- OPT ve LPG ölçümleri kullanılarak elde edilen teşhis karar ağacı.*
- 5- MRG, OPT ve LPG ölçümleri kullanılarak elde edilen teşhis karar ağacı şeklinde elde edilmiştir.*

4. BULGULAR

Çalışma için Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji anabilim dalı radyoloji arşivi, OPT, LPG ve MR görüntüleri bulunan hastaların belirlenmesi amacıyla taranmıştır. Kontrol grubunun oluşturulması için her iki TME'si sağlıklı 72 kişi tespit edilmiş ve kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Çalışma grubu için tek taraflı eklemi sağlıklı ve diğer eklemi herhangi bir tip ADD bulunan 89 hasta tespit edilmiş ve kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Çalışma toplamda (Kontrol ve çalışma grubu dâhil) 161 hasta üzerinde yürütülmüştür.

4.1. Betimleyici İstatistik

Elde edilen MR görüntüleri incelenip 467 hastanın ADD yönünden sıklığı Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların ADD sıklığı yönünden dağılımı

ADD Taraf	Hasta Sayısı	TME sayısı	ADD Yönünden Sağlıklı TME Sayısı	RLADD TME Sayısı	RSADD TME Sayısı
Bilateral ADD	109 (% 23,34)	218	0	145	73
Unilateral ADD	120 (% 25.69)	240	-	-	-
			120	73	47
Sağlıklı	238 (%50.97)	476	476	0	0
Toplam	467 (%100)	934	596	218 (% 64,50)	120 (% 35.50)

ADD: Anterior Disk Deplasmanı

Çalışma grubunda bulunan 89 hastanın 54'üne (% 60,7) redüksiyonlu disk deplasmanı, 35'ine ise (%39,3) redüksiyonsuz disk deplasmanı tanısı konulmuştur (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Çalışma grubunun redüksiyonlu veya redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı yönünden dağılımı

	Frekans	Yüzde (%)
Redüksiyonlu ADD	54	% 60,7
Redüksiyonsuz ADD	35	% 39,3
Toplam	89	% 100,0

4.1.1. Hasta Grubu

Toplam sayısı 89 olan çalışma grubunun 21'i (% 23,6) erkek, 68'i (% 76,4) kadındı. Hastalar 15 ve 66 yaş aralığında olup, yaş ortalamaları $30,58 \pm 12,01$ olarak bulundu.

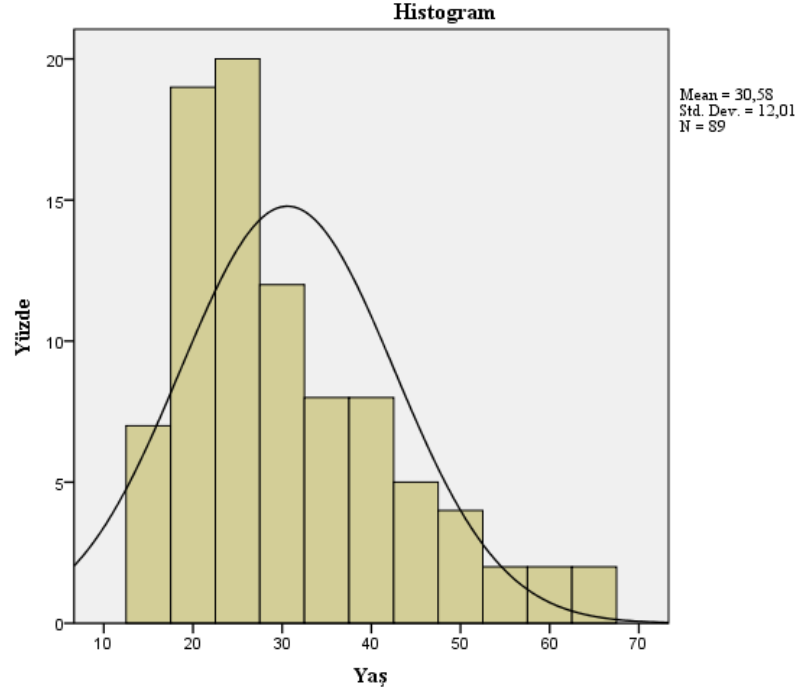
Hastaların cinsiyet ve standart sapmaları ile birlikte yaş dağılımları Tablo 4.3, Tablo 4.4, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4.3. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı

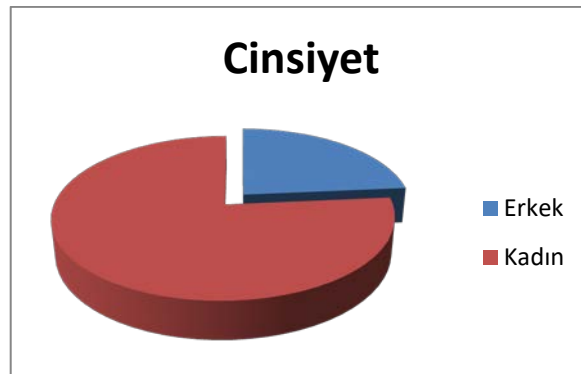
	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	21	% 23,6
Kadın	68	% 76,4
Toplam	89	% 100,0

Tablo 4.4. Çalışma grubunun yaşa göre dağılımı

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	89	15	66	30,58	12,010



Şekil 4.1. Çalışma grubunun yaşa göre histogram dağılımı



Şekil 4.2. Çalışma grubunun cinsiyet dağılımı

4.1.2. Kontrol Grubu

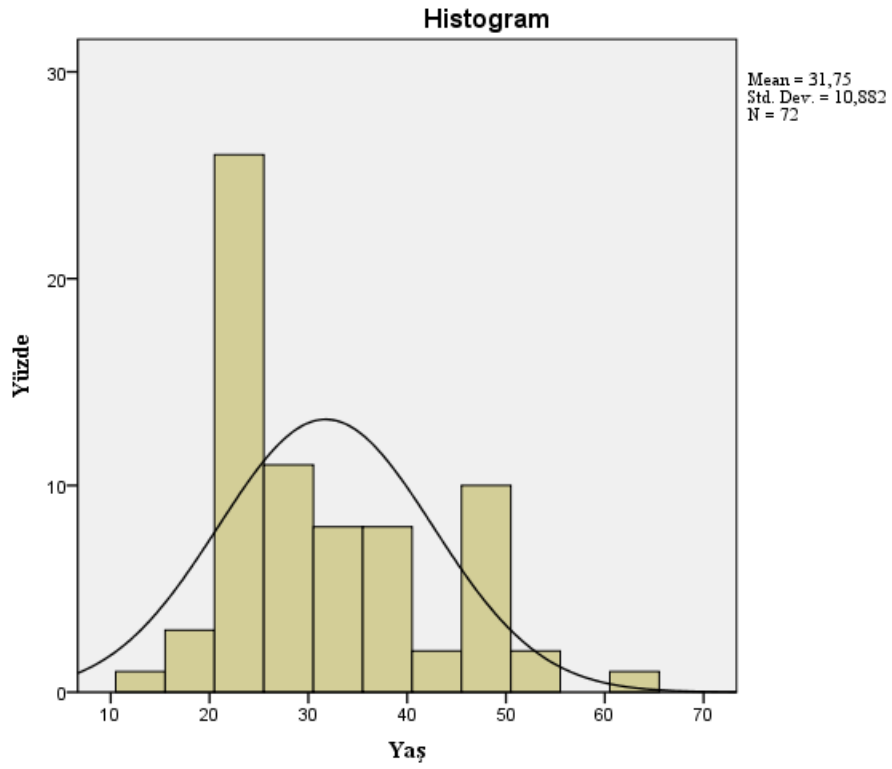
Kontrol grubunun toplam sayısı 72 olup 20'si (% 27,8) erkek, 52'si (% 72,2) kadındır. Hastalar 13 ve 64 yaş aralığında olup, yaş ortalamaları $31,75 \pm 10,88$ olarak bulunmuştur. Hastaların cinsiyet ve standart sapmaları ile birlikte yaş dağılımları Tablo 4.5 ve Tablo 4.6, Şekil 4.3, Şekil 4.4'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4.5. Kontrol grubu hastaların cinsiyete göre dağılımı

	Sayı	Yüzde(%)
Erkek	20	% 27,8
Kadın	52	% 72,2
Toplam	72	% 100,0

Tablo 4.6. Kontrol grubu hastaların yaşa göre dağılımı

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	72	13	64	31,75	10,882



Şekil 4.3. Kontrol grubunun yaşa göre histogram dağılımı



Şekil 4.4. Kontrol grubunun cinsiyet dağılımı

4.2. İstatistik Sonuçları

Sağlıklı ve ADD görülen eklemlerde MRG kullanılarak yapılan eklem boşluğu ölçümleri Tablo 4.7 ve tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Sağlıklı eklemlerin eklem boşluğu ölçümleri

	Sayı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama (mm)	Standart Sapma (mm)
SağlıklıAB	231	,68	4,57	2,2608	,72458
SağlıklıSB	231	,83	7,82	3,2172	1,02451
SağlıklıPB	231	,88	7,68	2,1572	,94674

Tablo 4.8. ADD görülen eklemlerin eklem boşluğu ölçümleri

	Sayı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama (mm)	Standart Sapma (mm)
HastaAB	89	1,03	5,58	2,7522	,95886
HastaSB	89	,82	6,88	2,8242	1,04211
HastaPB	89	,35	6,13	2,1929	1,00023

Çalışma grubunda redüksiyonlu ve redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı hastalarının ölçüm farkları bağımsız t testi ile incelenip Tablo 4.9, Tablo 4.10 ve Tablo

4.11’da ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda yalnızca LPG’de yapılan APA ve SIA farkları anlamlı ($p=,024$ ve $p=,012$) olarak izlenmiştir. Geri kalan ölçümler istatistiksel olarak anlamsızdır. ($p=0,834$, $p=0,382$, $p=0,402$, $p=0,295$, $p=0,887$, $p=0,138$, $p=0,675$, $p=0,985$, $p=0,498$, $p=0,149$, $p=0,230$, $p=0,776$, $p=0,557$)

Tablo 4.9. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki MRG ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları

		Levene'nin		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi						
		Varyans Eşitliği Testi								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Farkın% 95 Güven Aralığı	
									Alt	Üst
MRGAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,103	,749	-,210	87	,834	-,48291	2,29837	-5,05117	4,08535
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-,213	76,194	,832	-,48291	2,26561	-4,99507	4,02925
MRGSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,961	,330	,879	87	,382	1,35995	1,54762	-1,71611	4,43601
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,841	62,226	,403	1,35995	1,61632	-1,87080	4,59069
MRGABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	1,541	,218	,842	87	,402	,16097	,19107	-,21880	,54075
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,812	63,656	,420	,16097	,19834	-,23530	,55725
MRGSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,058	,810	1,053	87	,295	,20693	,19643	-,18349	,59735
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			1,032	67,683	,306	,20693	,20053	-,19325	,60711
MRGPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,000	,995	,142	87	,887	,02406	,16950	-,31284	,36096
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,143	74,079	,887	,02406	,16857	-,31183	,35994

Tablo 4.10. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki OPT ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları

		Levene'nin		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi						
		Varyans		Eşitliği Testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Farkın % 95 Güven Aralığı	
									Alt	Üst
OPTAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	1,962	,165	1,497	81	,138	5,53244	3,69461	-1,81868	12,88355
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			1,444	61,637	,154	5,53244	3,83099	-2,12650	13,19138
OPTSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,390	,534	,421	80	,675	1,22587	2,91291	-4,57102	7,02275
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,427	71,985	,671	1,22587	2,87296	-4,50129	6,95303
OPTABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	1,119	,293	-,019	81	,985	-,00355	,18700	-,37561	,36852
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-,019	77,128	,985	-,00355	,18205	-,36604	,35895
OPTSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	2,888	,093	,681	81	,498	,42611	,62554	-,81852	1,67074
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,665	64,934	,508	,42611	,64061	-,85330	1,70552
OPTPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,923	,339	-,457	80	,149	-,89957	,61760	-2,12862	,32949
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-1,477	72,071	,144	-,89957	,60889	-2,11334	,31421

Tablo 4.11. Çalışma grubu hastalarının kendi içerisindeki LPG ölçüm farklarının istatistiksel analiz sonuçları

		Levene'nin		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi						
		Varyans Eşitliği		Testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std.	Farkın% 95	
								Hata Farkı	Güven Aralığı	
									Alt	Üst
LPGAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	,112	,738	2,558	84	,012	11,05927	4,32307	2,46237	19,65617
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			2,503	67,432	,015	11,05927	4,41897	2,24001	19,87852
LPGSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	1,236	,269	2,305	84	,024	3,16902	1,37492	,43484	5,90320
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			2,429	83,262	,017	3,16902	1,30454	,57447	5,76357
LPGABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	4,251	,042	1,120	84	,266	,27227	,24317	-,21129	,75583
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			1,210	83,763	,230	,27227	,22507	-,17533	,71987
LPGSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	2,011	,160	,286	84	,776	,14140	,49519	-,84335	1,12615
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			,275	62,946	,784	,14140	,51476	-,88729	1,17009
LPGPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	3,863	,053	-,589	84	,557	-,18784	,31894	-,82209	,44640
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-,564	61,680	,575	-,18784	,33315	-,85386	,47818

Çalışma grubunda MRG, OPT ve LPG görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerin hasta taraftan sağlıklı tarafın çıkarılmasıyla meydana gelen değerlerin ortalama sonuçları Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14' de verilmiştir.

Tablo 4.12. Çalışma grubunun MRG ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
MRGAPAFark	89	-22,00	32,80	7,2315	10,81817
MRGSIAFark	89	-22,80	16,10	-1,8663	7,12258
MRGABFark	89	-2,03	2,61	,4460	,87905
MRGSBFark	89	-2,01	2,36	-,2773	,90575
MRGPBFark	89	-1,94	1,66	-,0448	,77673

Tablo 4.13. Çalışma grubunun OPT ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
OPTAPAFark	84	-55,45	40,09	-,0021	16,89286
OPTSIAFark	83	-90,72	25,51	-3,7806	15,47526
OPTABFark	84	-13,50	9,10	-,1317	1,96170
OPTSBFark	84	-4,30	8,00	2,3452	2,78319
OPTPBFark	83	-7,70	38,00	,1422	5,03348

Tablo 4.14. Çalışma grubunun LPG ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
LPGAPAFark	86	-55,03	45,41	-3,0363	20,19772
LPGSIAFark	86	-34,18	19,13	-1,3663	7,54977
LPGABFark	86	-3,70	3,10	,1186	1,10948
LPGSBFark	86	-2,70	7,60	2,0581	2,24381
LPGPBFark	86	-4,20	4,40	,1686	1,44745

Kontrol grubunda MRG, OPT ve LPG görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerin değeri büyük olan ölçümlerin değeri küçük olan ölçümlerden çıkarılmasıyla meydana gelen ölçümlerin ortalama sonuçları Tablo 4.15, Tablo 4.16, Tablo 4.17’ de verilmiştir.

Tablo 4.15. Kontrol grubunun MRG ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
MRGAPAFark	71	,00	10,20	2,5846	2,25684
MRGSIAFark	71	,10	13,90	2,7761	2,41983
MRGABFark	71	,00	1,76	,4980	,36438
MRGSBFark	71	,00	2,10	,6166	,45053
MRGPBFark	71	,01	1,65	,4463	,35574

Tablo 4.16. Kontrol grubun OPT ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
OPTAPAFark	70	,06	45,24	11,8311	10,62792
OPTSIAFark	69	,55	39,37	9,8641	8,29390
OPTABFark	70	,00	2,90	,6754	,57028
OPTSBFark	70	,00	4,90	1,2957	,99206
OPTPBFark	70	,00	6,70	1,8143	1,61804

Tablo 4.17. Kontrol grubun LPG ölçüm farkı sonuçları

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
LPGAPAFark	68	,36	35,36	13,4837	9,21677
LPGSIAFark	70	,00	22,58	4,9004	4,33765
LPGABFark	70	,00	4,70	,8529	,92450
LPGSBFark	70	,00	2,70	,9157	,66717
LPGPBFark	70	,00	5,80	1,1400	1,15199

Çalışma grubunun MRG ölçüm farkları kontrol grubundaki hastaların ölçüm farklarıyla istatistiksel olarak bağımsız t testi ile değerlendirilmiş ve AB farkı hariç diğer bütün farklar (APA, SIA, SB, PB) anlamlı bulunmuştur. (Tablo 4.18)

Tablo 4.18. Çalışma ve kontrol grubunu MRG’de yapılan ölçümlerinin bağımsız t testi sonuçları

		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi				Ortalamalar Eşitliği için t-testi				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Farkın% 95 Güven Aralığı	
									Alt	Üst
MRGAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	64,009	,000	3,748	158	,000	4,77378	1,27356	2,25838	7,28918
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			4,157	98,010	,000	4,77378	1,14825	2,49511	7,05245
MRGSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	36,078	,000	-5,253	158	,000	-4,64235	,88381	-6,38796	-2,89674
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-5,747	112,350	,000	-4,64235	,80777	-6,24278	-3,04192
MRGABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	32,779	,000	-,468	158	,641	-,05207	,11130	-,27189	,16775
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-,507	122,827	,613	-,05207	,10272	-,25541	,15127
MRGSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	23,913	,000	-7,597	158	,000	-,89392	,11767	-1,12633	-,66151
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-8,134	134,755	,000	-,89392	,10989	-1,11126	-,67658
MRGPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	22,639	,000	-4,929	158	,000	-,49117	,09964	-,68797	-,29437
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-5,308	129,137	,000	-,49117	,09253	-,67423	-,30810

Levene’in varyansların eşitliği testine göre grupların varyansları birbirine eşit değildir. (APA farkı $F = 64,009$; $P = 0.00$, SIA farkı $F = 36,078$; $P = 0,00$, AB farkı $F = 32,779$; $P = 0,00$, SB farkı $F = 23,913$; $P = 0,00$, PB farkı $F = 22,639$; $P = 0,00$). Grupların ölçüm farkları arasındaki istatistiksel anlam düzeyi sonuçlarına göre; APA farkı t

=4,157; p= 0.00, SIA farkı t=-5,747; p=0,00, AB farkı t=-0,507; p=0,641, SB farkı t=-8,134; p=0,00, PB farkı t=-5,308; p=0,00 olarak bulunmuştur. Sonuçlara göre AB farkı istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunurken, APA, SIA, SB ve PB farkları değerlerindeki farklılıklar çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiki bakımdan anlamlıdır.

Çalışma grubunun OPT ölçüm farkları kontrol grubunda ki hastaların ölçüm farklarıyla bağımsız t testi ile değerlendirilmiştir ve bütün farklar (APA, SIA, AB, SB, PB) anlamlı bulunmuştur. (Tablo 4.19)

Tablo 4.19. Çalışma ve kontrol grubunu OPT’de yapılan ölçümlerinin bağımsız t testi sonuçları

		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi				Ortalamalar Eşitliği için t-testi				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Farkın% 95 Güven	
									Aralığı	
									Alt	Üst
OPTAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	7,121	,008	-5,164	151	,000	-11,93030	2,31014	-16,49468	-7,36592
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-5,354	141,102	,000	-11,93030	2,22816	-16,33519	-7,52541
OPTSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	2,887	,091	-7,223	150	,000	-13,81403	1,91261	-17,59318	-10,03489
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-7,350	149,392	,000	-13,81403	1,87946	-17,52779	-10,10027
OPTABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	11,066	,001	-6,564	151	,000	-,77193	,11759	-1,00428	-,53959
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-6,770	145,201	,000	-,77193	,11401	-,99728	-,54659
OPTSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	94,563	,000	3,047	151	,003	1,07055	,35133	,37640	1,76470
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			3,257	105,555	,002	1,07055	,32874	,41875	1,72235
OPTPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	13,238	,000	-5,619	150	,000	-2,10941	,37541	-2,85119	-1,36763
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-5,842	133,841	,000	-2,10941	,36110	-2,82362	-1,39520

Levene'nin varyansların eşitliği testine göre SIA farkı hariç diğer grupların varyansları birbirine eşit değildir (APA farkı $F = 7,121$; $p = 0,08$, AB farkı $F = 11,066$; $p = 0,01$, SB farkı $F = 94,553$; $p = 0,00$, PB farkı $F = 13,238$; $p = 0,00$). SIA farkı ise; Levene'ye göre varyans eşitliği sağlanmıştır (SIA farkı $F = 36,078$; $P = 0,91$). Grupların ölçüm farkları arasındaki istatistiksel anlam düzeyi sonuçlarına göre; APA farkı $t = -5,354$; $p = 0,00$, SIA farkı $t = -7,223$; $p = 0,00$, AB farkı $t = -6,564$; $p = 0,00$, SB farkı $t = 3,047$; $p = 0,02$, PB farkı $t = -5,842$; $p = 0,00$ olarak bulunmuştur. Sonuçlara göre APA, SIA, SB ve PB farkları çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışma grubun LPG ölçüm farkları kontrol grubundaki hastaların ölçüm farklarıyla bağımsız t testi ile değerlendirilmiştir ve bütün farklar anlamlı bulunmuştur. (Tablo 4.20)

Tablo 4.20. Çalışma ve kontrol grubunu LPG'de yapılan ölçümlerinin bağımsız t testi sonuçları

		Levene'nin Varyans Eşitliği Testi				Ortalamalar Eşitliği için t-testi				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Farkın% 95 Güven Aralığı	
									Alt	Üst
LPGAPAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	18,037	,000	-6,077	154	,000	-16,60488	2,73246	-22,00283	-11,20694
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-6,406	139,045	,000	-16,60488	2,59221	-21,73013	-11,47964
LPGSIAFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	9,451	,002	-6,475	154	,000	-5,82113	,89896	-7,59701	-4,04524
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-6,730	149,242	,000	-5,82113	,86497	-7,53030	-4,11195
LPGABFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	2,681	,104	-4,425	154	,000	-,73425	,16592	-1,06203	-,40648
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-4,508	153,906	,000	-,73425	,16286	-1,05598	-,41252
LPGSBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	92,206	,000	4,112	154	,000	1,14243	,27781	,59361	1,69124
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			4,484	102,971	,000	1,14243	,25476	,63717	1,64768
LPGPBFark	Varyanslar Eşit Sayıldı	4,114	,044	-4,560	154	,000	-,97140	,21301	-1,39220	-,55059
	Varyansların eşit olmadığı sayıldı			-4,667	153,932	,000	-,97140	,20813	-1,38256	-,56023

Levene'nın varyansların eşitliği testine göre AB farkı hariç diğer grupların varyansları birbirine eşit değildir (APA farkı $F = 18,037$; $p = 0.00$, SIA farkı $F = 9,451$; $p = 0,02$, SB farkı $F = 92,206$; $p = 0,00$, PB farkı $F = 4,114$; $p = 0,044$). AB farkı ise Levene'ye göre varyans eşitliği sağlanmıştır (AB farkı $F = 2,681$; $P = 0,104$). Grupların ölçüm farkları arasındaki istatistiksel anlamlılık sonuçlarına göre; APA farkı $t = -6,406$; $p = 0.00$, SIA farkı $t = -6,730$; $p = 0,00$, AB farkı $t = -4,425$; $p = 0,00$, SB farkı $t = 4,484$; $p = 0,02$, PB farkı $t = -4,667$; $p = 0,00$ olarak bulunmuştur. Sonuçlara göre; APA, SIA, AB, SB ve PB farkları çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmaya dâhil edilen çalışma grubu ve kontrol grubu hastalarında incelenen MRG, OPT, LPG tetiklerinde yapılan ölçümlerin tetiklerin kendi arasında anlam düzeyleri One-way ANOVA analizi ile incelenmiş ve SIA farkı, SB farkı ve PB farkı sonuçları anlamlı bulunmuştur. (Tablo 4.21)

Tablo 4.21. Çalışma grubu ve kontrol grubu LPG, OPT ve MR görüntülerinde yapılan ölçümlerin tetik türüne göre anlam düzeyi.

		Toplam Kareler	df	Ortalama Kare	F	Sig.
APAFark	Gruplar Arasında	7,760	2	3,880	,018	,982
	Grup içerisinde	102038,465	466	218,967		
	Toplam	102046,225	468			
SIAFark	Gruplar Arasında	681,299	2	340,650	3,984	,019
	Grup içerisinde	39763,013	465	85,512		
	Toplam	40444,312	467			
ABFark	Gruplar Arasında	4,243	2	2,121	2,718	,067
	Grup içerisinde	363,732	466	,781		
	Toplam	367,975	468			
SBFark	Gruplar Arasında	274,966	2	137,483	46,484	,000
	Grup içerisinde	1378,263	466	2,958		
	Toplam	1653,229	468			
PBFark	Gruplar Arasında	23,343	2	11,672	4,038	,018
	Grup içerisinde	1343,900	465	2,890		
	Toplam	1367,243	467			

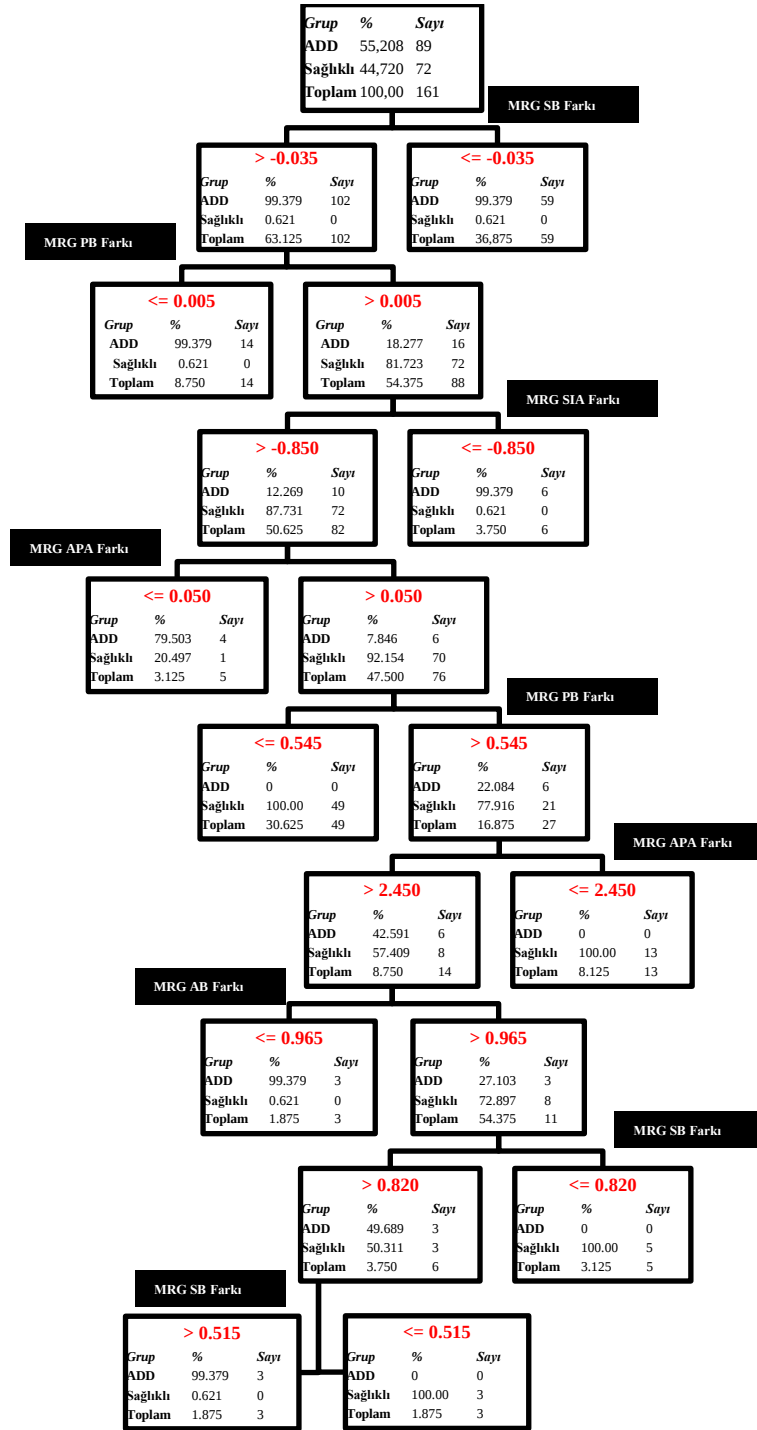
Yapılan istatistiksel analiz sonucunda; APA farkı ve AB farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir (APA farkı $p=0,982$, AB farkı $p=0,067$). Ancak SIA farkı, SB farkı ve PB farkı sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (SIA farkı $p=0,019$, SB farkı $p=0,00$, PB farkı $p=0,018$).

Yapılan istatistikler sonucunda MRG’de yapılan ölçüm farklarının hasta ve kontrol gruplarının arasındaki anlam düzeyi, AB farkı hariç diğer ölçüm farkları (APA, SIA, AB, SB, PB) anlamlı (APA farkı; $p= 0.00$, SIA farkı; $p=0,00$, AB farkı; $p=0,641$, SB farkı; $p=0,00$, PB farkı; $p=0,00$) bulunmuştur. OPT’de yapılan ölçüm farklarının kontrol grubuyla karşılaştırılmasında bütün ölçüm farkları (APA, SIA, AB, SB, PB) anlamlı (APA farkı; $p= 0.00$, SIA farkı; $p=0,00$, AB farkı; $p=0,00$, SB farkı; $p=0,02$, PB farkı; $p=0,00$) bulunmuştur. LPG’de yapılan ölçüm farklarının kontrol grubuyla karşılaştırılmasında bütün ölçüm farkları (APA, SIA, AB, SB, PB) anlamlı (APA farkı $p= 0.00$, SIA farkı; $p=0,00$, AB farkı; $p=0,00$, SB farkı; $p=0,02$, PB farkı; $p=0,00$) bulunmuştur.

4.3. Karar Ağacı

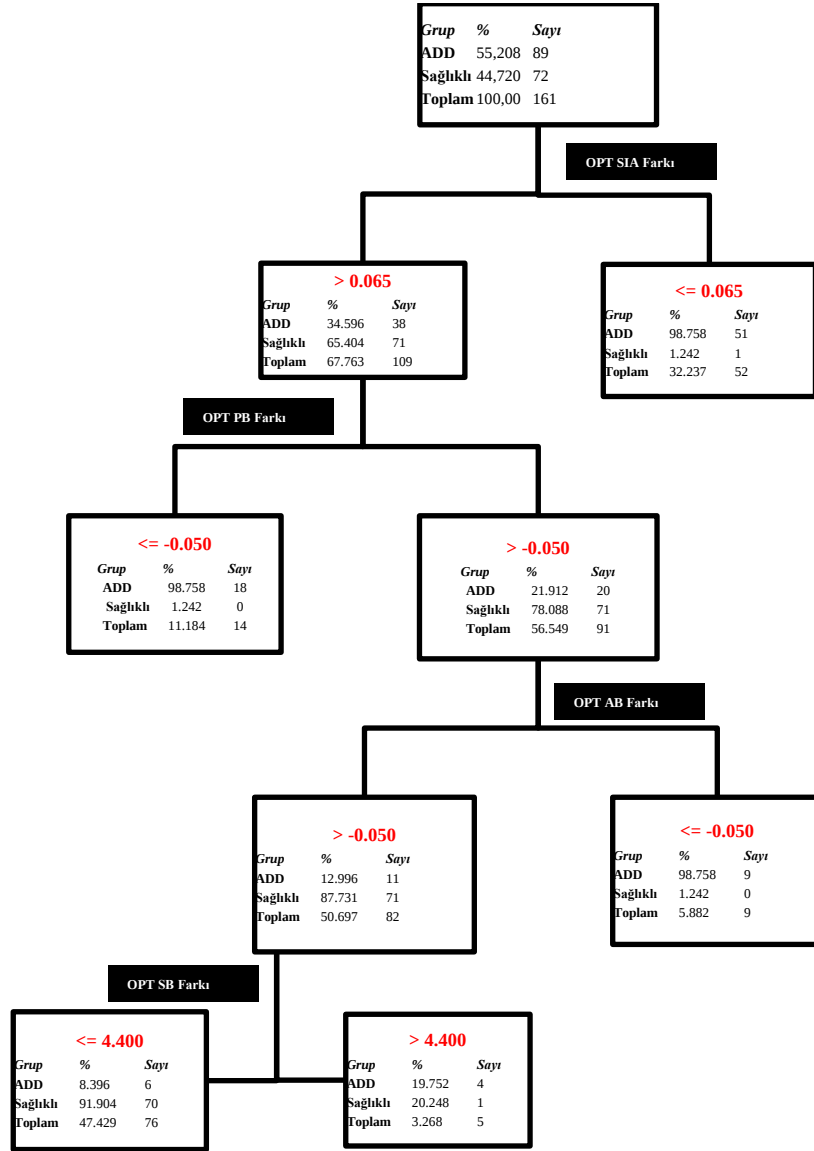
Çalışmamızda elde edilen verilen IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması (IBM, SPSS Inc., Chicago, IL) ile işlenmesinin sonucunda 5 adet karar ağacı elde edilmiştir. Elde edilen karar ağaçlarında belirtilen ölçüm farkının sonucunun her bir karar ağacının dalında bulunan referans değerden büyük (eşit) veya küçük olmasına göre karar ağacı takip edilip teşhise ulaşılmaktadır.

Çalışma grubu ve kontrol grubu hastalarının MRG görüntüleri üzerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması ile yapılan değerlendirilmesi Şekil 4.5’de verilmiştir.



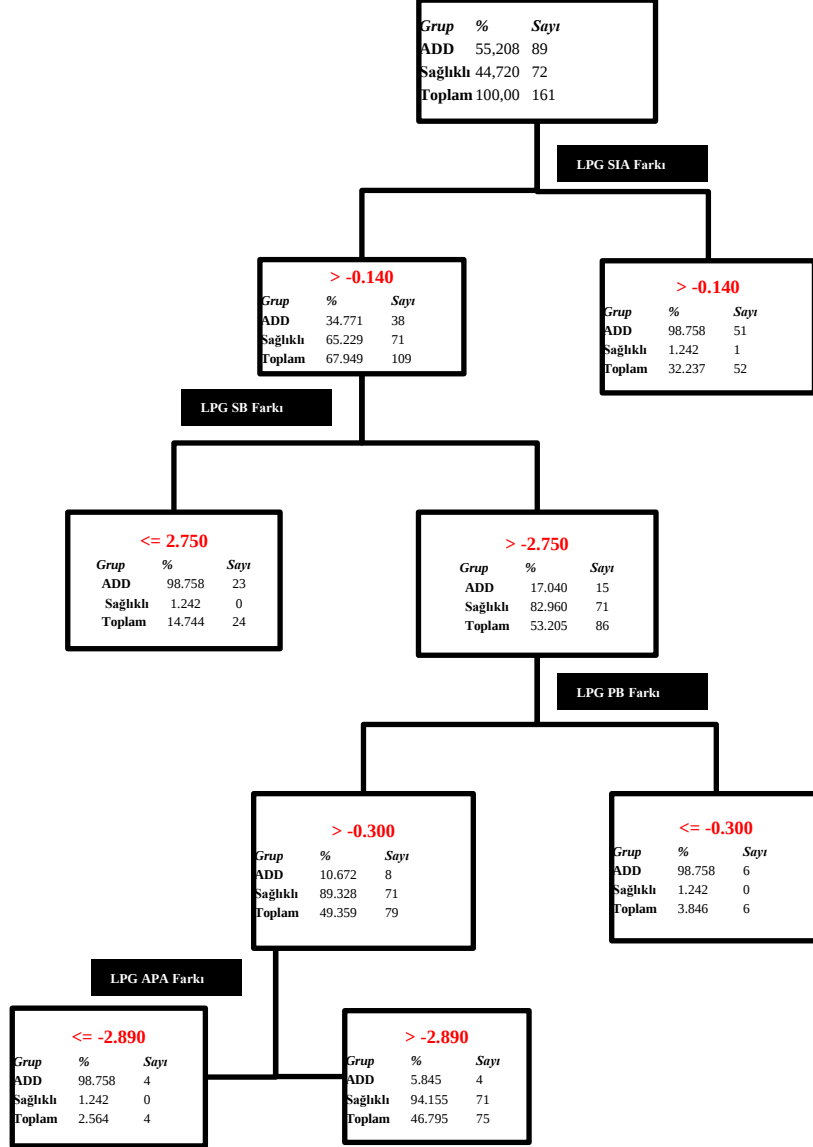
Şekil 4.5. Çalışma ve kontrol gruplarında MRG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları

Çalışma grubu ve kontrol grubu hastalarının OPT görüntüleri üzerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması ile elde edilen sonuçları Şekil 4.6’da verilmiştir.



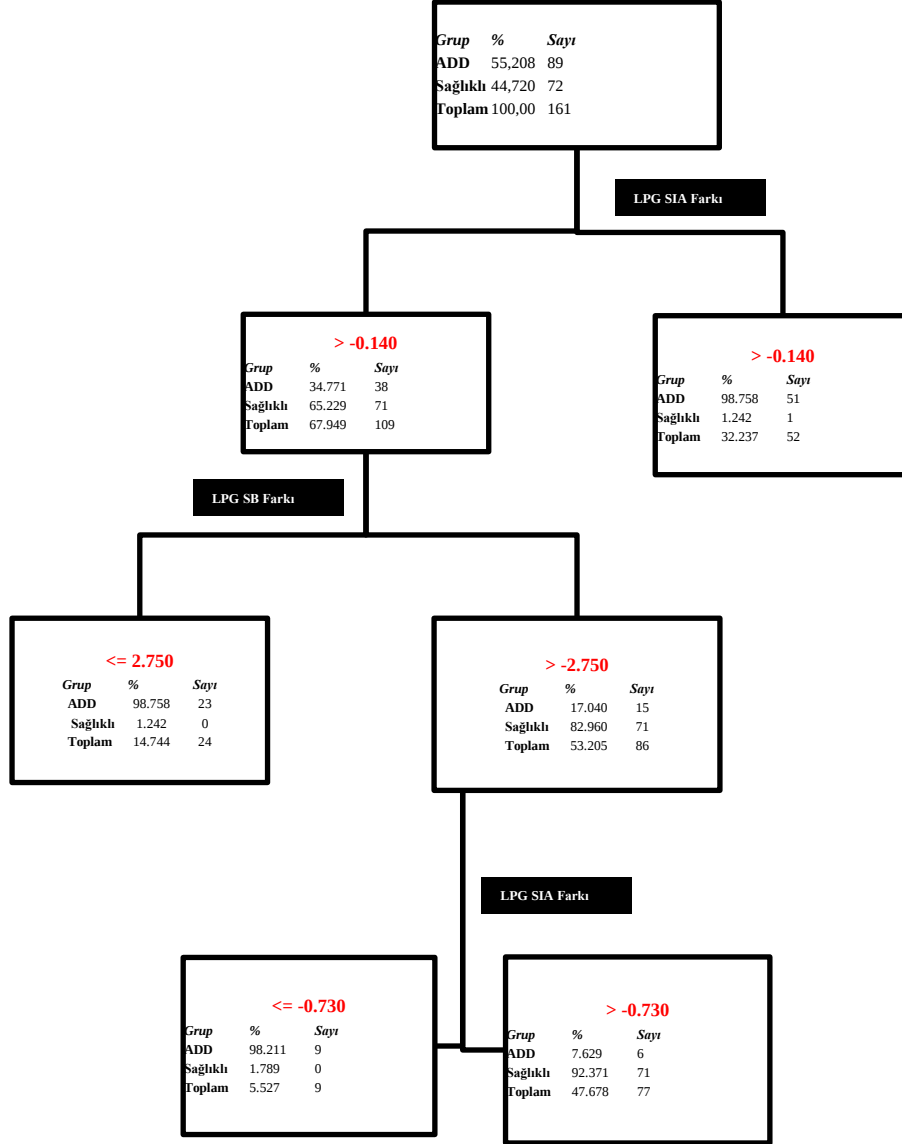
Şekil 4.6. Çalışma ve kontrol gruplarında OPT görüntülerinde yapılan ölçümlerin IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları

Çalışma grubu ve kontrol grubu hastalarının LPG görüntüleri üzerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması ile elde edilen sonuçları Şekil 4.7’de verilmiştir.



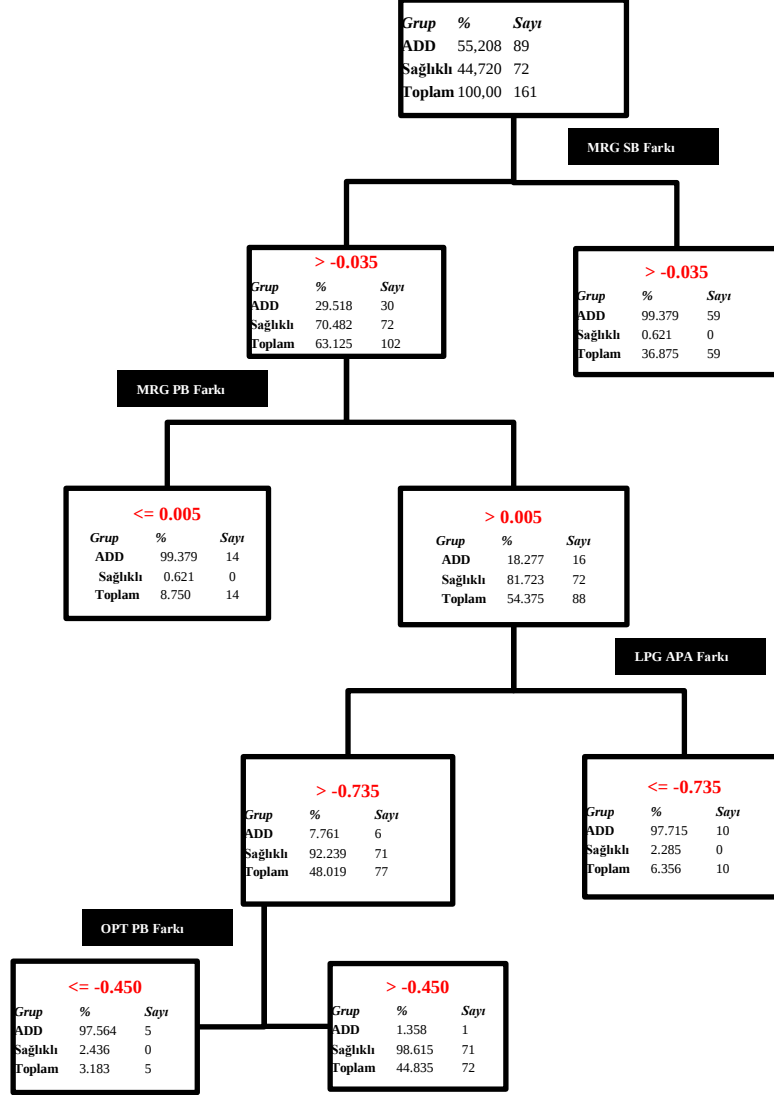
Şekil 4.7. Çalışma ve kontrol gruplarında LPG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları

Çalışma ve kontrol grubu hastalarının hem OPT hem de LPG ölçüm farkları kullanılarak IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması kullanılarak oluşturulan karar ağacı şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Çalışma ve kontrol gruplarında OPT ve LPG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları

Çalışma ve kontrol grubu hastalarının MRG, OPT ve LPG ölçüm farkları kullanılarak IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması kullanılarak oluşturulan karar ağacı şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Çalışma ve kontrol gruplarında MRG, OPT ve LPG görüntülerinde yapılan ölçüm farklarının IBM SPSS karar ağaçlarından C5.0 algoritması sonuçları

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, OPT ve LPG kullanılarak ADD ve sağlıklı eklem ayırımının yapılması araştırıldı. Literatürde bu konuyla ilgili yapmış olduğumuz araştırma neticesinde herhangi bir çalışma bulamadık. Bu nedenle çalışmamızla ilgili yeterli meta analiz yapılamadı.

TME hastalıkları toplumun %20-%50'sinde bulunan, her yaş ve cinsiyetten insanı etkileyen bir rahatsızlıktır.¹⁻⁹ TME şikâyetlerinin %82 gibi büyük bir oranı disk kaynaklıdır ve TME hastalıklarının %30-60'ını disk-kondil uyumsuzlukları (iç düzensizliği) oluşturmaktadır.¹⁶⁸⁻¹⁷⁰ TME iç düzensizliği hastalıkları, eklem boşluğu ve kemik konturlarının değişmesi olarak yorumlanmaktadır.^{46, 145, 171, 172} TME iç düzensizliği olan eklemlerde ADD en sık görülen disk deplasmanı (DD) tipidir ve ADD'nin TME hastalıkları içerisinde %35 ile % 87 arasında görüldüğü bildirilmiştir.^{8, 12, 16, 17, 27, 29, 121, 169, 173-184} Bizim çalışmamızda da literatüre uygun olarak 467 hastanın 229'un da (%49.03) bilateral veya unilateral tip ADD bulunmuştur.

Literatürde DD'nin çoğunlukla bilateral olduğu ve ADD vakalarıyla yapılan çalışmalarda vakaların %35'inde ADD'nin unilateral olduğu bulunmuştur.^{16, 185-187} Ancak çalışmamızda 229 ADD tanılı hastanın 120 (%52.40) tanesinin unilateral, 109 (% 47.60) hastanın ise bilateral ADD olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar unilateral ve bilateral ADD oranı birbirine yakın olsa da unilateral ADD'nin daha sık görüldüğü tespit edilmiştir.

Redüksiyonlu anterior disk deplasmanı (RLADD) en sık görülen DD tipidir, redüksiyonsuz anterior disk deplasmanının (RSADD) ise; daha az sıklıkta görüldüğü ifade edilmiştir.^{1, 188-191} Bizim çalışmamızda da literatüre uygun olarak 338 ADD bulunan TME'nin 218'ünde (% 64.50) RLADD ve 120'sinde (% 35.50) RSADD saptanmıştır. Bu yönüyle en sık görülen ADD tipinin RLADD olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde ADD bulunan yaşlı hastalarda kemik değişimlerinin, yetişkinlerde ise ADD sıklığının arttığı bildirilmiştir.^{27, 29, 166, 192-198}

TME hastalıkları 20-40 yaş arasında ve kadınlarda daha sık görülmektedir.^{5, 199-201} Çalışma grubumuz ve kontrol grubumuzun yaş ortalamaları sırasıyla $30,58 \pm 12,01$ ve $31,75 \pm 10,88$ olarak bulunmuştur. Bu veriler ADD'nin yetişkinlerde daha sık görüldüğünü doğrulamaktadır. Çalışmamızda literatüre uygun olarak^{1, 5, 6, 8, 19, 29, 41, 73, 82, 120, 166, 176, 177, 186, 192, 202-213} çalışma grubunun %76,4'ünün, kontrol grubunun ise %72,2'sinin kadın cinsiyette olduğu saptanmıştır. Anna ve ark. kadınlarda TME hastalıklarının daha fazla görülmesini strese maruz kalmaları ve anksiyete bozukluğuna yatkınlıkları sebebiyle olabileceğini belirtmişlerdir. Stres, kadınlarda hormonal farklılıklar, periyodik hormonal değişim gibi biyolojik ve fizyolojik genel farklılıklardan dolayı daha fazla etki gösterebilmektedir ve tüm vücut üzerinde olduğu gibi TME üzerinde de erkeklere göre kadınlarda daha yıkıcı sonuçlara sebep olabilmektedir.^{67, 73, 82, 202, 203}

Yapılan çalışmalar da eklem boşluğunun yaştan ve cinsiyetten etkilendiğini belirtmektedirler.^{44, 214, 215} Bu çalışmalara göre kadınlarda posterior eklem boşluğunun azaldığı ve genç hastalarda eklem daha antero-medialde konumlandığı bildirilmiştir. Araştırmamızda, kontrol grubunun ve çalışma grubunun yaş ve cinsiyet dağılımının birbirine yakın ve benzer olduğu saptanmıştır. Çalışma ve kontrol grubunun yaş ve cinsiyet dağılımlarının birbirine yakın ve benzer olması dolayısıyla, yaş ve cinsiyetten dolayı meydana gelebilecek değişimler en aza inmiştir.

DD; eklem ağrısı, disfonksiyon, kemik değişiklikleri yapabilmektedir.^{1, 12, 41, 216-221} Ayrıca literatürde ADD'nin kemik dejenerasyonları meydana getirebileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır.^{3, 12, 29, 31, 41, 169, 178, 179, 186, 212, 218, 222, 223} Yapılan çalışmalara göre ise RSADD hastalarında % 59,3 oranında kemik değişikliği görüldüğü ifade

edilmiştir.^{212, 223} RSADD hastalarında bir ay sonra hastaların %60'ında dejeneratif değişiklikler görüldüğü vurgulanmıştır.^{168, 224} Ayrıca RSADD'nın kondil hipoplazisi yapabileceği ve kondilde meydana gelen rezorbsiyonların postero-superior bölümde daha sık olduğu ifade edilmektedir.^{41, 225, 226}

RSADD tedavilerinin zor ve uzun sürdüğü bilinmektedir.^{186, 191} Ayrıca RSADD hastalarının yaşam kalitesinin olumsuz olarak etkilendiği ifade edilmektedir.^{168, 207, 227} ADD zamanla ilerleyebilir ve RLADD zaman içerisinde RSADD'a dönerek tedavisi çok daha zor bir duruma gelebilir.^{16, 45, 46} Yapılan bir çalışmaya göre, RLADD hastalarının % 9'u 3 yıl içerisinde RSADD'a dönmektedir.^{213, 228} Başka bir çalışmada ise; RSADD hasta oranının 1 ay sonrasında % 24'den % 60'a çıktığı bildirilmiştir.²¹² Bütün bu sebeplerden dolayı DD'de erken teşhis rahatsızlığın kontrolü ve tedavisi açısından çok önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda ADD hastalarının erken dönemde tedaviye yönlendirilmesini sağlayarak hastalığın erken döneminde hastaların gerekli tedavileri alması, ADD hastalıklarının geç dönem sonuçlarının engellenmesi, hastaların gerekli ileri görüntülemeye yönlendirilerek gereksiz zaman ve maliyetin önlenmesini amaçladık.

TME farklı oklüzal ve iskeletsel durumlarda farklı konumlarda bulunmaktadır.^{166, 194, 195, 229-237} Bu sebeple iskelet sisteminde veya oklüzyonda meydana gelen değişimler ve asimetri TME'yi de etkilemektedir veya TME de meydana gelen değişimler morfolojiyi etkileyip asimetri meydana getirebilmektedir. Buna bağlı olarak; TME kemik morfolojisi ile TME hastalıklarının ilişkisi birçok çalışmada vurgulanmaktadır, bu çalışmalarda; kondilin yüksek adaptasyon ve remodeling gösterdiği ortaya konularak kemik değişimlerinin kondilde emininden daha fazla olduğu saptanmıştır.^{45, 166, 229, 230, 234, 236-245} Peroz ve ark.³⁹ ise bu remodeling durumunun TME hastalıklarında da görülmesiyle TME hastalıklarında asimetrinin meydana

gelebileceğini ifade etmiştir.^{16, 30-32} Zhuo ve ark.²⁴⁶ ADD'den etkilenen taraftaki kondilde kemik yapımının azaldığını veya durduğunu tespit etmişlerdir. Xie ve ark.⁴⁰ yaptıkları çalışmada pre-ortodonti hastalarında yüksek oranda ADD görüldüğünü ve DD ile asimetrinin ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

ADD'nin kondil morfolojisini ve hacmini etkileyerek, kondil dejenerasyonu oluşturarak asimetri meydana getirdiği ifade edilmektedir.^{33, 36-43} Dolayısıyla TME hastalıkları dento-maksilofasiyal morfolojiyi değiştirmektedir.³³⁻³⁵ DD'ler hastalarda %86.36-%93.18 oranında mandibular asimetriye neden olmaktadır.^{36, 40} Bu sebeple DD hastalıklarının ilerlemesi durumunda gençlerde fonksiyonel deformiteler meydana gelebileceği bildirilmektedir.¹⁶⁸ Yapılan çalışmalarda ADD hastalarında kondilin geriye gittiği, kondil boyu uzunluğunun azaldığı tespit edilmiştir ve sonuç olarak mandibulanın posteriora doğru konumu değişmektedir.^{38, 39, 41, 166, 210, 226, 247-249} Ancak RSADD hastalarında, RLADD ve sağlıklı eklemi olan hastalara göre mandibula daha geriye gitmektedir, kondil yüksekliğinde azalma, asimetrik eklem büyümesinin ve kemik değişimlerinin ileri seviyedeki ADD hastalarında daha şiddetli olduğu söylenmektedir ve ADD hastalığı ilerledikçe SB'de azalma daha da artmaktadır.^{37, 38, 172, 250, 251} Ek olarak; başka bir çalışmada ise, RLADD hastaları sağlıklı hastalarla karşılaştırıldığında anatomik farklılıklar bulunmamıştır.²⁵² Çalışmamızda; RLADD ve RSADD hastaları üzerinde yapılan açı ve derinlik ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çünkü kemik değişimi meydana gelmiş olan ileri seviyedeki ADD hastaları çalışmaya dâhil edilmemiştir ve bu sebeple RLADD ve RSADD hastaları arasındaki ölçümlerde anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Literatürde asimetriye ek olarak; RSADD hastalarında ayrıca fonksiyonel mandibular hareketlerin de etkilendiği ifade edilmektedir.^{223, 253} Ayrıca yapılan başka bir çalışmada ise; kondillerde meydana gelen bu posteriora olan yer değiştirmenin

sebebi olarak ADD hastalarında meydana gelen erozyon gösterilmektedir.^{39, 226, 248} Tsuruta ve ark.²⁵⁴ kondilde artan erozyonla birlikte gelen streslerin artmasıyla fossa kalınlığının da arttığını ve böylece streslerin kemik morfolojisi üzerinde şekil değiştirici etkisi olduğunu göstermişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, efüzyonun da kondil pozisyonunda yer değişikliği meydana getirebileceğini bulunmuştur.^{1, 42, 210} Bütün bu sebeplerden dolayı çalışmamızda kemik değişimi ve efüzyon gösteren kondiller çalışmaya dâhil edilmemiştir. Buna rağmen, elde ettiğimiz APA'nın artması ve SIA'nın azalması ADD hastalarında kondilin posterior ve süperiora doğru yer değiştirdiğini göstermektedir. Ek olarak; ADD hastalarında kemikte görülen dejenerasyon sebebiyle yer değiştirme meydana gelmiş olsaydı SB ve PB artardı. Çünkü dejenerasyon sonucunda kondilin süperior ve posterior yüzeylerinde kemik miktarı azalacak SB ve PB miktarı artmış olacaktı. Ancak bizim çalışmamızda; SS ve PS anlamlı şekilde azalmıştır. Ayrıca literatürde mandibulanın anteriora doğru ilerlemesiyle kondil fossa ilişkisinin iyileştiğine dair yayınlar mevcuttur.^{168, 255-257} Dolayısıyla kondilin kemik değişimi pozisyonunda etkili değildir.

Literatürde bu asimetriden faydalanılarak özellikle eklem boşluğunda meydana gelen değişimler kullanılarak DD'nin tahmin edilebileceğini ifade eden yayınlar bulunmaktadır.^{42, 44, 46, 210, 220, 238, 258-263} Rabelo ve ark.²²⁰ ise kondilin ADD hastalarında posterior ve süperiorda konumlu olduğunu belirterek posterior konumlu kondilin ADD göstergesi olduğunu bildirmişlerdir.

TME görüntüleme yöntemlerinden OPT sık olarak kullanılır ve TME hakkında genel bilgiler sağlar.^{205, 264} OPT'nin, yüksek çözünürlüğe sahip olması, yüksek spesifikite göstermesi, kolay erişilir ve düşük maliyetli olması avantajları olarak gösterilebilir.^{122,}

¹²³ Ancak OPT'de düşük sensitivite ve doğruluk olduğu bilinmektedir.²⁶⁵

OPT’de geniş bir alan izlenebildiğinden dolayı odontojenik kaynaklı TME ağrıları görüntülerle değerlendirebilir.²⁶⁶ Bu sebeple, OPT’nin ilk teşhis filmi olarak kullanımının faydalı olacağı bildirilmiştir.²¹⁵ TME hastalıklarının tespiti için OPT ilk teşhis filmi olarak kullanılmaması gerektiğini savunan görüşler bulunsa da gerekli tecrübe ile OPT kullanılarak TME incelemesi yapılabileceği ifade edilmiştir.^{18, 119}

Unal Erzurumlu ve Celenk¹²⁰ OPT TME görüntüsünün TME anatomisi ile uyumlu olduğunu ve hasta konumunun doğru olması kaydıyla TME’nin OPT’de iyi görülebileceğini önermiştir.²⁶⁷

OPT ile eklem boşluğu, eminens ve kondil pozisyonu değerlendirilebilir.¹²² Gilboa ve ark.²⁶⁸ yaptıkları çalışmada eminens ve glenoid fossanın OPT’de görüldüğünü ve konumlarının doğru olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Ancak x-ışınının açısının hatalı gelmesi sonucunda eminens ve glenoid fossanın yerinin değişebileceğini de eklemişlerdir.¹¹⁷

Hunter ve Kalathingal¹⁶⁵ osteoartrit vakalarının %26’sının OPT kullanılarak teşhis edilebileceğini söylemektedirler. OPT ile kondil anomalileri, erozyon, skleroziasyon, osteofit, rezorpsiyon, fraktür tespit edilebilir.¹¹⁶

OPT’de kondilin gerçek şeklinin anlaşılamayacağı, kondil medial ve lateral kutuplarının konumlarının tam olarak belirlenemeyeceği ifade edilmiştir.¹²² Ancak Beloor Vasudeva ve ark.²⁶⁵ yaptıkları çalışmada OPT ve LPG ile elde ettikleri bütün görüntülerde sırasıyla; anterior, posterior ve orta artiküler yüzeylerin her zaman üstte ve sırasıyla anterior, posterior ve medialde olduklarını ifade etmişlerdir. Bu açıdan çalışmamızda kullanmış olduğumuz derinlik ölçüm tekniğimiz literatür ile uyumludur.

Bütün bunlara rağmen OPT’yi TME görüntü yöntemleri arasında değerlendirmeyen çalışmalar da bulunmaktadır.^{18, 19, 38, 66, 121, 269, 270} OPT kullanılarak kondil şeklinin iyi belirlenemeyeceği, anatomik varyasyonlar ve patolojilerin

ayırımlarının iyi yapılamayacağı, küçük kemik değişikliklerinin fark edilemeyeceği ifade edilerek OPT'nin TME muayenesinde kullanılmaması gerektiğini savunan görüşler de vardır.^{30, 99, 271-273} Glenoid fossa ve eminensin kafa tabanı ve zigomatik arkın süperpozisyonundan dolayı iyi görüntülenemeyeceği bildirilmiştir.^{116, 264} Yapılan çalışmalar sonucunda ise; OPT de x-ışınlarının kondile paralel gelmemesinden dolayı yapılan derinlik ölçümlerinin doğru olamayacağı ifade edilmiştir.^{19, 119, 264, 265, 274-281} Ayrıca yapısı gereği statik görüntü elde edildiğinden dolayı TME yapılarının fonksiyonel bilgilerinin de elde edilemeyeceği bildirilmektedir.²⁰⁵

Yapılan başka bir çalışmada ise OPT'de ışınlar kondilin uzun aksına oblik geldiğinden dolayı TME yapılarından yalnızca kondillerin değerlendirilebileceği ifade edilmiştir ve kemik değişimlerinin i %60-70'inin fark edilebileceğini, kondilin ise OPT ve LPG'de daha geniş gözüktüğü ifade edilmiştir.^{264, 282} Ancak aynı çalışmada OPT kullanılarak TME muayene edilebileceği bu sayede daha geniş bir alanın OPT ile görüntüsünün alınabileceği ve OPT veya LPG kullanılarak TME muayenesinin yapılabilmesi ifade edilmiştir.^{264, 283-286} Bununla birlikte mandibulanın fokal alana gelmesi için protrüziv hareket yapması nedeniyle TME'nin tam olarak izlenemeyeceği de ifade edilmiştir.^{116, 122, 176, 264} Bu sebeple OPT'de vertikal ve horizontal yönde distorsiyon meydana gelmektedir. Başka bir çalışmada ise; OPT'de meydana gelen vertikal ve horizontal magnifikasyonların var olduğunu ve bu sebeple horizontal ölçümlerin vertikalden daha güvensiz olduğu ifade edilmiştir. Fakat bu çalışmada elde edilen veriler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer bir çalışmada ise; LPG'de horizontal değişikliklerin kondil kutuplarının pozisyonuna etki ettiğini bildirilmiştir.²⁶⁵ Ancak Kambylafkas ve ark.²⁸⁷ vertikal asimetrinin değerlendirilmesi için OPT'nin uygunluğuna vurgu yapmışlardır. Çalışmamızda OPT'de ölçümlerimiz vertikal düzlemde yapılmıştır.

OPT’de TME görüntüsü elde edilirken gönderilen x-ışınlarının baş pozisyonundan, kondil ve mandibulanın boyundan etkilenecek görüntü oluşturduğunu belirtilmektedir.^{265, 284, 288, 289} Ancak Beloor Vasudeva ve ark.²⁶⁵ ise horizontal açı değişikliklerinin morfolojinin görüntüsüne etki etmediğini ifade etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise; hastada meydana gelecek pozisyonlandırma hatalarının en fazla %6-7 arasında bir hataya sebep olabileceği ifade edilmiştir.^{288, 290, 291}

Soni ve Buch’un²¹⁵ yaptığı çalışmada ise; KIBT ile OPT arasında yapılan ölçümlerde farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur ve OPT ile yapılan ölçümlerin gerçek değerleri vermediği bildirilmiştir. Ayrıca OPT ile morfolojik değişimlerin doğru olmadığına dair yayınlar mevcuttur ve bu nedenle KIBT ile morfolojik değişimler incelenmesi önerilmiştir.^{119, 274} Fallon ve ark.¹¹⁷ OPT’nin kondil morfolojisinin belirlenmesinde yetersiz kalacağını ifade etmişlerdir. Fakat literatürde OPT ile morfolojik değişim incelenebileceğine dair yayınlar da mevcuttur.^{18, 19, 119, 120, 205, 264, 267, 282, 292-298} Unal Erzurumlu ve Celenk¹²⁰ OPT kullanılarak açı ve derinlik ölçümlerinin yapılabileceğini belirtmişlerdir.

OPT’nin her ne kadar TME değerlendirilmesi için yeterli olmadığı ile ilgili görüşler olsa da yapılan çalışmalarda OPT’nin TME için yeterli olabileceği ile ilgili görüşler de mevcuttur.²⁹⁹⁻³⁰² Yapılan bir çalışmada; TME değerlendirilmesinde kondilde meydana gelen erozyonun ve romatoid artrit MRG ve OPT ile iyi anlaşılabilirliği ifade edilmiştir fakat MRG’nin bu konuda üstünlüğünden de bahsedilmiştir. Abramowicz ve ark.³⁰³ ise OPT kullanılarak hastanın romatoloji servisine yönlendirilebilecek kadar değerli olduğunu söylemişlerdir. Yapılan bu çalışmalar OPT’nin TME muayenesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

LPG’de, OPT’ye kıyasla daha düşük doz kullanılır. LPG’de TME görüntülemesi için ışınlar kondilin uzun aksına OPT’ye göre daha dik gönderilir ve teşhis için daha

uygun bir açı kullanılır.^{121, 122} Beloor Vasudeva ve ark.²⁶⁵ LPG'nin glenoid fossa ve kondil değerlendirmesinin OPT'den daha net olduğunu ifade etmişlerdir.

Bazı LPG çekimi yapabilen cihazlarda hastanın morfolojisine uygun olarak x-ışını gönderen sistemlerde bulunmaktadır fakat bu cihazların sayısı çok azdır.²⁶⁵ Yaptığımız çalışmada kullanılan cihazlarda bu tarz bir özellik bulunamamakta olup her hastaya standart bir ışın açısı ile x-ışınları gönderilmektedir. Ancak Ahn ve ark.³⁸ farklı cihazlarda alınan OPT'lerin kondil konturlarının izlenmesinde bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır.

LPG'de TME çekimlerinde hastanın ağzının açık olduğu görüntülerde elde edileceğinden TME değerlendirilmesinde faydalı olacağı bildirilmiştir. Çünkü hastaya ağız açık olarak pozisyon verilmesi meydana gelebilecek kemik süperpozisyonlarının önüne geçmektedir.²⁶⁵ Ancak Pullinger ve Seligman⁴⁶ ağız kapalı pozisyonda alınan eklem görüntüleriyle TME boşluklarının ölçümlerinin daha güvenilir olacağından bahsetmişlerdir. Biz de çalışmamızda LPG'de elde edilen ağzın kapalı pozisyonda olduğu görüntüleri kullandık.

Çalışmamızda ADD hastalarının eklem yer değiştirmeleri MRG ölçümleri referans alınarak yapılmıştır. Gerçek anatomik eklem ölçümleri ve yer değiştirmelere MRG kullanılarak bakılmıştır. OPT ve LPG kullanarak eklem anatomik ölçümleri yapılmamıştır sadece sabit noktalar kullanılarak meydana gelen değişim izlenmiştir. Bu sebeplerden dolayı ölçümlerimizde hastadaki iki eklem değerleri kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Çünkü aynı hastanın her iki eklemi de simetrik hareket edecektir ve vertikal ve horizontal yer değiştirme miktarı her ikisinin de aynı olacaktır.

MRG'de görüntülerin elde edilmesi uzun zaman almaktadır, pahalı bir görüntüleme tekniğidir ve metaller artefakt oluşabilmektedir.^{17, 29, 222} Ayrıca görüntülerin elde edilip yorumlanması için tecrübeli personel gerekmektedir.¹¹⁶ Yüksek

yumuşak doku rezolüsyonu göstermesi, çok iyi derecede sensitivite ve orta derecede spesifite ile birlikte yüksek diagnostik doğruluğa sahiptir.^{121, 122, 304, 305} Ancak her ne kadar erişimi ve yorumlaması zor olsa da MRG'nin TME değerlendirilmesinde altın standart olduğu birçok çalışma tarafından ortaya konulmuştur.^{5, 6, 8, 9, 16, 18, 20-29}

MRG'de en iyi TME incelemesinin ise sagittal ve oblik sagittal kesitlerle yapılacağı ifade edilmiştir.³⁰⁶⁻³⁰⁹ Çalışmamızda da MRG ölçümleri oblik sagittal kesitlerle yapılmıştır. Ancak Seo ve ark.⁴¹ kemik değişimlerinin ilk olarak koronal düzlemde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Lee ve ark.³¹⁰ MRG ile kemik değişimlerinin izlenmesinin güvenilirliğinin düşük olduğunu ifade etmiştir. Yapılan çalışmalarda ise KIBT kemik değerlendirmesinde en iyi yöntem olarak ifade edilmektedir.^{176, 311, 312} Erken dejeneratif değişiklikler için KIBT'nin MRG'den daha iyi olduğu söylenmektedir.¹⁵⁸ Ancak literatürde MRG görüntülerinin kemik dış sınırlarının takibinde yeterli olduğu, kemik değişimlerinin ve ölçümlerinin incelenebileceği ifade edilmektedir.^{6, 8, 18, 28, 145, 308, 313-316}

Tasaki ve ark.³¹⁶ yapmış oldukları bir çalışmada; MRG görüntüleri ile kadavraların otopsideki gerçek görüntülerini karşılaştırmıştır ve MRG'nin disk pozisyonunu %95 doğrulukla, kemik değişikliklerini ise %93 doğrulukla gösterdiği sonucuna varmışlardır.^{28, 314, 317-319}

Çalışmalarda klinik muayene objektif olmadığından dolayı MRG'nin gerekli olduğu vurgulanmaktadır.^{4, 5, 8, 11-16, 18, 19} Yazarlar MRG'nin rutin TME görüntüleme yöntemi olarak kullanılmasını tavsiye etmektedir. Bu şekilde; klinik olarak tespit edilemeyen değişimler radyolojik olarak incelenerek bulunabilmektedir.^{116, 208, 121, 320}

Helenius ve ark.²⁹⁹ yaptıkları çalışmada TME boşluğunun en iyi MRG'de görüntülenebileceğinden bahsetmişlerdir ve OPT-LPG ile eklem boşluğu ölçümlerinin

yapılmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada eklem boşluğunda meydana gelen değişimler MRG ile değerlendirilmiştir.

TME hastalıklarının araştırılmasında yapılan eklem boşluğu ölçümlerinin Pullinger ve Seligman⁴⁶ kapalı ağız pozisyonunda yapılmasının daha güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

Literatürde ADD görünen eklemlerde yapılan eklem boşluğu ölçümlerinde hasta eklemlerde AB'nin arttığı, SB ve PB'nin ise küçüldüğü bulunmuştur.^{12, 39, 42, 44, 46, 166, 213,}
²²⁰ RSADD'da ise SS çok büyük farklarla sağlıklı eklemlerden daha küçük olarak bulunmuştur ayrıca RLADD ve RSADD arasında da SB ve PB ölçümlerinde anlamlı farklılıklar izlenmiştir.^{12, 44, 210, 213, 321-326} Bu sebeple çalışmamızda SPSS karar ağacı modülü ile oluşturulan karar ağaçlarındaki ilk karar verici ölçümümüz genellikle SB olarak karşımıza çıkmaktadır çünkü SB'de meydana gelen azalmanın sayısal fazlalığı ADD'nin daha ileri seviyede olduğunu göstermektedir. Seo ve ark.⁴¹ bunun sebebi olarak kondil derinliğinin ve yüksekliğinin azalmasını sebep olarak göstermiştir. Ek olarak; Rabelo ve ark.²²⁰ semptomatik hastalarda eklem boşluğunun semptomsuz hastalara göre daha dar olduğunu bildirmiştir.

AB'nin artmasının bir sebebinin de TME posterior bandının kalınlaşması ve diskin ADD hastalarında anteriora kayarak kondilin anterior kısmındaki boşluğa girmesinin olabileceği düşünülmektedir.³⁹

De Pontesve ark.²¹⁰ MRG'de yaptıkları çalışmada; sağlıklı ve ADD tanısı olan hastalarda eklem boşluk değişimlerinin anlamlı olduğunu bildirmişlerdir ancak RLADD ve RSADD arasında anlamlı bir farkın olmadığından bahsetmektedirler. Yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bizim çalışmamızda da ölçümlerde sağlıklı ve ADD hasta grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Bütün bunlara rağmen Poluha ve ark.²⁵² yapmış oldukları çalışmada hasta ve sağlıklı eklemlerde eklem boşluğunda anlamlı bir değişimin olmadığını ifade etmişlerdir.

Ikeda ve Kawamura¹⁶⁷ eklem boşluğu ortalama değerlerini KIBT kullanarak AS=1,3mm, SS=2,5 mm ve PS=2,1 mm olarak bulmuşlardır. Chae ve ark.¹⁶⁶ ise bu değerleri yine KIBT kullanarak AS=2,33mm, SS=2,96mm ve PS=2,78mm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise MRG kullanılarak; AS=2,26mm, SS=3,21mm ve PS=2,15 mm değerleri bulunmuştur. Bu çalışmalar ve bizim çalışmamız arasındaki fark; kullanılan cihaz farklılığı nedeniyle olabilir

Seligman ve Pullinger⁴⁵ yapmış oldukları çalışmada karar ağacı kullanmışlar, RLADD ve RSADD ayrımını klasik tomografide yapmışlardır. Yapılan bu çalışma sonucunda RLADD ve sağlıklı eklem ayrımının %83,9, RSADD ve sağlıklı eklem ayrımının %73,3 ve RSADD ile RLADD eklem ayrımının %74,5 doğrulukta olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise; RLADD ve RSADD eklem ölçümlerinde görüntüleme yöntemlerinde anlamlı bir sonuç bulunamadı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması tek taraflı ADD olan TME hastaları ve her iki TME'si de sağlıklı olan kontrol grubunda yapılmıştır. Çalışmamızda MRG ile tanısı konulan hastaların OPT ve LPG radyografilerinde de tek taraflı anterior disk deplasmanı olan eklem ve sağlıklı eklem ayrımının ve ayrıca anterior disk deplasmanı olan hastalarda meydana gelen kondil yer değişikliğinin tespit edilebileceği tespit edilmiştir.

Retrospektif olarak yapılan tez çalışmasının sonuçları değerlendirildiğinde;

- 1- Yapılan deskriptif analiz sonucunda ADD hastalığının orta yaş kadınlarda daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bu nedenle eklem şikâyeti olan orta yaş kadınlarda ADD yüksek riski ve ADD içerisinde RLADD, RSADD'ye kıyasla daha sık görüldüğü göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2- ADD hastalarında, APA'nın artması, SIA'nın azalması, anterior eklem boşluğu mesafesinde artış, süperior eklem boşluğu mesafesinde ve posterior eklem boşluğu mesafesinde ki azalma ADD hastalarında kondilin posterior ve süperiora doğru yer değiştirdiğini tespit etmede faydalı bilgiler sağlar.
- 3- Ölçümlerde SB'de meydana gelen azalmanın sayısal fazlalığı incelenen ADD'nin hastalığın ileri safhada olabileceğini gösterebilir.
- 4- OPT ve LPG kullanılarak MRG'ye ihtiyaç duymadan tek taraflı ADD disk deplasmanı, TME'de meydana gelen mesafe ve açı farkları kullanılarak değerlendirilebilir.
- 5- Ölçüm farkları kullanılarak yapılan karar ağacında; ADD ve sağlıklı eklem ayrımı yapılabilir. Bununla birlikte Karar ağacı mekanizması ileri görüntüleme yöntemleri ve klinik muayene ile birlikte kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Higuchi K, Chiba M, Sai Y, Yamaguchi Y, Nogami S, Yamauchi K, Takahashi T. Relationship between temporomandibular joint pain and magnetic resonance imaging findings in patients with temporomandibular joint disorders. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 49: 230-236.
2. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, Drangsholt M, Ettlin D, Gaul C, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, Jensen R, John MT, De Laat A, de Leeuw R, Maixner W, van der Meulen M, Murray GM, Nixdorf DR, Palla S, Petersson A, Pionchon P, Smith B, Visscher CM, Zakrzewska J, Dworkin SF, International Rdc/Tmd Consortium Network IafDR, Orofacial Pain Special Interest Group IAftSoP. 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 Groupdagger. *J Oral Facial Pain Headache*, 2014, 28: 6-27.
3. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2011, 112: 453-462.
4. Barclay P, Hollender LG, Maravilla KR, Truelove EL. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnosis in patients with disk displacement in the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1999, 88: 37-43.

5. Somay E, Yilmaz B. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging data of patients with temporomandibular disorders. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 2020, 23: 376-380.
6. Wurm MC, Behrends TK, Wust W, Wiesmuller M, Wilkerling A, Neukam FW, Schlittenbauer T. Correlation between pain and MRI findings in TMD patients. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2018, 46: 1167-1171.
7. Crincoli V, Di Comite M, Di Bisceglie MB, Fatone L, Favia G. Temporomandibular Disorders in Psoriasis Patients with and without Psoriatic Arthritis: An Observational Study. *International Journal of Medical Sciences*, 2015, 12: 341-348.
8. Vogl TJ, Lauer HC, Lehnert T, Naguib NN, Ottl P, Filmann N, Soekamto H, Nour-Eldin NE. The value of MRI in patients with temporomandibular joint dysfunction: Correlation of MRI and clinical findings. *European Journal of Radiology*, 2016, 85: 714-719.
9. Krohn S, Gersdorff N, Wassmann T, Merboldt KD, Joseph AA, Buegers R, Frahm J. Real-time MRI of the temporomandibular joint at 15 frames per second-A feasibility study. *European Journal of Radiology*, 2016, 85: 2225-2230.
10. Prevalence of TMJD and its Signs and Symptoms. <https://www.nidcr.nih.gov/research/data-statistics/facial-pain/prevalence>. 2012.
11. Kraus S, Prodoehl J. Disc displacement without reduction with limited opening: A clinical diagnostic accuracy study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2017, 33: 238-244.
12. Dias IM, Coelho PR, Picorelli Assis NM, Pereira Leite FP, Devito KL. Evaluation of the correlation between disc displacements and degenerative bone changes of the temporomandibular joint by means of magnetic resonance images. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2012, 41: 1051-1057.

13. Manfredini D, Basso D, Arboretti R, Guarda-Nardini L. Association between magnetic resonance signs of temporomandibular joint effusion and disk displacement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2009, 107: 266-271.
14. Bernhardt O, Biffar R, Kocher T, Meyer G. Prevalence and clinical signs of degenerative temporomandibular joint changes validated by magnetic resonance imaging in a non-patient group. *Ann Anat*, 2007, 189: 342-346.
15. Maizlin ZV, Nutiu N, Dent PB, Vos PM, Fenton DM, Kirby JM, Vora P, Gillies JH, Clement JJ. Displacement of the temporomandibular joint disk: correlation between clinical findings and MRI characteristics. *Journal of the Canadian Dental Association. Journal de L'Association Dentaire Canadienne*, 2010, 76: a3.
16. Larheim TA. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, 2005, 180: 6-21.
17. Uysal S, Kansu H, Akhan O, Kansu O. Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: a preliminary investigation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2002, 94: 115-121.
18. Schmitter M, Gabbert O, Ohlmann B, Hassel A, Wolff D, Rammelsberg P, Kress B. Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2006, 102: 220-224.
19. Epstein JB, Caldwell J, Black G. The utility of panoramic imaging of the temporomandibular joint in patients with temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2001, 92: 236-239.

20. Watson PJ, Hall LD, Malcolm A, Tyler JA. Degenerative joint disease in the guinea pig. Use of magnetic resonance imaging to monitor progression of bone pathology. *Arthritis and Rheumatism*, 1996, 39: 1327-1337.
21. Liedberg J, Panmekiate S, Petersson A, Rohlin M. Evidence-based evaluation of three imaging methods for the temporomandibular disc. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1996, 25: 234-241.
22. Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Advances in Dental Research*, 1993, 7: 137-151.
23. Donlon WC, Moon KL. Comparison of magnetic resonance imaging, arthrotomography and clinical and surgical findings in temporomandibular joint internal derangements. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1987, 64: 2-5.
24. Santos KC, Dutra ME, Warmling LV, Oliveira JX. Correlation among the changes observed in temporomandibular joint internal derangements assessed by magnetic resonance in symptomatic patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2013, 71: 1504-1512.
25. Abolmaali ND, Schmitt J, Schwarz W, Toll DE, Hinterwimmer S, Vogl TJ. Visualization of the articular disk of the temporomandibular joint in near-real-time MRI: feasibility study. *European Radiology*, 2004, 14: 1889-1894.
26. Petersson A. What you can and cannot see in TMJ imaging--an overview related to the RDC/TMD diagnostic system. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010, 37: 771-778.
27. Whyte AM, McNamara D, Rosenberg I, Whyte AW. Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement--a review of 144 cases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006, 35: 696-703.
28. Kai Y, Matsumoto K, Ejima K, Araki M, Yonehara Y, Honda K. Evaluation of the usefulness of magnetic resonance imaging in the assessment of the thickness of the

roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2011, 112: 508-514.

29. Lee YH, Lee KM, Kim T, Hong JP. Psychological Factors that Influence Decision-Making Regarding Trauma-Related Pain in Adolescents with Temporomandibular Disorder. *Scientific Reports*, 2019, 9: 18728.

30. Oliveira SR, Oliveira RDS, Rodrigues ED, Junqueira JLC, Panzarella FK. Accuracy of Panoramic Radiography for Degenerative Changes of the Temporomandibular Joint. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 2020, 10: 96-100.

31. Puri P, Kambylafkas P, Kyrkanides S, Katzberg R, Tallents RH. Comparison of Doppler sonography to magnetic resonance imaging and clinical examination for disc displacement. *Angle Orthodontist*, 2006, 76: 824-829.

32. Eriksson L, Westesson PL, Rohlin M. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *International Journal of Oral Surgery*, 1985, 14: 428-436.

33. Ahn SJ, Baek SH, Kim TW, Nahm DS. Discrimination of internal derangement of temporomandibular joint by lateral cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2006, 130: 331-339.

34. Luder HU. Articular degeneration and remodeling in human temporomandibular joints with normal and abnormal disc position. *Journal of Orofacial Pain*, 1993, 7: 391-402.

35. Stegenga B, de Bont LG, Boering G, van Willigen JD. Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: a review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1991, 49: 1079-1088.

36. Guercio Monaco E, De Stefano AA, Hernandez-Andara A, Galluccio G. Correlation between condylar size on CT and position of the articular disc on MRI of the temporomandibular joint. *Cranio*, 2019; 1-8.
37. Liu YS, Yap AU, Lei J, Liu MQ, Fu KY. Association between hypoplastic condyles and temporomandibular joint disc displacements: a cone beam computed tomography and magnetic resonance imaging metrical analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 49: 932-939.
38. Ahn SJ, Kim TW, Lee DY, Nahm DS. Evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint by panoramic radiographs compared with magnetic resonance imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2006, 129: 479-485.
39. Peroz I, Seidel A, Griethe M, Lemke AJ. MRI of the TMJ: morphometric comparison of asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Quintessence International*, 2011, 42: 659-667.
40. Xie Q, Yang C, He D, Cai X, Ma Z, Shen Y, Abdelrehem A. Will unilateral temporomandibular joint anterior disc displacement in teenagers lead to asymmetry of condyle and mandible? A longitudinal study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2016, 44: 590-596.
41. Seo BY, An JS, Chang MS, Huh KH, Ahn SJ. Changes in condylar dimensions in temporomandibular joints with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2020, 129: 72-79.
42. Ikeda K, Kawamura A. Disc displacement and changes in condylar position. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2013, 42: 84227642.
43. Kurita H, Uehara S, Yokochi M, Nakatsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A long-term follow-up study of radiographically evident degenerative changes in the

temporomandibular joint with different conditions of disk displacement. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006, 35: 49-54.

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

45. Seligman DA, Pullinger AG. Improved interaction models of temporomandibular joint anatomic relationships in asymptomatic subjects and patients with disc displacement with or without reduction. *Journal of Orofacial Pain*, 2004, 18: 192-202.

46. Pullinger AG, Seligman DA. Multifactorial analysis of differences in temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships between disk displacement with and without reduction in women. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2001, 86: 407-419.

47. Rozylo-Kalinowska I, Orhan K. *Imaging of the Temporomandibular Joint*. Baskı. Springer, 2019.

48. Putz R, Pabst R. *Sobotta - İnsan Anatomisi Atlasi-I. Cilt Baş, Boyun Üst Ekstermite*. Çeviri: Arıncı K. 5 Baskı. İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2001.

49. Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book*. Baskı. Elsevier Health Sciences, 2019.

50. Connelly ST. *Contemporary Management of Temporomandibular Disorders: Fundamentals and Pathway to Diagnosis*. Baskı. Springer, 2019.

51. Chin A, Almarza A. Regional Dependence in Biphasic Transversely Isotropic Parameters in the Porcine Temporomandibular Joint Disc and Mandibular Condylar Cartilage. *Journal of Biomechanical Engineering*, 2020.

52. Bi R, Yin Q, Mei J, Chen K, Luo X, Fan Y, Zhu S. Identification of human temporomandibular joint fibrocartilage stem cells with distinct chondrogenic capacity. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2020, 28: 842-852.
53. de Bont LG, Liem RS, Boering G. Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1985, 60: 631-641.
54. Gremillion HA, Klasser GD. *Temporomandibular Disorders: A Translational Approach From Basic Science to Clinical Applicability*. Baskı. Springer, 2017.
55. Stocum DL, Roberts WE. Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint. *Curr Osteoporos Rep*, 2018, 16: 360-368.
56. Rammelsberg P, Pospiech PR, Jager L, Pho Duc JM, Bohm AO, Gernet W. Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1997, 83: 393-399.
57. Badel T, Savic-Pavicin I, Zadavec D, Marotti M, Krolo I, Grbesa D. Temporomandibular joint development and functional disorders related to clinical otologic symptomatology. *Acta Clinica Croatica*, 2011, 50: 51-60.
58. Docherty N. Netter's head and neck anatomy for dentistry. *British Dental Journal*, 2012, 212: 567-568.
59. Yang K, Wang HL, Dai YM, Liang SX, Zhang TM, Liu H, Yan YB. Which of the fibrous layer is more important in the genesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis: The mandibular condyle or the glenoid fossa? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020.
60. Kubein-Meesenburg D, Nagerl H, Fialka-Fricke J, Hahn W, Weber S, Honig J, Hansen C, Fanghanel J, Thieme KM, Ihlow D. Functional states of mandibular

movements and synovial pumps of the temporomandibular joint. Is it possible to provide a biomechanically correct replacement for the TMJ? *Ann Anat*, 2012, 194: 200-207.

61. Loreto C, Filetti V, Almeida LE, La Rosa GRM, Leonardi R, Grippaudo C, Lo Giudice A. MMP-7 and MMP-9 are overexpressed in the synovial tissue from severe temporomandibular joint dysfunction. *European Journal of Histochemistry*, 2020, 64.

62. Fernández-de-las-Peñas C, Mesa-Jiménez J, Chaitow L. *Temporomandibular disorders : manual therapy, exercise, and needling*. Baskı. 2018.

63. Bilge OM. *Diş Hekimliğinde Muayene ve Oral Diagnoz*. 2 Baskı. Erzurum, YURTMİM yayıncılık, 2017.

64. Harorlı A. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. 1 Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti., 2015.

65. Khoury JN, Mihailidis S, Ghabriel M, Townsend G. Applied anatomy of the pterygomandibular space: improving the success of inferior alveolar nerve blocks. *Australian Dental Journal*, 2011, 56: 112-121.

66. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of Craniomandibular Disorders*, 1992, 6: 301-355.

67. Anna S, Joanna K, Teresa S, Maria G, Aneta W. The influence of emotional state on the masticatory muscles function in the group of young healthy adults. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 174013.

68. Magnusson T, Egermarki I, Carlsson GE. A prospective investigation over two decades on signs and symptoms of temporomandibular disorders and associated variables. A final summary. *Acta Odontologica Scandinavica*, 2005, 63: 99-109.

69. LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 1997, 8: 291-305.
70. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *Journal of the American Dental Association*, 1969, 79: 147-153.
71. Diracoglu D, Yildirim NK, Saral I, Ozkan M, Karan A, Ozkan S, Aksoy C. Temporomandibular dysfunction and risk factors for anxiety and depression. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2016, 29: 487-491.
72. Augusto VG, Perina KCB, Penha DSG, Dos Santos DCA, Oliveira VAS. Temporomandibular Dysfunction, Stress and Common Mental Disorder in University Students. *Acta Ortop Bras*, 2016, 24: 330-333.
73. Kim TY, Shin JS, Lee J, Lee YJ, Kim MR, Ahn YJ, Park KB, Hwang DS, Ha IH. Gender Difference in Associations between Chronic Temporomandibular Disorders and General Quality of Life in Koreans: A Cross-Sectional Study. *PloS One*, 2015, 10: e0145002.
74. Reissmann DR, John MT, Seedorf H, Doering S, Schierz O. Temporomandibular disorder pain is related to the general disposition to be anxious. *J Oral Facial Pain Headache*, 2014, 28: 322-330.
75. Nadendla LK, Meduri V, Paramkusam G, Pachava KR. Evaluation of salivary cortisol and anxiety levels in myofascial pain dysfunction syndrome. *Korean Journal of Pain*, 2014, 27: 30-34.
76. D'Ippolito S, Ursini R, Giuliente L, Deli R. Correlations between mandibular asymmetries and temporomandibular disorders (TMD). *International Orthodontics*, 2014, 12: 222-238.

77. Blanco Aguilera A, Gonzalez Lopez L, Blanco Aguilera E, De la Hoz Aizpurua JL, Rodriguez Torronteras A, Segura Saint-Gerons R, Blanco Hungria A. Relationship between self-reported sleep bruxism and pain in patients with temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2014, 41: 564-572.
78. Rener-Sitar K, Celebic A, Mehulic K, Petricevic N. Factors related to oral health related quality of life in TMD patients. *Collegium Antropologicum*, 2013, 37: 407-413.
79. Akarslan ZZ, Yildirim Bicer AZ. Influence of gag reflex on dental attendance, dental anxiety, self-reported temporomandibular disorders and prosthetic restorations. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2013, 40: 932-939.
80. Pesqueira AA, Zuim PR, Monteiro DR, Ribeiro Pdo P, Garcia AR. Relationship between psychological factors and symptoms of TMD in university undergraduate students. *Acta Odontologica Latinoamericana*, 2010, 23: 182-187.
81. Darcan A, Onur E, Köse T, Alkin T, Erdem A. Temporomandibuler Bozukluğu Olan Hastalarda Mizaçve Karakter Boyutları. *Turk Psikiyatri Dergisi*, 2008, 19.
82. Gameiro GH, da Silva Andrade A, Nouer DF, Ferraz de Arruda Veiga MC. How may stressful experiences contribute to the development of temporomandibular disorders? *Clinical Oral Investigations*, 2006, 10: 261-268.
83. Gameiro GH, Andrade Ada S, de Castro M, Pereira LF, Tambeli CH, Veiga MC. The effects of restraint stress on nociceptive responses induced by formalin injected in rat's TMJ. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 2005, 82: 338-344.
84. Southwell J, Deary IJ, Geissler P. Personality and anxiety in temporomandibular joint syndrome patients. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1990, 17: 239-243.
85. Weinberg LA. The role of stress, occlusion, and condyle position in TMJ dysfunction-pain. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1983, 49: 532-545.

86. Fearon CG, Serwatka WJ. Stress: a common denominator for nonorganic TMJ pain-dysfunction. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1983, 49: 805-808.
87. Stein S, Hart DL, Loft G, Davis H. Symptoms of TMJ dysfunction as related to stress measured by the social readjustment rating scale. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1982, 47: 545-548.
88. Mehndiratta A, Kumar J, Manchanda A, Singh I, Mohanty S, Seth N, Gautam R. Painful clicking jaw: a pictorial review of internal derangement of the temporomandibular joint. *Pol J Radiol*, 2019, 84: e598-e615.
89. Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, de Leeuw R, Jensen R, Michelotti A, Ohrbach R, Petersson A, List T. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2014, 41: 2-23.
90. Ramly EP, Yu JW, Eisemann BS, Yue O, Alfonso AR, Kantar RS, Staffenberg DA, Shetye PR, Flores RL. Temporomandibular Joint Ankylosis in Pediatric Patients With Craniofacial Differences: Causes, Recurrence and Clinical Outcomes. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2020, 31: 1343-1347.
91. Harorlı A, Akgül HM, Dağistan S. *Diş Hekimliği Radyolojisi*. Baskı. Erzurum, Eser Ofset Matbaacılık, 2006.
92. Crincoli V, Piancino MG, Iannone F, Errede M, Di Comite M. Temporomandibular Disorders and Oral Features in Systemic Lupus Erythematosus Patients: An Observational Study of Symptoms and Signs. *International Journal of Medical Sciences*, 2020, 17: 153-160.
93. Buch K, Peacock ZS, Resnick CM, Rothermel H, Kaban LB, Caruso P. Regional differences in temporomandibular joint inflammation in patients with juvenile

idiopathic arthritis: a dynamic post-contrast magnetic resonance imaging study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020.

94. Shoohanizad E, Garajei A, Enamzadeh A, Yari A. Nonsurgical management of temporomandibular joint autoimmune disorders. *AIMS Public Health*, 2019, 6: 554-567.
95. Posnick JC, Fantuzzo JJ. Idiopathic condylar resorption: current clinical perspectives. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2007, 65: 1617-1623.
96. Papadaki ME, Tayebaty F, Kaban LB, Troulis MJ. Condylar resorption. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2007, 19: 223-234, vii.
97. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion-idiopathic condylar resorption. Part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996, 110: 117-127.
98. Logli AL, Bernard CD, O'Driscoll SW, Sanchez-Sotelo J, Morrey ME, Krych AJ, Camp CL. Osteochondritis dissecans lesions of the capitellum in overhead athletes: a review of current evidence and proposed treatment algorithm. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 2019, 12: 1-12.
99. Misirlioglu M, Adisen MZ, Yilmaz S. Radiographic diagnosis of osteochondritis dissecans of the temporomandibular joint: two cases. *Medical Principles and Practice*, 2014, 23: 580-583.
100. Orhan K, Arslan A, Kocyigit D. Temporomandibular joint osteochondritis dissecans: case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2006, 102: e41-46.
101. Campos PS, Freitas CE, Pena N, Gonzalez MO, Almeida SM, Mariz AC, Lorens FG. Osteochondritis dissecans of the temporomandibular joint. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2005, 34: 193-197.

102. Chuong R, Piper MA, Boland TJ. Osteonecrosis of the mandibular condyle. Pathophysiology and core decompression. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1995, 79: 539-545.
103. Valente L, Tieghi R, Mandrioli S, Galie M. Mandibular Condyle Osteoma. *Ann Maxillofac Surg*, 2019, 9: 434-438.
104. Xia S, Chen X, Hu Y, Zhang J. Biphasic synovial Sarcoma with extensive calcification in the temporomandibular joint region: A rare case report and literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020.
105. Liu X, Wan S, Abdelrehem A, Chen M, Yang C. Benign temporomandibular joint tumours with extension to infratemporal fossa and skull base: condyle preserving approach. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 49: 867-873.
106. Hamza A, Gidley PW, Learned KO, Hanna EY, Bell D. Uncommon tumors of temporomandibular joint: An institutional experience and review. *Head and Neck*, 2020, 42: 1859-1873.
107. Yoshida H, Tsuji K, Ishikawa H, Nakayama M, Yamamoto M, Takasugi N, Ikeda H, Kitayoshi M, Tani M, Iseki T, Ueda K, Tamura I. Scanning electronmicroscopical analysis of the loose bodies of synovial chondromatosis in temporomandibular joint. *Medical Molecular Morphology*, 2020, 53: 82-85.
108. Maffia F, Vellone V, De Quarto C, Runci Anastasi M, Cascone P. Synovial chondromatosis of the temporomandibular joint with glenoid fossa erosion: Disk preservation for spontaneous anatomical recovery. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2019, 47: 1898-1902.
109. Guarda-Nardini L, Piccotti F, Ferronato G, Manfredini D. Synovial chondromatosis of the temporomandibular joint: a case description with systematic

literature review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2010, 39: 745-755.

110. Lavinsky D, Lavinsky J, Setogutti ET, Rehm DDS, Lavinsky L. The Role of Magnetic Resonance Imaging of the Temporomandibular Joint to Investigate Tinnitus in Adults with Temporomandibular Joint Disorder: A Comparative Study. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 24: e68-e72.

111. Martins PFA, Stechman-Neto J, Cristoff KE, Ravazzi G, Goncalves FM, Sampaio RS. Temporomandibular dysfunction and tinnitus the knowledge of the dental surgeon in primary health care. *International Tinnitus Journal*, 2019, 23: 125-132.

112. Stonehouse-Smith D, Begley A, Dodd M. Clinical evaluation of botulinum toxin A in the management of temporomandibular myofascial pain. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 58: 190-193.

113. Anderson GC, John MT, Ohrbach R, Nixdorf DR, Schiffman EL, Truelove ES, List T. Influence of headache frequency on clinical signs and symptoms of TMD in subjects with temple headache and TMD pain. *Pain*, 2011, 152: 765-771.

114. Wieckiewicz M, Grychowska N, Nahajowski M, Hnitecka S, Kempiak K, Charemska K, Balicz A, Chirkowska A, Zietek M, Winocur E. Prevalence and Overlaps of Headaches and Pain-Related Temporomandibular Disorders Among the Polish Urban Population. *J Oral Facial Pain Headache*, 2020, 34: 31-39.

115. Chan TLH, Kim DD, Becker WJ. Cluster Headache with Temporomandibular Joint Pain. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 2020: 1-2.

116. Lewis EL, Dolwick MF, Abramowicz S, Reeder SL. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America*, 2008, 52: 875-890, viii.

117. Fallon SD, Fritz GW, Laskin DM. Panoramic imaging of the temporomandibular joint: an experimental study using cadaveric skulls. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006, 64: 223-229.
118. Mawani F, Lam EW, Heo G, McKee I, Raboud DW, Major PW. Condylar shape analysis using panoramic radiography units and conventional tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2005, 99: 341-348.
119. Ladeira DB, da Cruz AD, de Almeida SM. Digital panoramic radiography for diagnosis of the temporomandibular joint: CBCT as the gold standard. *Braz Oral Res*, 2015, 29: S1806-83242015000100303.
120. Unal Erzurumlu Z, Celenk P. A radiological evaluation of the effects of edentulousness on the temporomandibular joint. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2020, 47: 319-324.
121. Hunter A, Kalathingall S. Diagnostic imaging for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Dental Clinics of North America*, 2013, 57: 405-418.
122. Mupparapu M, Oak S, Chang YC, Alavi A. Conventional and functional imaging in the evaluation of temporomandibular joint rheumatoid arthritis: a systematic review. *Quintessence International*, 2019, 50: 742-753.
123. Dahlström L, Lindvall AM. Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography: reliability and validity in relation to tomography. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1996, 25: 197-201.
124. Zhao J, He D, Yang C, Lu C, Hu Y, Huang D, Ellis E, 3rd. 3-D computed tomography measurement of mandibular growth after costochondral grafting in growing children with temporomandibular joint ankylosis and jaw deformity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2017, 124: 333-338.

125. Yang X, Lu C, Dong M, He D, Yang C, Hu Y. Evaluation of the condyle remodeling after lateral arthroplasty in growing children with temporomandibular joint ankylosis. *Scientific Reports*, 2017, 7: 9922.
126. Tarsitano A, Battaglia S, Ramieri V, Cascone P, Ciocca L, Scotti R, Marchetti C. Short-term outcomes of mandibular reconstruction in oncological patients using a CAD/CAM prosthesis including a condyle supporting a fibular free flap. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017, 45: 330-337.
127. Naeem A, Gemal H, Reed D. Imaging in traumatic mandibular fractures. *Quant Imaging Med Surg*, 2017, 7: 469-479.
128. Lu C, He D, Yang C, Huang D, Ellis E, 3rd. Computer-assisted surgical planning and simulation for unilateral condylar benign lesions causing facial asymmetry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2017, 123: 453-458.
129. Iguchi R, Yoshizawa K, Moroi A, Tsutsui T, Hotta A, Hiraide R, Takayama A, Tsunoda T, Saito Y, Sato M, Baba N, Ueki K. Comparison of temporomandibular joint and ramus morphology between class II and class III cases before and after bi-maxillary osteotomy. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017, 45: 2002-2009.
130. Hu Y, Kuang B, Chen Y, Shu J. Imaging features for diffuse-type tenosynovial giant cell tumor of the temporomandibular joint: A case report. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96: e7383.
131. Guarda-Nardini L, Stellini E, Di Fiore A, Manfredini D. A Rare Case of Misdiagnosed Silent Lung Cancer with Solitary Metastasis to the Temporomandibular Joint Condyle. *J Oral Facial Pain Headache*, 2017, 31: 180-185.
132. P RK, G N, P RS, P SC, Krishna Prasad L. An unusual anterior dislocation of fractured mandibular condyle leading to psuedo-ankylosis in a 8 yr old child-A distinct case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 2016, 26: 34-37.

133. Massilla Mani F, Sivasubramanian SS. A study of temporomandibular joint osteoarthritis using computed tomographic imaging. *Biomed J*, 2016, 39: 201-206.
134. Kadesjo N, Benchimol D, Falahat B, Nasstrom K, Shi XQ. Evaluation of the effective dose of cone beam computed tomography and multi-slice computed tomography for temporomandibular joint examinations at optimized exposure levels. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2015: 20150041.
135. Koc N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dent Med Probl*, 2020, 57: 67-72.
136. Caruso S, Storti E, Nota A, Ehsani S, Gatto R. Temporomandibular Joint Anatomy Assessed by CBCT Images. *Biomed Res Int*, 2017, 2017: 2916953.
137. Ma RH, Yin S, Li G. The detection accuracy of cone beam CT for osseous defects of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 2016, 6: 34714.
138. Kaur A, Natt AS, Mehra SK, Maheshwari K, Singh G, Kaur A. Improved Visualization and Assessment of Condylar Position in the Glenoid Fossa for Different Occlusions: A CBCT Study. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 2016, 17: 679-686.
139. Almasan OC, Hedesiu M, Baciut G, Baciut M, Bran S, Jacobs R. Nontraumatic bilateral bifid condyle and intermittent joint lock: a case report and literature review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2011, 69: e297-303.
140. Shi J, Lee S, Pan HC, Mohammad A, Lin A, Guo W, Chen E, Ahn A, Li J, Ting K, Kwak JH. Association of Condylar Bone Quality with TMJ Osteoarthritis. *Journal of Dental Research*, 2017, 96: 888-894.

141. Hilgenberg-Sydney PB, Bonotto DV, Stechman-Neto J, Zwir LF, Pacheco-Pereira C, Canto GL, Porporatti AL. Diagnostic validity of CT to assess degenerative temporomandibular joint disease: a systematic review. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2018, 47: 20170389.
142. Tang Y, Wang X, Zhu Y, Sun H, Zhu M. A Comparative evaluation of CBCT outcomes of two closed treatment methods in intracapsular condylar fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2017, 123: e141-e147.
143. Liu L, Li J, Ji H, Zhang N, Wang Y, Zheng G, Wang H, Luo E. Cone-beam computed tomography evaluation of the maxillofacial features of patients with unilateral temporomandibular joint ankylosis undergoing condylar reconstruction with an autogenous coronoid process graft. *PloS One*, 2017, 12: e0173142.
144. Al-Saleh MA, Punithakumar K, Lagravere M, Boulanger P, Jaremko JL, Wolfaardt J, Major PW, Seikaly H. Three-dimensional morphological changes of the temporomandibular joint and functional effects after mandibulotomy. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery. Le Journal d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie Cervico-Faciale*, 2017, 46: 8.
145. Al-Saleh MA, Punithakumar K, Lagravere M, Boulanger P, Jaremko JL, Major PW. Three-Dimensional Assessment of Temporomandibular Joint Using MRI-CBCT Image Registration. *PloS One*, 2017, 12: e0169555.
146. Kurt H, Orhan K, Aksoy S, Kursun S, Akbulut N, Bilecenoglu B. Evaluation of the superior semicircular canal morphology using cone beam computed tomography: a possible correlation for temporomandibular joint symptoms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2014, 117: e280-288.

147. Emanuelsson J, Allen CM, Rydin K, Sjostrom M. Osteblastoma of the temporal articular tubercle misdiagnosed as a temporomandibular joint disorder. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017, 46: 610-613.
148. Krohn S, Brockmeyer P, Kubein-Meesenburg D, Kirschneck C, Buegers R. Elongated styloid process in patients with temporomandibular disorders - Is there a link? *Ann Anat*, 2018, 217: 118-124.
149. Diaz DZR, Muller CEE, Gaviao MBD. Ultrasonographic study of the temporomandibular joint in individuals with and without temporomandibular disorder. *Journal of Oral Science*, 2019, 61: 539-543.
150. Talmaceanu D, Lenghel LM, Bolog N, Popa Stanila R, Buduru S, Leucuta DC, Rotar H, Baciut M, Baciut G. High-resolution ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position. *Medical Ultrasonography*, 2018, 1: 64-70.
151. Bas B, Yilmaz N, Gokce E, Akan H. Ultrasound assessment of increased capsular width in temporomandibular joint internal derangements: relationship with joint pain and magnetic resonance grading of joint effusion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2011, 112: 112-117.
152. Hechler BL, Phero JA, Van Mater H, Matthews NS. Ultrasound versus magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2018, 47: 83-89.
153. Dayisoylu EH, Cifci E, Uckan S. Ultrasound-guided arthrocentesis of the temporomandibular joint. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2013, 51: 667-668.

154. Stagnitti A, Marini A, Impara L, Drudi FM, Lo Mele L, Lillo Odoardi G. Duplex Doppler ultrasound study of the temporomandibular joint. *Journal of ultrasound*, 2012, 15: 111-114.
155. Cakir-Ozkan N, Sarikaya B, Erkorkmaz U, Akturk Y. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2010, 68: 1075-1080.
156. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2009, 38: 1229-1236.
157. Landes CA, Goral WA, Sader R, Mack MG. Three-dimensional versus two-dimensional sonography of the temporomandibular joint in comparison to MRI. *European Journal of Radiology*, 2007, 61: 235-244.
158. Rudisch A, Emshoff R, Maurer H, Kovacs P, Bodner G. Pathologic-sonographic correlation in temporomandibular joint pathology. *European Radiology*, 2006, 16: 1750-1756.
159. Hennig J, Nauerth A, Friedburg H. RARE imaging: a fast imaging method for clinical MR. *Magnetic Resonance in Medicine*, 1986, 3: 823-833.
160. Weishaupt D, Köchli V, Marincek B. *How Does MRI Work?* Baskı. 2006.
161. Jung BA, Weigel M. Spin echo magnetic resonance imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 2013, 37: 805-817.
162. McRobbie DW, Moore EA, Graves MJ. *MRI from Picture to Proton*. 3 Baskı. Cambridge, Cambridge University Press, 2017.

163. Bitar R, Leung G, Perng R, Tadros S, Moody AR, Sarrazin J, McGregor C, Christakis M, Symons S, Nelson A, Roberts TP. MR pulse sequences: what every radiologist wants to know but is afraid to ask. *Radiographics*, 2006, 26: 513-537.
164. Gibby WA. Basic principles of magnetic resonance imaging. *Neurosurgery Clinics of North America*, 2005, 16: 1-64.
165. Ikeda K. A reference line on temporomandibular joint MRI. *Journal of Prosthodontics*, 2013, 22: 603-607.
166. Chae JM, Park JH, Tai K, Mizutani K, Uzuka S, Miyashita W, Seo HY. Evaluation of condyle-fossa relationships in adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*, 2020, 90: 224-232.
167. Ikeda K, Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2009, 135: 495-501.
168. Lei J, Yap AU, Li Y, Liu MQ, Fu KY. Clinical protocol for managing acute disc displacement without reduction: a magnetic resonance imaging evaluation. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 49: 361-368.
169. Deregibus A, Castroflorio T, De Giorgi I, Burzio C, Debernardi C. Could different TMJ disc positions observed in MRI cause different sounds? Analysis on a group of subjects with ADD with reduction: a pilot study. *Cranio*, 2014, 32: 265-274.
170. Limchaichana N, Petersson A, Rohlin M. The efficacy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative and inflammatory temporomandibular joint disorders: a systematic literature review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2006, 102: 521-536.
171. Major PW, Kinniburgh RD, Nebbe B, Prasad NG, Glover KE. Tomographic assessment of temporomandibular joint osseous articular surface contour and spatial

relationships associated with disc displacement and disc length. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2002, 121: 152-161.

172. Cortes D, Exss E, Marholz C, Millas R, Moncada G. Association between disk position and degenerative bone changes of the temporomandibular joints: an imaging study in subjects with TMD. *Cranio*, 2011, 29: 117-126.

173. Pressman BD, Shellock FG, Schames J, Schames M. MR imaging of temporomandibular joint abnormalities associated with cervical hyperextension/hyperflexion (whiplash) injuries. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 1992, 2: 569-574.

174. Garcia R, Jr., Arrington JA. The relationship between cervical whiplash and temporomandibular joint injuries: an MRI study. *Cranio*, 1996, 14: 233-239.

175. Bergman H, Andersson F, Isberg A. Incidence of temporomandibular joint changes after whiplash trauma: a prospective study using MR imaging. *AJR: American Journal of Roentgenology*, 1998, 171: 1237-1243.

176. Tamimi D, Kocasarac HD, Mardini S. Imaging of the Temporomandibular Joint. *Seminars in Roentgenology*, 2019, 54: 282-301.

177. Ogutcen-Toller M, Taskaya-Yilmaz N, Yilmaz F. The evaluation of temporomandibular joint disc position in TMJ disorders using MRI. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2002, 31: 603-607.

178. Koca CG, Gumrukcu Z, Bilgir E. Does clinical findings correlate with magnetic resonance imaging (MRI) findings in patients with temporomandibular joint (TMJ) pain? A cross sectional study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 2020, 25: e495-e501.

179. Shen P, Chen X, Xie Q, Zhang S, Yang C. Assessment of Occlusal Appliance for the Reposition of Temporomandibular Joint Anterior Disc Displacement With Reduction. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2019, 30: 1140-1143.
180. Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996, 109: 249-262.
181. Kaplan PA, Helms CA. Current status of temporomandibular joint imaging for the diagnosis of internal derangements. *AJR: American Journal of Roentgenology*, 1989, 152: 697-705.
182. Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1995, 80: 555-576.
183. Larheim TA, Westesson P, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology*, 2001, 218: 428-432.
184. Amorim MY, Alves MGO, Almeida JD, Montesinos GAP, Costa ALF, Lopes S. Inclination of the condylar long axis is not related to temporomandibular disc displacement. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 2019, 10: e12375.
185. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Santana RG, Filho LI. Predictors of arthrocentesis outcome on joint effusion in patients with disk displacement without reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2018, 125: 382-388.
186. Attia HS, Mosleh MI, Jan AM, Shawky MM, Jadu FM. Age, gender and parafunctional habits as prognostic factors for temporomandibular joint arthrocentesis. *Cranio*, 2018, 36: 121-127.

187. Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1991, 49: 1163-1167; discussion 1168-1170.
188. Takahara N, Nakagawa S, Sumikura K, Kabasawa Y, Sakamoto I, Harada H. Association of Temporomandibular Joint Pain According to Magnetic Resonance Imaging Findings in Temporomandibular Disorder Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017, 75: 1848-1855.
189. Sano T, Yamamoto M, Okano T, Gokan T, Westesson PL. Common abnormalities in temporomandibular joint imaging. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 2004, 33: 16-24.
190. Haley DP, Schiffman EL, Lindgren BR, Anderson Q, Andreasen K. The relationship between clinical and MRI findings in patients with unilateral temporomandibular joint pain. *Journal of the American Dental Association*, 2001, 132: 476-481.
191. Jaggad RK, Patel IB, Choksi RH, Gosai KB. A multidisciplinary approach for the management of temporomandibular joint disc displacement without reduction. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 2019, 19: 379-383.
192. Ostensjo V, Moen K, Storesund T, Rosen A. Prevalence of Painful Temporomandibular Disorders and Correlation to Lifestyle Factors among Adolescents in Norway. *Pain Res Manag*, 2017, 2017: 2164825.
193. Su N, Poon R, Friedman L, Darling M, Grushka M. TMJ Changes in Adolescent TMD Patients Seen on MRI in Clinical Setting. *New York State Dental Journal*, 2015, 81: 27-30.

194. Arici S, Akan H, Yakubov K, Arici N. Effects of fixed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2008, 133: 809-814.
195. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2005, 128: 337-346.
196. Mangla R, Singh N, Dua V, Padmanabhan P, Khanna M. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2011, 2: 200-206.
197. Petrikowski CG, Grace MG. Age and gender differences in temporomandibular joint radiographic findings before orthodontic treatment in adolescents. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1999, 87: 380-385.
198. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthodontist*, 1985, 55: 127-138.
199. Lee YH, Lee KM, Auh QS, Hong JP. Magnetic Resonance Imaging-Based Prediction of the Relationship between Whiplash Injury and Temporomandibular Disorders. *Frontiers in Neurology*, 2017, 8: 725.
200. Ahmad M, Chalkoo A, Naikoo F. Magnetic resonance imaging and ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: A comparative study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 2015, 27: 198-202.
201. Maixner W, Diatchenko L, Dubner R, Fillingim RB, Greenspan JD, Knott C, Ohrbach R, Weir B, Slade GD. Orofacial pain prospective evaluation and risk assessment study--the OPPERA study. *Journal of Pain*, 2011, 12: T4-11 e11-12.

202. LeResche L, Saunders K, Von Korff MR, Barlow W, Dworkin SF. Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain. *Pain*, 1997, 69: 153-160.
203. Yap AU, Dworkin SF, Chua EK, List T, Tan KB, Tan HH. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. *Journal of Orofacial Pain*, 2003, 17: 21-28.
204. Rauch A, Schierz O, Korner A, Kiess W, Hirsch C. Prevalence of anamnestic symptoms and clinical signs of temporomandibular disorders in adolescents-Results of the epidemiologic LIFE Child Study. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2020, 47: 425-431.
205. Oruba Z, Malisz P, Sendek J, Aardal VE, Kopycinska N, Krzystyniak K, Darczuk D, Kaczmarzyk T. Flattening of the articular eminence is associated with the loss of occlusal support: radiological study. *Australian Dental Journal*, 2020, 65: 53-57.
206. Nishiyama M, Nozawa M, Ogi N, Ariji Y, Fukuda M, Kise Y, Naitoh M, Kuwada C, Kurita K, Ariji E. Computed tomographic features of synovial chondromatosis of the temporomandibular joint with a few small calcified loose bodies. *Oral Radiol*, 2020.
207. Kim HK, Kim ME. Phenotyping 1488 patients with painful temporomandibular disorders and its relevance to subjective sleep quality: A key step for stratified medicine. *Cranio*, 2019: 1-11.
208. Joy TE, Tanuja S, Pillai RR, Dhas Manchil PR, Raveendranathan R. Assessment of craniocervical posture in TMJ disorders using lateral radiographic view: A cross-sectional study. *Cranio*, 2019: 1-7.
209. Dimitrijevic Carlsson A, Wahlund K, Kindgren E, Skogh T, Starkhammar Johansson C, Alstergren P. Orofacial pain in juvenile idiopathic arthritis is associated

with stress as well as psychosocial and functional limitations. *Pediatric Rheumatology Online Journal*, 2019, 17: 83.

210. de Pontes MLC, Melo SLS, Bento PM, Campos PSF, de Melo DP. Correlation between temporomandibular joint morphometric measurements and gender, disk position, and condylar position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2019, 128: 538-542.

211. Kim JY, Jeon KJ, Kim MG, Park KH, Huh JK. A nomogram for classification of temporomandibular joint disk perforation based on magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2018, 125: 682-692.

212. Lei J, Han J, Liu M, Zhang Y, Yap AU, Fu KY. Degenerative temporomandibular joint changes associated with recent-onset disc displacement without reduction in adolescents and young adults. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017, 45: 408-413.

213. Wiese M, Svensson P, Bakke M, List T, Hintze H, Petersson A, Knutsson K, Wenzel A. Association between temporomandibular joint symptoms, signs, and clinical diagnosis using the RDC/TMD and radiographic findings in temporomandibular joint tomograms. *Journal of Orofacial Pain*, 2008, 22: 239-251.

214. Ikeda K, Kawamura A, Ikeda R. Assessment of Optimal Condylar Position in the Coronal and Axial Planes with Limited Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Prosthodontics*, 2011, 20: 432-438.

215. Soni V, Buch B. An assessment of the accuracy of a panoramic radiograph as compared with cone-beam tomography in TMJ imaging. *South African Dental Journal*, 2017, 72: 209-212.

216. Higuchi K, Chiba M, Kondo T, Echigo S. The relationship between bone marrow edema and bone changes in the mandibular condyle: A longitudinal study with MR imaging. *Oral Science International*, 2013, 10: 33-39.
217. Tomas X, Pomes J, Berenguer J, Quinto L, Nicolau C, Mercader JM, Castro V. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics*, 2006, 26: 765-781.
218. Emshoff R, Brandimaier I, Bertram S, Rudisch A. Magnetic resonance imaging findings of osteoarthrosis and effusion in patients with unilateral temporomandibular joint pain. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2002, 31: 598-602.
219. Badel T, Marotti M, Keros J, Kern J, Krolo I. Magnetic resonance imaging study on temporomandibular joint morphology. *Collegium Antropologicum*, 2009, 33: 455-460.
220. Rabelo KA, Sousa Melo SL, Torres MGG, Peixoto LR, Campos PSF, Rebello I, de Melo DP. Assessment of condyle position, fossa morphology, and disk displacement in symptomatic patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2017, 124: 199-207.
221. Nebbe B, Major PW, Prasad NG. Adolescent female craniofacial morphology associated with advanced bilateral TMJ disc displacement. *European Journal of Orthodontics*, 1998, 20: 701-712.
222. Campos MI, Campos PS, Cangussu MC, Guimaraes RC, Line SR. Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2008, 37: 529-534.

223. Giraudeau A, Jeany M, Ehrmann E, Dejou J, Ouni I, Orthlieb JD. Disc displacement without reduction: a retrospective study of a clinical diagnostic sign. *Cranio*, 2017, 35: 86-93.
224. Ma RH, Li G, Sun Y, Meng JH, Zhao YP, Zhang H. Application of fused image in detecting abnormalities of temporomandibular joint. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2019, 48: 20180129.
225. Cevidanes LH, Walker D, Schilling J, Sugai J, Giannobile W, Paniagua B, Benavides E, Zhu H, Marron JS, Jung BT, Baranowski D, Rhodes J, Nackley A, Lim PF, Ludlow JB, Nguyen T, Goncalves JR, Wolford L, Kapila S, Styner M. 3D osteoarthritic changes in TMJ condylar morphology correlates with specific systemic and local biomarkers of disease. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2014, 22: 1657-1667.
226. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Resorption of the postero-superior corner of the lateral part of the mandibular condyle correlates with progressive TMJ internal derangement. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2003, 32: 363-367.
227. Dahlstrom L, Carlsson GE. Temporomandibular disorders and oral health-related quality of life. A systematic review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 2010, 68: 80-85.
228. Bristela M, Schmid-Schwap M, Eder J, Reichenberg G, Kundi M, Piehslinger E, Robinson S. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint with anterior disk dislocation without reposition - long-term results. *Clinical Oral Investigations*, 2017, 21: 237-245.
229. Arieta-Miranda JM, Silva-Valencia M, Flores-Mir C, Paredes-Sampén NA, Arriola-Guillén LE. Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal

relationship, assessed by cone beam computed tomography. *Progress in Orthodontics*, 2013, 14: 36.

230. Cimic S, Zaja M, Kraljevic S, Simunkovic M, Kopic A, Catic. Influence of Occlusal Interference on the Mandibular Condylar Position. *Acta Stomatologica Croatica*, 2016, 50: 116-121.

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

232. Paknahad M, Shahidi S. Association between condylar position and vertical skeletal craniofacial morphology: A cone beam computed tomography study. *International Orthodontics*, 2017, 15: 740-751.

233. Paknahad M, Shahidi S, Abbaszade H. Correlation between condylar position and different sagittal skeletal facial types. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 2016, 77: 350-356.

234. Park IY, Kim JH, Park YH. Three-dimensional cone-beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. *Korean journal of orthodontics*, 2015, 45: 66-73.

235. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987, 91: 200-206.

236. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2009, 136: 192-198.

237. Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, de Oliveira RS, Tanaka OM. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condyle-fossa relationship. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2004, 126: 48-52.
238. Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T, Yamada H, Araki M, Iwai K, Hashimoto K, Honda K. Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2013, 116: 626-632.
239. Endo M, Terajima M, Goto TK, Tokumori K, Takahashi I. Three-dimensional analysis of the temporomandibular joint and fossa-condyle relationship. *Orthodontics: The Art and Practice of Dentofacial Enhancement*, 2011, 12: 210-221.
240. Kijima N, Honda K, Kuroki Y, Sakabe J, Ejima K, Nakajima I. Relationship between patient characteristics, mandibular head morphology and thickness of the roof of the glenoid fossa in symptomatic temporomandibular joints. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2007, 36: 277-281.
241. Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1971, 29: 349-384.
242. Khojastepour L, Haghnegahdar A, Eisazadeh M, Bahreini M. Comparison between Glenoid Fossa Roof Thickness in TMD and non-TMD Patients, a CBCT Study. *J Dent (Shiraz)*, 2019, 20: 165-170.
243. Paknahad M, Shahidi S, Akhlaghian M, Abolvardi M. Is Mandibular Fossa Morphology and Articular Eminence Inclination Associated with Temporomandibular Dysfunction? *J Dent (Shiraz)*, 2016, 17: 134-141.

244. Çağlayan F, Sümüllü MA, Akgül HM. Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiology*, 2013, 30: 84-91.
245. Sumbullu MA, Caglayan F, Akgul HM, Yilmaz AB. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2012, 41: 234-240.
246. Zhuo Z, Cai X, Xie Q. Is anterior disc displacement without reduction associated with temporomandibular joint condylar height in juvenile patients younger than 20 years? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2015, 73: 843-849.
247. Bosio JA, Burch JG, Tallents RH, Wade DB, Beck FM. Lateral cephalometric analysis of asymptomatic volunteers and symptomatic patients with and without bilateral temporomandibular joint disk displacement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1998, 114: 248-255.
248. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Resorption of the lateral pole of the mandibular condyle in temporomandibular disc displacement. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2001, 30: 88-91.
249. Vieira-Queiroz I, Gomes Torres MG, de Oliveira-Santos C, Flores Campos PS, Crusoe-Rebello IM. Biometric parameters of the temporomandibular joint and association with disc displacement and pain: a magnetic resonance imaging study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2013, 42: 765-770.
250. Westesson PL. Structural hard-tissue changes in temporomandibular joints with internal derangement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1985, 59: 220-224.

251. Anderson QN, Katzberg RW. Pathologic evaluation of disc dysfunction and osseous abnormalities of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1985, 43: 947-951.
252. Poluha RL, Cunha CO, Bonjardim LR, Conti PCR. Temporomandibular joint morphology does not influence the presence of arthralgia in patients with disk displacement with reduction: a magnetic resonance imaging-based study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2020, 129: 149-157.
253. Widmalm SE, Dong Y, Li BX, Lin M, Fan LJ, Deng SM. Unbalanced lateral mandibular deviation associated with TMJ sound as a sign in TMJ disc dysfunction diagnosis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2016, 43: 911-920.
254. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K, Hosogai A, Tanaka R, Koyama J, Hayashi T. Thickness of the roof of the glenoid fossa and condylar bone change: a CT study. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2003, 32: 217-221.
255. Sharma R, Muralidharan CG, Verma M, Pannu S, Patrikar S. MRI Changes in the Temporomandibular Joint after Mandibular Advancement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 78: 806-812.
256. Liu MQ, Lei J, Han JH, Yap AU, Fu KY. Metrical analysis of disc-condyle relation with different splint treatment positions in patients with TMJ disc displacement. *J Appl Oral Sci*, 2017, 25: 483-489.
257. Limchaichana N, Nilsson H, Petersson A, Ekberg E. Resilient appliance-therapy treatment outcome in patients with TMD pain correlated to MRI-determined changes in condyle position. *Cranio*, 2009, 27: 185-193.
258. Ejima K, Schulze D, Stippig A, Matsumoto K, Rottke D, Honda K. Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining

teeth in asymptomatic European patients based on cone beam CT data sets. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2013, 42: 90929410.

259. de Farias JF, Melo SL, Bento PM, Oliveira LS, Campos PS, de Melo DP. Correlation between temporomandibular joint morphology and disc displacement by MRI. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2015, 44: 20150023.

260. Gedrange T, Gredes T, Hietschold V, Kunert-Keil C, Dominiak M, Gerber H, Spassov A, Laniado M. Comparison of reference points in different methods of temporomandibular joint imaging. *Advances in Medical Sciences*, 2012, 57: 157-162.

261. Ilguy D, Ilguy M, Fisekcioglu E, Dolekoglu S, Ersan N. Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. *ScientificWorldJournal*, 2014, 2014: 761714.

262. Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M, Kakehashi Y. The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: relationship to the MRI findings. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2006, 35: 357-364.

263. Ren Y-F, Isberg A, Westesson P-L. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1995, 80: 258-266.

264. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PL, White SC. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1997, 83: 609-618.

265. Beloor Vasudeva S, Kameko N, Endo A, Okano T. Influence of horizontal condylar angle and x-ray projection angle on the appearance of the condyle on lateral temporomandibular joint panoramic radiographs. *Oral Health Dent Manag*, 2012, 11: 177-184.

266. Iskanderani D, Nilsson M, Alstergren P, Hellen-Halme K. Dose distributions in adult and child head phantoms for panoramic and cone beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2020.
267. Tronje G, Welander U, McDavid WD, Morris CR. Image distortion in rotational panoramic radiography. III. Inclined objects. *Acta Radiologica: Diagnosis*, 1981, 22: 585-592.
268. Gilboa I, Cardash HS, Kaffe I, Gross MD. Condylar guidance: correlation between articular morphology and panoramic radiographic images in dry human skulls. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2008, 99: 477-482.
269. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, John MT, Schiffman EL. 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 Endodontics*, 2009, 107: 844-860.
270. Brooks SL, Westesson PL, Eriksson L, Hansson LG, Barsotti JB. Prevalence of osseous changes in the temporomandibular joint of asymptomatic persons without internal derangement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1992, 73: 118-122.
271. Abouzari M, Sajjadi A, Djalilian HR. Regarding clinical implications of magnetic resonance imaging in temporomandibular disorder patients presenting ear fullness. *Laryngoscope*, 2019, 129: E158.
272. Barghan S, Tetradis S, Mallya S. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. *Australian Dental Journal*, 2012, 57 Suppl 1: 109-118.

273. Ladeira DB, Cruz AD, Almeida SM, Boscolo FN. Influence of the intergonial distance on image distortion in panoramic radiographs. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2012, 41: 417-421.
274. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, Farman AG. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2007, 132: 429-438.
275. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology*, 1989, 170: 297-307.
276. Dixon DC. Radiographic diagnosis of temporomandibular disorders. *Seminars in Orthodontics*, 1995, 1: 207-221.
277. Uematsu H, Ichida T, Masumi S, Morimoto Y, Tanaka T, Konoo T, Yamaguchi K. Diagnostic image analyses of activator treated temporomandibular joint in growth and maturing stages. *Cranio*, 2002, 20: 254-263.
278. Peltola JS, Kononen M, Nystrom M. A follow-up study of radiographic findings in the mandibular condyles of orthodontically treated patients and associations with TMD. *Journal of Dental Research*, 1995, 74: 1571-1576.
279. Carlton KL, Nanda RS. Prospective study of posttreatment changes in the temporomandibular joint. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2002, 122: 486-490.
280. Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1985, 12: 303-321.

281. McDavid WD, Tronje G, Welander U, Morris CR. Dimensional reproduction in rotational panoramic radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1986, 62: 96-101.
282. Dahlstrom L, Lindvall AM. Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography: reliability and validity in relation to tomography. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1996, 25: 197-201.
283. Bush FM, Harrington WG, Harkins SW. Interexaminer comparison of bone scintigraphy and panoramic radiography of temporomandibular joints: correlation with signs and symptoms. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1992, 67: 246-251.
284. Ruf S, Pancherz H. Is orthopantomography reliable for TMJ diagnosis? An experimental study on a dry skull. *Journal of Orofacial Pain*, 1995, 9: 365-374.
285. Larheim TA, Johannessen S, Tveito L. Abnormalities of the temporomandibular joint in adults with rheumatic disease. A comparison of panoramic, transcranial and transpharyngeal radiography with tomography. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1988, 17: 109-113.
286. Kononen M. Subjective symptoms from the stomatognathic system in patients with psoriatic arthritis. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1986, 44: 377-383.
287. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthodontist*, 2006, 76: 388-393.
288. Mian M, Fink S, Ackland D, Wang N, Dimitroulis G. Accuracy of orthopantomograms in the assessment of implant position following alloplastic temporomandibular joint replacement. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020, 24: 203-209.

289. Rejebian GP. A statistical correlation of individual tooth size distortions on the orthopantomographic radiograph. *American Journal of Orthodontics*, 1979, 75: 525-534.
290. Sadat-Khonsari R, Fenske C, Behfar L, Bauss O. Panoramic radiography: effects of head alignment on the vertical dimension of the mandibular ramus and condyle region. *European Journal of Orthodontics*, 2012, 34: 164-169.
291. Habets LL, Bezuur JN, van Ooij CP, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1987, 14: 475-480.
292. Ludlow JB, Davies KL, Tyndall DA. Temporomandibular joint imaging: a comparative study of diagnostic accuracy for the detection of bone change with biplanar multidirectional tomography and panoramic images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1995, 80: 735-743.
293. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2007, 36: 192-197.
294. Nah KS. Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: a CBCT study. *Imaging Sci Dent*, 2012, 42: 249-253.
295. dos Anjos Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazao MA, dos Anjos Pontual A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2012, 41: 24-29.
296. Al-Okshi A, Nilsson M, Petersson A, Wiese M, Lindh C. Using GafChromic film to estimate the effective dose from dental cone beam CT and panoramic radiography. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2013, 42: 20120343.

297. Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1995, 24: 225-231.
298. Catic A, Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Catovic A, Jerolimov V, Muretic I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1998, 86: 242-248.
299. Helenius LM, Tervahartiala P, Helenius I, Al-Sukhun J, Kivisaari L, Suuronen R, Kautiainen H, Hallikainen D, Lindqvist C, Leirisalo-Repo M. Clinical, radiographic and MRI findings of the temporomandibular joint in patients with different rheumatic diseases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006, 35: 983-989.
300. Helenius LM, Hallikainen D, Helenius I, Meurman JH, Kononen M, Leirisalo-Repo M, Lindqvist C. Clinical and radiographic findings of the temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. A case-control study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2005, 99: 455-463.
301. Mejersjo C, Hollender L. TMJ pain and dysfunction: relation between clinical and radiographic findings in the short and long-term. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 1984, 92: 241-248.
302. Wenneberg B, Hollender L, Kopp S. Radiographic changes in the temporomandibular joint in ankylosing spondylitis. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 1983, 12: 25-30.
303. Abramowicz S, Simon LE, Susarla HK, Lee EY, Cheon JE, Kim S, Kaban LB. Are panoramic radiographs predictive of temporomandibular joint synovitis in children with juvenile idiopathic arthritis? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2014, 72: 1063-1069.

304. Kretapirom K, Okochi K, Nakamura S, Tetsumura A, Ohbayashi N, Yoshino N, Kurabayashi T. MRI characteristics of rheumatoid arthritis in the temporomandibular joint. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2013, 42: 31627230.
305. Curry TS, Dowdey JE, Murry RC. *Christensen's physics of diagnostic radiology*. Baski. Lippincott Williams & Wilkins, 1990.
306. Litko M, Szkutnik J, Berger M, Rozylo-Kalinowska I. Correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and temporomandibular joint disc position in magnetic resonance imaging. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2016, 45: 20160229.
307. Schellhas KP. MR imaging of muscles of mastication. *AJR: American Journal of Roentgenology*, 1989, 153: 847-855.
308. Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Anderson R, Kurita K, Manzione JV, Jr., Totterman S. Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. *Radiology*, 1988, 169: 741-748.
309. Benito C, Casares G, Benito C. TMJ static disk: correlation between clinical findings and pseudodynamic magnetic resonance images. *Cranio*, 1998, 16: 242-251.
310. Lee C, Jeon KJ, Han SS, Kim YH, Choi YJ, Lee A, Choi JH. CT-like MRI using the zero-TE technique for osseous changes of the TMJ. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2020, 49: 20190272.
311. Meng J, Guo C, Yi B, Zhao Y, Luo H, Ma X. Clinical and radiologic findings of synovial chondromatosis affecting the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2010, 109: 441-448.
312. Kamble V, Rawat J, Kulkarni A, Pajnigara N, Dhok A. Osteochondroma of Bilateral Mandibular Condyle with Review of Literature. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10: TD01-02.

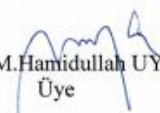
313. Crowley C, Wilkinson T, Piehslinger E, Wilson D, Czerny C. Correlations between anatomic and MRI sections of human cadaver temporomandibular joints in the coronal and sagittal planes. *Journal of Orofacial Pain*, 1996, 10: 199-216.
314. Bristela M, Skolka A, Eder J, Szomolanyi P, Weber M, Piehslinger E, Schmid-Schwap M, Trattnig S. T2 mapping with 3.0T MRI of the temporomandibular joint disc of patients with disc dislocation. *Magnetic Resonance Imaging*, 2019, 58: 125-134.
315. Katzberg RW, Tallents RH. Normal and abnormal temporomandibular joint disc and posterior attachment as depicted by magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic subjects. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2005, 63: 1155-1161.
316. Tasaki MM, Westesson PL. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology*, 1993, 186: 723-729.
317. Sun Q, Dong MJ, Tao XF, Jiang MD, Yang C. Selection and application of coils in temporomandibular joint MRI. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2020, 49: 20190002.
318. Schmid-Schwap M, Drahanowsky W, Bristela M, Kundi M, Piehslinger E, Robinson S. Diagnosis of temporomandibular dysfunction syndrome--image quality at 1.5 and 3.0 Tesla magnetic resonance imaging. *European Radiology*, 2009, 19: 1239-1245.
319. Stehling C, Vieth V, Bachmann R, Nassenstein I, Kugel H, Kooijman H, Heindel W, Fischbach R. High-resolution magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: image quality at 1.5 and 3.0 Tesla in volunteers. *Investigative Radiology*, 2007, 42: 428-434.
320. Goru SJ, Pemberton MN. Trigeminal neuralgia: the role of magnetic resonance imaging. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2009, 47: 228-229.

321. Incesu L, Taskaya-Yilmaz N, Ogutcen-Toller M, Uzun E. Relationship of condylar position to disc position and morphology. *European Journal of Radiology*, 2004, 51: 269-273.
322. Nebbe B, Major PW, Prasad NG. Male adolescent facial pattern associated with TMJ disk displacement and reduction in disk length: Part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1999, 116: 301-307.
323. Galante G, Paesani D, Tallents RH, Hatala MA, Katzberg RW, Murphy W. Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 1995, 80: 242-249.
324. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Guichet D. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1986, 55: 723-729.
325. Brand JW, Whinery JG, Jr., Anderson QN, Keenan KM. Condylar position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1989, 67: 469-476.
326. Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraeber JF, Liebschner MA. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2004, 62: 39-43.

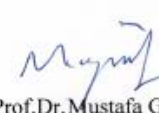
EKLER

EK-1. ETİK KURUL ONAY FORMU

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
KARAR		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	atatipetikkurul@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Arş.Gör.Dr.Muhammed Enes NARALAN
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI		Temporomandibular Eklem Disk Deplasmanında Kondil Pozisyonu ve Eklem Aralığı Mesafelerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme, Ortopantomografi ve Lateral Panaromik Grafi Yöntemleriyle Retrospektif Olarak Karşılaştırılması
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 08 Karar No: 51	Tarih: 26.12.2019
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	



Prof. Dr. M. Hamidullah UYANIK
Üye



Prof. Dr. Mustafa GÜL
Üye



Prof. Dr. Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı



Doç. Dr. Atilla ÇAYIR
Üye



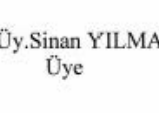
Doç. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ
Üye



Doç. Dr. Ayşenur AKSOY
Üye



Doç. Dr. Yasemin ÇAYIR
Üye



Dr. Öğr. Üy. Sinan YILMAZ
Üye



Dr. Öğr. Üy. İbrahim KARABULUT
Üye



Emrah MELETLİOĞLU
Üye

EK-2. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Muhammed Enes Naralan
Doğum Tarihi	26.06.1991
Doğum Yeri	Çayeli
Medeni Hali	Bekar
Uyruğu	T.C.
Adres	Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, 25240, Yakutiye/Erzurum
Tel	0 534 544 91 77
E-posta	menaralan@gmail.com
Eğitim	
Lise	Erzurum Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesi (2009)
Lisans	Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2010-2015)
Uzmanlık	Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı (2017-2020)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	Orta (YDS, 2015, 71.25) (YÖKDİL, 2017, 88,75)

EK-3. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Uzmanlık Tezi olarak Prof. Dr. Binali ÇAKIR danışmanlığında sunulan “Temporomandibular eklem disk deplasmanında kondil pozisyonu ve eklem aralığı mesafelerinin manyetik rezonans görüntüleme, ortopantomografi ve lateral panoramik grafi yöntemleriyle retrospektif olarak karşılaştırılması” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	0	15
Genel Bilgiler	4	30
Materyal ve Metot	6	35
Bulgular	9	10
Tartışma	0	15

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. / / 20....

Öğrenci Adı-Soyadı

Danışman Adı-Soyadı

İmza

İmza

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun / ... / tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.