

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

**“TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN TRANSKRANİYAL  
GÖRÜNTÜLENMESİNDE FARKLI AÇILAMALARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ: İN VİTRO ÇALIŞMA”**

**“KADİR KAPLANOĞLU”**

**UZMANLIK TEZİ**

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**“Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ”**

**KONYA-2015**

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

**“TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN TRANSKRANİYAL  
GÖRÜNTÜLENMESİNDE FARKLI AÇILAMALARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ: İN VİTRO ÇALIŞMA”**

**“KADİR KAPLANOĞLU”**

**UZMANLIK TEZİ**

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**“Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ”**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 14102022  
proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2015**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimimin başlangıcından bitimine kadar yeterli bilgi birikimine sahip olmamı sağlayan, hoşgörülü davranan ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, başta danışman hocam olmak üzere hocalarım sayın Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ'ye ve sayın Doç. Dr. Füsun YAŞAR'a,

Karşılıklı saygı ve hoşgörü içerisinde huzurlu bir mesai ortamı sağlayan çalışma arkadaşlarıma,

Ayrıca hayatımın her anında yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	iv

## İÇİNDEKİLER

<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Temporomandibular Eklem Anatomisi.....	2
1. 1. 1. Temporomandibular Eklemi Oluşturan Kemik Elemanları.....	4
Mandibular Kondil.....	4
Mandibular Fossa.....	5
Artiküler Eminens.....	7
1. 1. 2. Temporomandibular Eklemi Oluşturan Yumuşak Doku Elemanları.....	8
Eklem Diski.....	8
Temporomandibular Eklem Ligamanları.....	11
Retrodiskal Dokular (Bilaminar Alan).....	14
1. 1. 3. Temporomandibular Eklem Damar Yapısı.....	14
1. 1. 4. Temporomandibular Eklem Sinir Yapısı.....	15
1. 1. 5. Mandibular Fonksiyondaki Kaslar.....	15
Massater Kası.....	15
Temporal Kas.....	15
İç (Medial) Pterigoid Kas.....	16
Dış (Lateral) Pterigoid Kas.....	16
1. 1. 6. Temporomandibular Eklem Kemik İlişkisi.....	17
1. 1. 7. Temporomandibular Eklem Biyomekaniği.....	18
1. 2. Temporomandibular Eklem Klinik Muayenesi.....	19
1. 2. 1. Anamnez.....	20
1. 2. 2. Klinik Muayene.....	20
1. 3. Temporomandibular Eklem Radyografik Muayenesi.....	25

1. 3. 1. Klasik TME Radyografileri.....	25
Lateral Transkraniyo-Oblik Projeksiyon.....	26
Transfarengeal Projeksiyon.....	28
Transorbital Projeksiyon.....	29
Reverse-Towne's Projeksiyon (Posteroanterior 15 <sup>0</sup> -20 <sup>0</sup> ).....	29
1. 3. 2. Temporomandibular Eklem Klasik Tomografileri.....	30
1. 3. 3. Artrografi.....	31
1. 3. 4. TME Ultrasonografisi.....	32
1. 3. 5. Temporomandibular Eklem Bilgisayarlı Tomografisi.....	32
1. 3. 6. Temporomandibular Eklem Manyetik Rezonans Görüntülemesi.....	33
1. 4. Sık Rastlanılan Temporomandibular Eklem Hastalıkları.....	34
1. 4. 1. Gelişimsel Hastalıklar.....	34
1. 4. 2. Disk Hastalıkları – Internal Derangement.....	35
1. 4. 3. Travma.....	36
1. 4. 4. Tümör ve İnflamasyonlar.....	36
<b>2. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>37</b>
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>43</b>
<b>4. TARTIŞMA.....</b>	<b>57</b>
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>62</b>
<b>6. ÖZET.....</b>	<b>63</b>
<b>7. SUMMARY.....</b>	<b>64</b>
<b>8. KAYNAKLAR.....</b>	<b>65</b>
<b>9. EKLER.....</b>	<b>69</b>
<b>10.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>72</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

TME : Temporomandibular eklem

TML : Temporomandibular ligaman

MAS : Miyofasiyal ağrı sendromu

MRG : Manyetik rezonans görüntüleme

USG : Ultrasonografi

BT : Bilgisayarlı tomografi

AB : Anterior band

IZ : İntermediat zone (orta alan)

PB : Posterior band

## 1.GİRİŞ

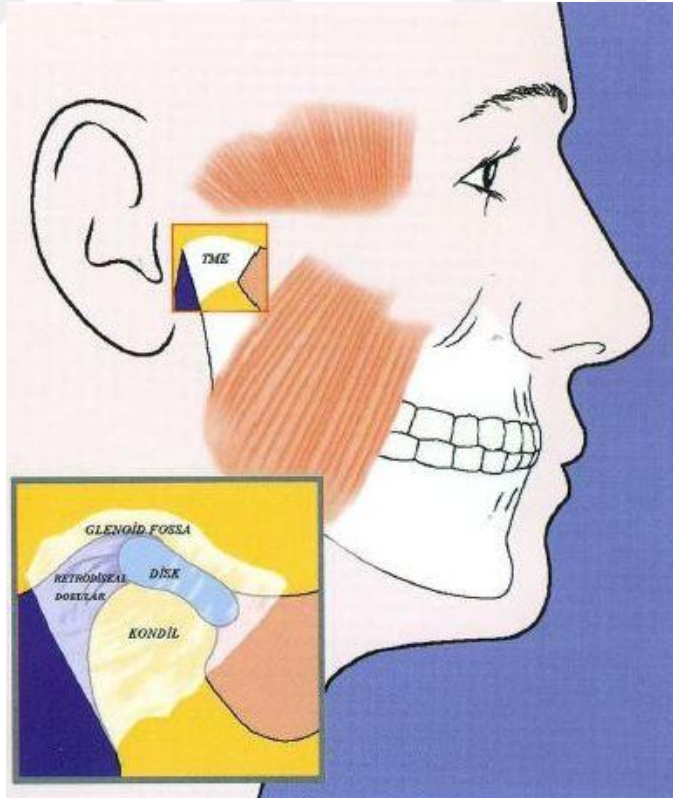
Temporomandibular eklem, baş bölgesinde hareketli olan tek eklemdir. Mandibula ve temporal kemik arasında yer alır. Mandibular kondil başının, temporal kemiğe ait mandibular fossaya oturması ile oluşur. Bu iki kemik arasında hareketleri kolaylaştıran eklem diski vardır. Temporomandibular eklem, vücudun en çok kullanılan eklemlerinden biri olup, çiğneme, konuşma, yutkunma ve esneme fonksiyonlarında yer alır. Bu fonksiyonlar yerine getirilirken eklemden bazı rahatsızlıklar oluşabilir (Harorlı ve ark 2014).

Temporomandibular eklem düzensizlikleri, eklem normal form ve fonksiyonuyla karışabilen anormalliklerdir. Bu düzensizlikler artiküler disk ve ilişkili ligament ve kasların disfonksiyonu, eklem artiritleri, neoplazm, büyüme ve gelişme anormallikleri ve enflamatuar lezyonları içerir (White ve Pharoah 2009).

Kronik orofasiyal ağrıların en yaygın nedeni temporomandibular eklemden rahatsızlıklardır. Bu rahatsızlıklar kas-iskelet ve romatolojik olarak sınıflandırılır (Goaz ve White 1994). Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının insidansı üzerine yapılan çalışmalar sonucunda populasyonun %28'inden %86'sına kadar değişen oranlarında bir veya daha çok semptom gözlenmektedir (Goaz ve White 1994, White ve Pharoah 2009). Kadınlarda düzensizliğin daha yüksek insidanda olduğu rapor edilmiştir fakat bu çoğunluğun nedeni belli değildir. Disfonksiyonun belirti ve semptomları bir veya daha fazla olabilir. Bunlar: TME veya kulak veya her ikisinde de ağrı, baş ağrısı, kas gerginliği, eklem sertliği, kliking veya diğer eklem sesleri, hareket kısıtlılığı, kilitlenme ve sublüksasyondur (White ve Pharoah 2009). Birçok örnekte klinik belirtiler geçicidir ve tedavi gerektirmez. Hastaların yaklaşık %5'i gibi küçük bir grubu temporomandibular eklem fonksiyonları esnasında şiddetli belirti ve semptomlara sahiptir. Bu tür hastalarda tedaviye başlamadan önce diagnostik görüntülemeyi de içeren tam bir tetkik gereklidir (Goaz ve White 1994, White ve Pharoah 2009).

## 1. 1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

Temporomandibular eklem, mandibula ve temporal kemik arasında yer alan, vücudun hem morfolojik hem de fonksiyonel açıdan en karmaşık yapıya sahip eklemlerinden biridir (Yalçın ve Aktaş 2010) (Resim 1.1). Ancak eklem yüzeyleri sayesinde oldukça uyumlu çalışır. Komplike hareketleri nedeniyle temporomandibular eklem “irregüler eklem” de denir (Harorlı ve ark 2014). Temporomandibular eklem (TME), hem kayma hareketi yapan ginglimoid eklem, hem de translasyon hareketi yapan artrodial eklem özellikleri taşıdığı için teknik olarak ginglimoartrodial eklem olarak adlandırılır. Mandibular kondilin, temporal kemiğin mandibular fossasına oturmasıyla oluşan bu eklemden, bu iki kemik parçası arasında hareketleri kolaylaştıran bir de eklem diski bulunmaktadır. Eklem boşluğu bu disk aracılığıyla üst eklem boşluğu ve alt eklem boşluğu şeklinde iki bölüme ayrılır. Üst eklem boşluğu daha çok translasyon hareketlerinden, alt eklem boşluğu da menteşe hareketi ve rotasyondan sorumludur (Yalçın ve Aktaş 2010). Eklem hareketlerini kısıtlayan veya sağlayanlar ligamentler ve kaslardır (White ve Pharoah 2009).



**Resim 1.1.** Temporomandibular eklem (Yalçın ve Aktaş 2010)



TME, mandibular kondil, glenoid fossa ve artiküler eminens gibi kemik elemanlarından; eklem diski, eklem ligamanları ve retrodiskal dokular gibi yumuşak doku elemanlarından oluşmaktadır (Yalçın ve Aktaş 2010).

Temporomandibular eklem konveks yüzünü kaput mandibula yapar. Bunun üzeri hiyalin kıkırdakla örtülüdür. Yukarıdan bakıldığında kondil başı gençlerde çoğunlukla yuvarlak, yetişkinlerde ise kısmen düz görülür. Önden bakıldığında eklem yüzeyi hafif konveks görünümündedir.

Eklem konkav yüzünü fossa mandibularis (glenoid fossa) ve bunun önünde bulunan artiküler eminens oluşturur. Arka duvarını da dış kulak yolunun ön duvarı olan timpanik tabaka oluşturur.

Artiküler eminens zigomatik arkın posterior kısmını, artiküler fossanın da anterior duvarını oluşturur. Fossa mandibularis, kaput mandibulareye göre daha geniştir. Bu nedenle çukurluğun her tarafı eklem yüzeyi olarak görev yapmaz. Fossa mandibularisin ön kısmı eklemle iştirak eder. Fossanın lateralinde artiküler tüberkül denilen küçük kemik çıkıntısı vardır. Artiküler tüberkül eklem yüzeyi olmayıp, temporomandibular eklem tutunma yeridir.

TME yüzeylerinin birbiri ile direk teması yoktur. Eklem yüzeylerinin arasında fibroelastik yapıda “diskus artikularis” bulunur. Disk öne doğru eklem kapsülü ve kısmen de dış pterigoid kasla, arkaya doğru ise retrodiskal doku ile kaynaşır. Disk medial ve lateralde kapsüle bağlı değildir, kondilin medial ve lateral kutuplarına tutunur. Ağız hareketleri sırasında kondille beraber hareket eder.

Artiküler disk, yoğun fibröz konnektif dokudan oluşur. Diske sagittal düzlemden baktığımızda papyon şeklinde görüntü verir. Diskin arka kısmı yaklaşık olarak 3 mm, orta kısmı 1 mm, ön kısmı ise 2 mm kalınlığındadır. Diskin ince olan orta kısmına “intermediat zone” denir. İntermediat zon, temporomandibular eklem fonksiyonları sırasında eklem yüzeyleri arasında bulunması nedeniyle diskin en fazla basınca maruz kalan kısmıdır.

Eklem kapsülü ince ve geniştir. Kaput mandibulanın öne, arkaya, aşağı ve yukarı gidip gelmesine imkan verir. Kapsül temporal kemikte fossa mandibularisin iç ve dış kenarlarına, arkada fissura petro timpanikanın hemen ön tarafına, artiküler eminense ise eklem yüzünün kenarlarına yapışır. Mandibulada kaput ile kollum

mandibulanın birleşim yerine tutunur. Kaput mandibula bu durumda eklem boşluğunda kalır. Kapsülün iç kısmını sinovyal zar örter. Sinovyal zar tarafından salgılanan “sinoviya” eklem yüzeylerinin kayganlığını ve beslenmesini sağlar.

Kaput mandibulayı öne çeken kaslar, aynı zamanda kapsüle ve diskin ön kenarına uzanan lifleri vasıtası ile kapsülü ve buna bağlı diskus artikularisi de öne çeker. Böylece eklem farklı hareketinde eklem yüzeyleri arasında diskus artikularis bulunur.

Temporomandibular eklemler birbirinden ayrı çalışmaz, her iki eklem birlikte çalışır. TME ile ağzın açılıp kapanması, çiğneme hareketleri, mandibulanın öne ve arkaya olan hareketleri yapılıdır.

Ağzın açılıp kapanması her iki mandibula başını birleştiren hayali bir transvers eksen etrafında olur. Ağzın açılıp kapatılırken, kaput mandibula öne ve arkaya doğru kayma hareketleri yapar. Fossa mandibularisin geniş olması buna imkan verir. Ağzın açılırken transvers eksenle yapılan hareketle birlikte, her iki kaput mandibula diskus artikularis ile birlikte aşağı ve öne kayar. Ağzın kapatılmasında mandibula başı öne geldiği oranda arkaya doğru gider. Dış kulak yolu ön duvarına dayanır. Çiğneme hareketleri daha komplikedir. Burada mandibula ucunun aşağı-yukarı, sağa-sola ve kısmen de öne-arkaya olan hareketlerinin birleşmesi söz konusudur (Harorlı ve ark 2014).

### **1. 1. 1. Temporomandibular Eklemi Oluşturan Kemik Elemanları**

#### **Mandibular Kondil**

Kondil mandibular ramusa dar bir boyunla bağlanan elipsoid kemiksi bir yapıdır (Goaz ve White 1994, White ve Pharoah 2009). Mandibular kondilin üst ve ön yüzeyleri, kondilin eklem yüzeyini oluşturmaktadır. Yukarıdan bakıldığında kondil başı yuvarlak ya da düz görünebilir. Gençlerde, yetişkinlere oranla daha yuvarlak olur. Yetişkinlerde kondil başı anteroposterior yönde 8-10 mm uzunluğunda, mediolateral yönde 15-20 mm kalınlığındadır. Sağ-sol kondil arasında sıklıkla asimetriye rastlanılmaktadır (Yalçın ve Aktaş 2010). Kondilin şekli önemli

değişiklikler gösterir; superior görünüşü basık, yuvarlak veya belirgin konveks, mediolateral kontur ise genellikle hafif konvektir. Bu şekil varyasyonları radyografik incelemede zorluklara neden olabilir, bu da normal görünüm aralığının bilinmesinin önemini vurgulamaktadır (White ve Pharoah 2009).

TME'nin mandibular ve temporal komponentlerinin kalsifikasyonu 6 aylıkken başlamasına rağmen, kortikal sınırların kalsifikasyonlarının tamamı 20 yaşına kadar tamamlanmayabilir. Sonuç olarak çocuklardaki kondil radyograflarında kortikal sınır çok az görülmekte veya hiç görülmemektedir. Yetişkinlerde kortikal sınır, hastalığın olmadığı durumda, radyografik olarak görülmektedir. Fibröz kıkırdak bir tabaka kondili örter fakat radyografik olarak görüntü vermez (Goaz ve White 1994, White ve Pharoah 2009).

Önden bakıldığında eklem yüzeyi hafif konveks bir görünümdeydir. Bu yüzeyde kondili medial ve lateral iki kutba ayıran bir tepe mevcuttur. Bu kutuplar eklem diskinin tutunabilmesi için pürüzlü bir yapıya sahiptir. Lateral kutupta, eklem diskinden başka temporomandibular ligaman (TML)'in tutunabilmesi için de bir pürüzlülük bulunur.

Kondil başının şekli, üzerini örten bağ dokusu tabakasının kalınlığına bağlıdır. Örneğin, kondil başının öne eğilimli bölgesinde bağ dokusu arkaya göre daha kalındır. Eklem yüzeylerinin kalınlığının üzerlerine gelen kuvvetle bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Daha kalın yüzeyler, daha fazla kuvvete maruz kalan yüzeylerdir. Kondil başının da öne eğilimli kısmı, daha fazla kuvvete maruz kalan kısımdır (Yalçın ve Aktaş 2010).

### **Mandibular Fossa**

Mandibular ya da glenoid fossa, TME'nin temporal parçasıdır (Resim 1.2). Burası temporal kemiğin skuamoz kısmının alt yüzeyinde kalan konkav bir alandır. Glenoid fossa da denilen mandibular fossa, temporal kemik üzerinde bulunan, mandibular kondilin oturduğu konkavitedir. Ön duvarını temporal kemiğin skuamoz kısmının artiküler eminensi, arka duvarını da dış kulak yolunun ön duvarı olan timpanik tabaka oluşturur.

Mandibular fossanın kemik tepesi çevre kemiklere kıyasla oldukça incedir. Bu tavanın ince olması, aşırı kondiler yüklemeye engel olur. Gelen kuvvetleri, artiküler eminensin arka sınırına yönlendirir. Glenoid fossanın eklem hareketlerine katılmayan tepe ve arka kısımları periostu andıran damardan zengin ince fibröz bağ dokusu ile örtülüdür.

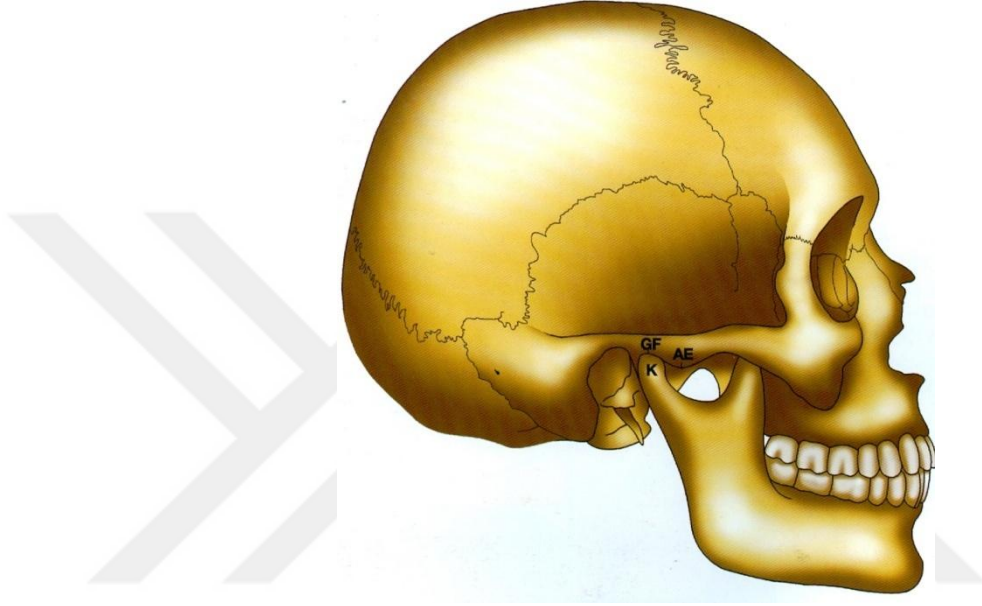
Mandibular fossanın, artiküler dokuyla örtülü esas fonksiyon gören kısmı artiküler fossadır. Artiküler fossanın genel olarak düzenli bir şekli yoktur ve birebir kondil başına uyumlu bir şekli bulunmaz. Mediolateral ve anteroposterior yönde konkav bir yapısı vardır. Mediolateral yönde daha geniştir. Artiküler fossa, önde artiküler eminensin arka eğimiyle, medial ve yukarıda temporal kemik duvarıyla, arkada da postglenoid alan ile sınırlıdır. Bu alan, dış kulak yolunu TME bölgesinden ayırır. Bu iki yapı arasında timpanoskuamozal yarık bulunur. Bu da medialde, medioanteriorde petroskuamozal yarığa ve medioposteriorde petrotimpanik yarığa ayrılır. Petrotimpanik yarıktan ufak kan damarları ve dilin ön 2/3'üne tat alma duyusunu veren chorda tympanic sinir geçer. Petrotimpanik yarık, kondiler hareketlerin gerçekleştiği bölgenin posteriorunda kaldığı için, kondilin bu bölgeyi sıkıştırması mümkün değildir. Bu üç yarık, artiküler fossayı ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayırır. Esas fonksiyona giren eklem yüzeyi olan ön bölge daha geniş, arka bölge daha dardır. Arka bölge, bağ dokusu, yağ, damar ve sinirden oluşan gevşek retrodiskal dokuyu destekler (Yalçın ve Aktaş 2010).

Temporal komponentlerin tüm yönleriyle havalanması mastoid hava boşlukları kompleksine ait küçük hava boşlukları sayesinde sağlanmaktadır. Hastaların yaklaşık %2'sinde artiküler eminensdeki küçük hava boşlukları radyografik olarak görülebilmektedir (White ve Pharoah 2009).

Artiküler fossanın posterior kısmı hafif bir yükselme gösterir. Buraya "posterior artiküler lip" denir. Birçok bireyde bu posterior artiküler lip, lateral ucunda daha kalındır ve daha yukarıdadır. Buraya eklem kapsülü tutunmaktadır (Yalçın ve Aktaş 2010).

## Artiküler Eminens

Artiküler eminens, zigomatik arkın posterior kökünü, artiküler fossanın da anterior duvarını oluşturur (Resim 1.2). Geniş bir eklem yüzeyi vardır. Lateralinde artiküler tüberkül denilen küçük bir kemik çıkıntısı bulunur. Artiküler eminensin aksine artiküler tüberkülün eklem yüzeyi bulunmaz. Çünkü artiküler tüberkül eklem yüzeyi değil, TML'nin tutunma yeridir.



**Resim 1.2.** Temporomandibular eklem kemik elemanları (K: kondil başı, GF: glenoid fossa, AE: artiküler eminensin tepesi) (Yalçın ve Aktaş 2010)

Artiküler eminens bir eyere benzer. Yandan bakıldığında oldukça konveks, önden ve arkadan ise hafif konkav görünümündedir. Preglenoid düzlem denilen ön eğimi temporal kemiğin skuamoz parçasının infratemporal yüzeyinden oluşmaktadır. Ön sınırı genellikle belirgin değildir. Kondil ve disk ağız çok açıldığında eminensin tepesinin önüne doğru hareket ederler ve preglenoid düzlem üzerine gelirler. Öndeki hafif meyil, mandibular kondil ve diskin geldiği bu ön konumdan geri kaymasını kolaylaştırır.

Artiküler eminensin dikliği, gelişim döneminde artar. Doğumda, eminens yüzeyi düzdür, yassıdır. Gelişimle beraber belirgin bir hal alır. Benzer bir şekilde, dişler kaybedildikçe de zamanla yine düzleşir. Artiküler eminensin yüzeyi fonksiyonun artmasıyla da düzleşebilir.

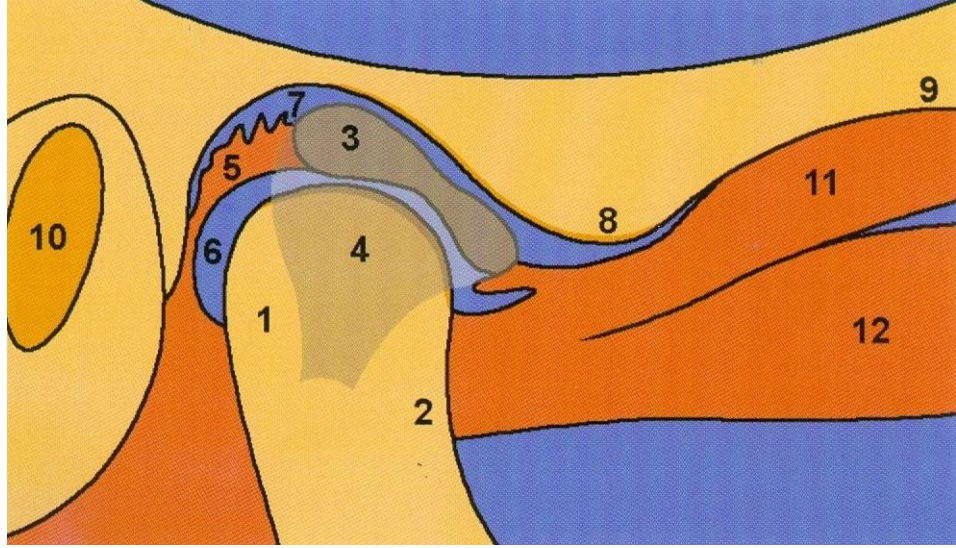
Artiküler fossanın tavanını çok ince fibröz bir doku örtmesine rağmen, artiküler eminensi oldukça kalın ve sıkı fibröz bir doku örter. Tavanın aksine artiküler eminens oldukça kalın ve yoğun bir kemikten oluşmaktadır. Tüm bunlar, artiküler eminensin, kondil, disk ve temporal kemiğin skuamoz parçasının artiküler yüzeyleriyle beraber devamlı yük altında olduğunu göstermektedir. Kondil başı, artiküler fossa ve artiküler eminensin form ve büyüklüğü bireyden bireye değişiklik gösterebilir (Yalçın ve Aktaş 2010).

### **1. 1. 2. Temporomandibular Eklemi Oluşturan Yumuşak Doku Elemanları**

#### **Eklem Diski**

Disk, mandibular kondil, artiküler fossa ve artiküler eminens arasında yer alan sıkı, oval, fibröz bir plaktır (Resim 1.1). Eklem kapsülü ve dış pterigoid kasa da farklılaşacak olan mezenkimal bir doku bloğundan gelişmektedir. Öne doğru eklem kapsülüyle ve kısmen dış pterigoid kasla, arkaya doğru da retrodiskal dokuyla kaynaşır (Resim 1.3). Ön ve arkanın aksine, disk medial ve lateralde kapsüle bağlı değildir. Kondilin medial ve lateral kutuplarına tutunur. Bu sayede, ağız hareketleri sırasında kondille beraber hareket edebilmektedir.

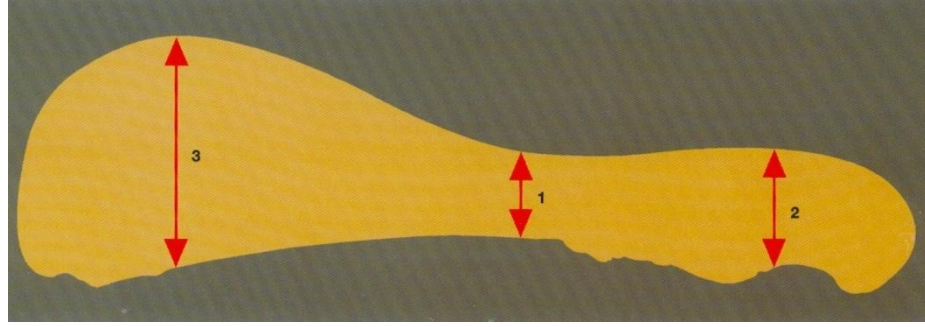
Disk periferde gevşek dokularla eklemi kavrayan kapsüle tutunur ve eklem boşluğunu birbirinden tamamen ayrı olan iki kompartmana ayırır. Diskotemporal boşluk denilen üst boşluk ve diskomandibular denilen alt boşluk sinovyal membrandan salgılanan sinovyal sıvı ile doludur (Resim 1.3).



**Resim 1.3.** 1. Kondil başı, 2. Pterigoid fovea, 3. Eklem diski, 4. Eklem kapsülü, 5. Retrodiskal doku, 6. Alt eklem boşluğu, 7. Üst eklem boşluğu, 8. Artiküler eminens, 9. Zigomatik ark, 10. Dış kulak yolu, 11. Superior lateral pterigoid kas, 12. İnférieur lateral pterigoid kas (Yalçın ve Aktaş 2010)

TME diski, fonksiyon sırasında, eklem mandibular ve temporal parçaları arasındaki uyumsuzlukları tolere edebilecek bir morfolojiye sahiptir. Önden bakıldığında diskin alt konkav yüzeyi kondil başının eklem yüzeyine uyum sağlamaktadır. Diskin üst yüzü hafif konvektir. Bu da artiküler fossanın konkav yüzeyine uyum sağlar. Disk kondilin medial ve laterale kollateral ligamanlar aracılığıyla sıkıca tutunur. Bu tutunma, kondiler hareketler sırasında diskin aşırı mediolateral yönde hareket etmesini önler.

Yandan bakıldığında disk morfolojik olarak önde kalın olan anterior band (AB), ortada ince olan orta alan (intermediate zone) (IZ), arkada da en kalın olan posterior band (PB) olmak üzere üç kısım olarak incelenir. Önden arkaya doğru AB, IZ, PB arasındaki kalınlık oranı sırasıyla 2:1:3 şeklindedir (Resim 1.4). Diskin en kalın kısmı posterior bandıdır. PB ve IZ lateralde incedir. Diskin en ince olduğu yer IZ'nin en lateral kısmıdır. Disk burada yaklaşık 0.4 mm kalınlıktadır. AB mediolateral yönde her yerde eşit kalınlıktadır.



**Resim 1.4.** TME diski, önden arkaya doğru incelendiğinde, önde kalın, ortada ince, arkada en kalındır. Önden arkaya doğru kalınlık oranı sırasıyla 2:1:3 şeklindedir. (Yalçın ve Aktaş 2010)

Diskin PB'si arkaya doğru uzanarak, damar ve sinirden zengin bilaminar alan içine girer. AB öne doğru devamlılık gösterir, preglenoid düzlemin ön sınırına ulaşır, artiküler eminensin anterioruna geçer. Anterior bağlantı, lateralde kalın, medialde incedir çünkü medialde AB'nin bazı lifleri anteromedialde dış pterigoid kasın üst kısmıyla, bazıları lateralde massater ve temporal kasların lifleriyle bağlantılıdır.

Kondil ve artiküler fossanın eklem yüzeylerinde olduğu gibi, olgun diskin eklem yüzeylerinde de herhangi bir duyu siniri yoktur. Bu bölgede nörovasküler bir ağın olmaması, eklemin bu yüzeyinde etki kuvvetlerinin rol aldığını göstermektedir.

Erken postnatal gelişim sırasında, disk yayılım alanı boyunca vaskülarizedir ve fibroblasttan zengindir. Büyüme sırasında artiküler diskin merkezi avasküler hale gelir, innervasyonu kalmaz. Diskin fibröz bağ dokusu, kondil başı ve artiküler fossayı örten bağ dokusuna benzer. Diskte de nispeten tip 1 kollajen fibriller, elastik fibriller ve kondroitin sülfat, dermatan sülfat, hyalüronik asit ve keratin sülfat içeren glikozaminoglikanların rastgele dizilimi söz konusudur. Kıkırdaktaki kollajen lif ağı, gerilme direncini korurken, proteoglikanlar, hidrofilik glikozaminoglikan zincirleriyle dokuya osmotik şişme basıncı sağlarlar.

Eklem diski, üzerinde her yöne dağılım gösteren kollajen lif demetleri bulunan yoğun fibröz ya da fibrokartilaj bir dokudan oluşmaktadır. İç tabakaları ön-arka yönde dizilmiş kollajen lifler ve yaprağımsı proteoglikanlardan oluşurken, eklem yüzeylerine bakan üst ve alt tabakaları ön-arka ve mediolateral yönde dizilmiş kollajen lifler ve küçük proteoglikanlardan oluşur. Bu nedenle de bu tabakaların makaslama kuvvetlerine karşı direnebilecek farklı biomekanik özelliklerinin olduğu düşünülmektedir.



Disk üzerinde fonksiyon sırasında makaslama streslerinin oluşmasının nedeni, diskin tüm yüzeylerinin aynı yönde deforme olmayışıdır. Bu da diskin eklem yüzeylerinin birbirine paralel olmayışından kaynaklanmaktadır. Makaslama stresleri diskte yorgunluğa, hasara ve geri dönüşü olmayan deformasyona neden olabilir.

Artiküler diskin ana görevi, mandibular kondil ve temporal kemiğin skuamoz kısmının eklem yüzeyleri arasındaki stres konsantrasyonlarını azaltmaktır. Disk, eklem yüzeyleri arasındaki bu etki kuvvetlerini eşit dağıtır.

Ağız açma-kapama sırasında disk ve kondil artiküler eminens boyunca kayarlar. Bu kemik yapıların yüzeyleri özellikle de eminens bölgesinde birbirleriyle hiç uyumlu değildir. Bu nedenle kondil ve temporal kemik yüzeyindeki fibrokartilaj, yük dağılımı ve kayma için uygun değildir. Fakat esnek yapıya sahip olan eklem diski, bu iki yüzey arasındaki yükleri dağıtabilmekte, sürtünmeden iki yüzey arasında kayabilmektedir. Artiküler fossadan eminense doğru kayarken şekli ortama uyum sağlar. Diskin yapısı ve mekanik bütünlüğü eklem düzgün hareketini sağlamaktadır.

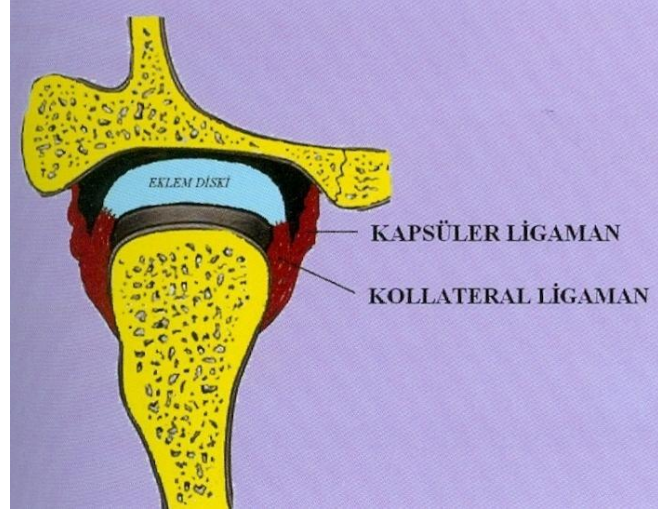
### **Temporomandibular Eklem Ligamanları**

Bütün eklemlerde olduğu gibi TME’de de gerilime dayanıklı kollajen bağ dokusundan oluşan ligamanlar, yapıların korunmasında önemli rol oynarlar. Esneme özellikleri olmasa da büyük veya uzun süreli kuvvetlere maruz kaldıklarında uzayabilirler. Doğrudan eklem fonksiyonuna katılmaz, sadece hareketlerin sınırlanması veya kısıtlanmasında pasif engel olarak işlev görürler. TME’de üç tane fonksiyonel, iki tane aksesuar ligaman bulunur.

### **Fonksiyonel Ligamanlar**

#### **Kollateral Ligaman (Diskal Ligaman)**

Diskin medial ve lateral duvarları ile kondilin uç kısmına tutunmuştur (Resim 1.5). Diskin kondilden uzaklaşmasını sınırlandırarak kondil ve diskin uyum içinde hareketini sağlar. Esas olarak eklem yaptığı rotasyon hareketinde görev alır.



**Resim 1.5.** Kollateral Ligaman ve Kapsüler Ligaman (Yalçın ve Aktaş 2010)

### **Kapsüler Ligaman (Eklem Kapsülü)**

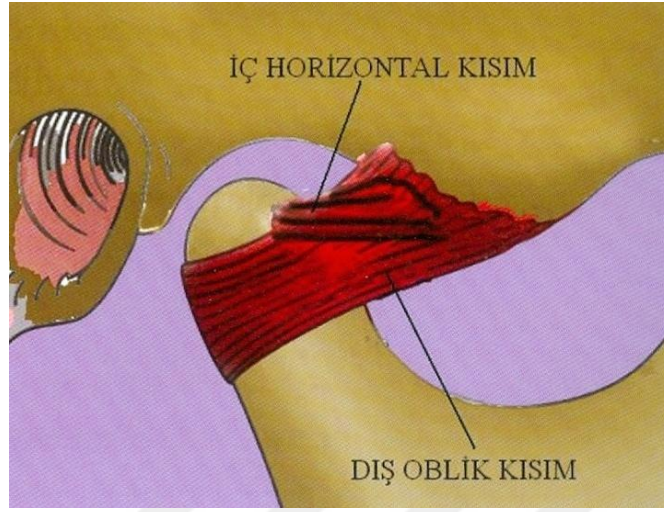
Fibrilleri üstte temporal kemiğin eklem sınırlarına, altta kondil boynuna yapışarak eklemi çepeçevre sarar (Resim 1.5). Artiküler eminens, artiküler fossa ve preglenoid düzlemin eklem yüzeyleri çevresinde temporal kemiğin skuamoz parçasına tutunmaktadır. Arkada, postglenoid çıkıntı, posterior artiküler lip ve timpanoskuamozal yarıktan çıkar. Kapsüler ligaman anteromedial, medial ve posteriorda oldukça incedir. Artiküler tüberküle tutunduğu anterolateral ve lateralde ise kalındır. Kapsüler ligamanın güçlendirilmiş lateral kısmı temporomandibular ligamanı (TML) oluşturur (Resim 1.6). Medial ve lateralde kollateral ligamanlarla kaynaşır.

Ekleme gelen medial, lateral ve inferior kuvvetlere engel olur. Bunun yanında en önemli görevi sinovyal sıvının devamlılığını sağlamaktır.

### **Temporomandibular Ligaman (Lateral Ligaman)**

Medial ve lateral komponentleri bulunan kapsüler ve kollateral ligamanların aksine her iki TME'nin sadece lateraline tutunur. Dışta oblik, içte horizontal olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Resim 1.6). Oblik kısmı, kondilin aşırı öne hareketini engelleyerek rotasyonel ağız açma miktarını kısıtlar. Horizontal bölüm ise, kondil ve diskin posterior hareketine engel olarak retrodiskal dokunun travmadan

korunmasını sağlar. Bunun yanında kondilin lateral yönde yer değiştirmesini de engeller.



**Resim 1.6.** Temporomandibular Ligaman (Yalçın ve Aktaş 2010)

### **Aksesuar Ligamanlar**

#### **Sfenomandibular Ligaman**

Meckel kıkırdağından kaynağını alır. Sfenoid kemiğin dikeninden doğar ve dışa uzanır. Mandibulaya lingula mandibula bölgesinde yapışır. Birçok bireyde sfenomandibular ligaman ön ve arka sınırları belli olmayan ince bir bağ dokusu tabakasıdır. Mandibular hareketlerde hiçbir fonksiyonu yoktur. Esas görevi, ağız açma kapama sırasında mandibular kanaldan çıkan damar ve sinirlere ekstra baskı gelmesini önlemektir.

#### **Stilomandibular Ligaman**

Stiloid çıkıntı ve stilohyoid ligamandan angulus mandibulaya uzanan güçlendirilmiş servikal fasyadır. Liflerin birçoğu mandibular ramusun alt arka köşesine tutunur. Diğerleri iç pterigoid kasın iç yüzeyindeki derin fasyaya tutunur. Stilomandibular ligamanın üst sınırı kalınlaşmış bir halata benzer. Ağız açıkken de kapalıyken de bu ligaman gevşektir. Sadece mandibulanın maksimum protrüzyonunda gerilir. Yani aşırı protrüzyon hareketi engeller.

### **Retrodiskal Dokular (Bilaminar Alan)**

Kalın, çift katlı, vaskularize bir bağ dokusudur. Yüzeyi sinovyal bir tabaka ile örtülüdür. Üstte fibroelastik, altta fibröz olmak üzere iki parçaya ayrılmaktadır. Üst parçası, glenoid fossanın en üst-arka bölgesine, postglenoid çıkıntı, posterior artiküler lip ve timpanoskuamozal yarığa tutunmaktadır. Alt parça ise, direk olarak artiküler yüzeylerin altında kondil boynuna yapışmaktadır. Bu iki parça arkada birbirinden bir intermediate tabaka aracılığıyla ayrılırlar. Bu ara tabaka, gevşek bağ dokusundan oluşmaktadır ve kapsüler ligamanın arkasına tutunmaktadır. Arka bağlantı, sinir ve damardan zengin bir bölgedir. Bu kan damarları, diskin avasküler orta kısmı (IZ) dışında tüm diski besler.

Yapılan çalışmalarda, kondil hareketleri sırasında, retrodiskal doku içindeki venöz pleksustan içeri ve dışarı kan akışıyla doku basınçlarının dengelendiğini görmüşler ve retrodiskal dokunun ağzın tam açıldığı sırada normal hacminin 4-5 katına ulaştığı ve içinde negatif basınç geliştiğini saptamışlardır. Bilaminar alanın hacmindeki değişikliğe, şeklindeki değişiklik ve içeriğinin tekrar düzenlenmesi eşlik eder. Bu bir pompalama mekanizmasıdır. Bu mekanizma, eklem beslenmesi, kayganlığı için büyük önem taşır. Disk deplasmanlarında bu beslenme devam eder, kolay kolay bozulmaz.

### **1. 1. 3. Temporomandibular Eklem Damar Yapısı**

TME zengin bir vaskularizasyon yapısına sahiptir. Esas olarak posteriora yüzeyel temporal arter ve maksiller arter, anteriorda da masseterik arter ile beslenmesi sağlanmaktadır.

#### **1. 1. 4. Temporomandibular Eklem Sinir Yapısı**

TME'nin motor ve sensitif innervasyonu, aurikulotemporal sinirin dallarından sağlanmaktadır. Bunun yanında massater ve posterior derin temporal sinirler de innervasyona yardımcı olmaktadır. Bu sinirlerin çoğu vazomotor ve vazosensitif olduğu için bunların sinovyal sıvının salgılanmasından da sorumlu olabileceği düşünülmektedir.

#### **1. 1. 5. Mandibular Fonksiyondaki Kaslar**

##### **Massater Kası**

Zigomatik arktan başlayan ve aşağı doğru uzanarak mandibulanın alt sınırının lateral kısmına yapışan dikdörtgen şekilli bir kastır (Resim 1.7).

Yüzeyel ve derin olmak üzere iki dala ayrılır. Yüzeyel dalı, aşağı ve hafifçe geriye uzanır, derin dalı ise vertikal yönde uzanan liflerden oluşur. Massater kasıldığında, mandibulayı yukarı kaldırır ve dişlerin temas etmesini sağlar. Etkili çiğneme için gerekli kuvveti sağlayan güçlü bir kastır. Yüzeyel dalı, mandibulanın protrüzyonuna yardımcı olur. Mandibula protrüzyonda iken, dişler sıkıldığında, derin dalı kondili artiküler tüberküle doğru stabilize eder.

##### **Temporal Kas**

Yelpaze şeklinde büyük bir kastır. Temporal fossa ve kafatasının lateral yüzünden kaynağını alır. Lifleri zigomatik arktan geçerek aşağıya doğru güçlü tendonuyla koronoide ve mandibular ramusun anterior sınırına yapışır (Resim 1.7). Liflerinin yönüne göre ön, orta ve arka parça olmak üzere üç bölümde incelenir. Ön parça, dikey liflerden, orta parça, kafatasının yan tarafında oblik olarak uzanan liflerden, arka parçada yatay liflerden oluşur. Temporal kas bir bütün olarak kasıldığında, mandibulayı yukarı doğru kaldırır ve dişler temas durumuna gelir. Sadece bir parçası kasılırsa, o parçanın liflerinin doğrultusunda hareket eder. Ön bölüm kasıldığında, alt çene dikey olarak yukarı hareket eder. Orta bölüm kasıldığında, alt çeneyi kapatır ve geriye alır. Arka bölümün fonksiyonu alt çeneyi geriye almaktır.

### **İç (Medial) Pterigoid Kas**

Pterigoid fossadan başlar ve aşağı, geri, dışa doğru uzanarak mandibular açının medial yüzeyine yapışır (Resim 1.7). Lifler kasıldığında, mandibula yukarı kalkar ve dişler temas eder. Bu kas aynı zamanda, mandibula protrüzyonda iken aktiftir. Tek taraflı kasılma, mandibulayı mediotruziv pozisyona getirir.

### **Dış (Lateral) Pterigoid Kas**

Dış pterigoid kas inferior ve superior olmak üzere farklı fonksiyon gösteren iki karına sahiptir (Resim 1.7).

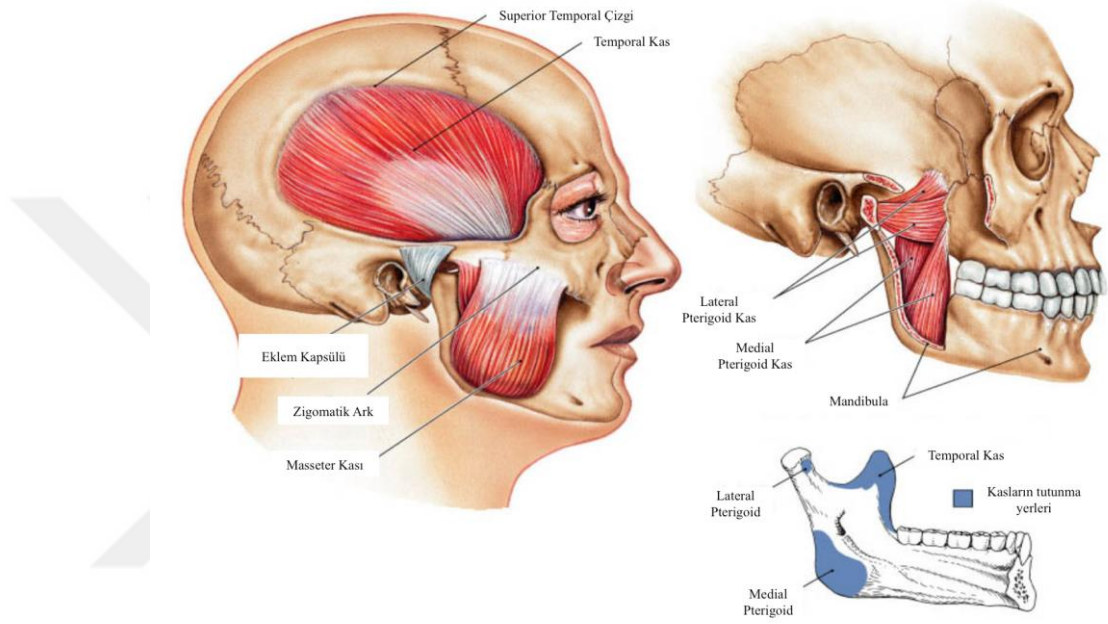
### **İnferior Lateral Pterigoid Kas**

Lateral pterigoid plağın dış yüzeyinden başlar ve geriye, yukarıya, dışa uzanarak kondil boynuna yapışır. Sağ ve sol inferior lateral pterigoid kas, birlikte kasıldığında kondiller aşağıya, artiküler tüberküle doğru çekilir ve mandibula protrüzyona geçer. Tek taraflı kasılma kondilin mediotrusiv hareketine ve mandibulanın karşıt yöne doğru lateral hareketine neden olur. Bu kas mandibular depresör kasları ile birlikte fonksiyon gördüğünde mandibula alçalır ve kondiller artiküler tüberkül üzerinde ileri ve aşağıya hareket eder.

### **Superior Lateral Pterigoid Kas**

İnferior lateral pterigoid kasta daha küçüktür. Büyük sfenoid kanadın infratemporal yüzeyinden başlar; yatay olarak geri ve dışa uzanarak eklem kapsülüne, diske ve kondil boynuna yapışır. Lateral pterigoid kasın superior karnının eklem diskiyle olan bağlantısı, disk deplasmanları üzerinde etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Bu kasın kontraksiyonuyla disk anteromediale doğru çekilir ya da diskin posterolateral hareketi kısıtlanır. Dış pterigoid kasın üst kısmı, disk dışında mandibula kondiline de tutunmaktadır. Bu da medial ve lateralde zaten kondile bağlı olan diskin bu kas tarafından kondilden bağımsız hareket ettirilemeyeceğini düşündürmektedir. Bu kasın disk deplasmanları üzerine etkisi tartışmalıdır. Superior

lateral pterigoid kas ağız açma sırasında inaktif iken, elevatör kaslarla birleştiğinde ve özellikle dişler kapanışta iken güç sarf edildiğinde aktiftir. Her iki lateral pterigoid kas kasıldığında disk ve kondili mediale doğru çeker. Kondil ileri gittikçe, medial yöndeki kuvvet daha da artar ve ağız tam açıldığında neredeyse tamamen mediale doğrudur. Superior lateral pterigoid kas, ağız kapatılırken, retrüzyonda ve laterotruzyonda aktiftir, bu hareketler sırasında kondil-disk kompleksini devamlı olarak eminensin eğimine karşı tutmaya çalışır.



**Resim 1.7.** Temporal kas, masseter kas, lateral pterigoid kas, medial pterigoid kas  
(Netter 2010)

Bunların yanında mandibula hareketlerinden sorumlu yardımcı kaslar da mevcuttur. Bunlar; suprahyoid grup (digastrik, geniohyoid, mylohyoid ve stylohyoid kaslar) ve infrahyoid grup (sternohyoid, omohyoid, sternotiroid ve tirohyoid) kaslarıdır (Yalçın ve Aktaş 2010).

### 1. 1. 6. Temporomandibular Eklem Kemik İlişkisi

Radyografik eklem boşluğu genellikle kondil ve temporal komponent arasındaki radyolüsent bölgeyi ifade etmek için kullanılan bir terimdir. Bu genel terim, diskin üst ve alt kısımlarında yumuşak dokular olarak adlandırılan superior ve inferior eklem boşlukları terimleriyle karıştırılmamalıdır. Radyografik eklem boşluğu

eklemin yumuşak doku komponentlerini içermektedir. Doğru lateral görüntülemelerle, sağ ve sol kondilin fossa içinde pozisyonu belirlenebilir ve radyografik eklem boşluğunun boyutları karşılaştırılabilir.

Hafif veya orta derecede kondil değişikliklerinin diyagnostik anlamları belirgin değildir, kondiler değişiklikler asemptomatik bireylerin üçte biri veya yarısında görülebilmektedir ve eklemin yumuşak dokularının güvenilir bir belirleyicisi değildir çünkü kondil başının şekli, fossanın şekli ile aynı merkezli değildir. Belirgin kondil pozisyonu değişiklikleri genellikle bir anormallik sonucu oluşur. Mesela inferior kondil pozisyonu (genişlemiş eklem boşluğu) eklem içinde kan veya sıvı varlığında görülür, superior kondil pozisyonu (eklem boşluğunda azalma veya eklem boşluğu kaybı) intrakapsüler yumuşak doku komponentlerinin kaybı, yer değiştirmesi veya perforasyonunu belirtmektedir. Belirgin posterior kondil pozisyonu disk deplasmanı vakalarının bazılarında görülmektedir. Belirgin anterior kondil pozisyonu juvenil romatoid artiritte görülebilmektedir (White ve Pharoah 2009).

### **1. 1. 7. Temporomandibular Eklemi Biyomekaniği**

Mandibulanın serbest hareketleri olan açma-kapama, protrüzyon, retrüzyon, lateral kayma hareketlerinde rotasyon ve translasyon birlikte olur. Mandibular hareket, rotasyonel ve translasyonel hareketin birleşimidir. Rotasyonel hareket disk ve kondil arasında, daha çok alt eklem boşluğunda, ön-arka, sağ-sol translasyonel hareket ise daha çok artiküler eminens ve disk arasında, üst eklem boşluğunda olur. Translasyon hareketinin sağ-sol eklemlerde simetrik olması gerekmez. Translasyon, genellikle, hatta her zaman rotasyonla beraber olduğu için normalde rotasyonel hareketlerde, rotasyon merkezi, mandibula ya da kondilde olmaz. Rotasyonun büyük bir kısmı alt eklem boşluğunda olsa da, buna üst eklem boşluğundaki translasyon hareketi eşlik eder. Ağız açılırken, disk kondille beraber pasif bir şekilde hareket eder. Bu sırada kıvrılmaz, retrodiskal dokunun yoğun elastik üst tabakası diski çeker. Retrodiskal tabakanın diski çekmesi sonucunda, disk kondile göre posterior yönde rotasyona uğrar. Ağız kapanırken, retrodiskal dokunun yoğun ligamentöz yapıdaki alt tabakası, diskin kondil üzerinde öne rotasyonunu hafif bir şekilde sınırlar. Bir başka ifadeyle, kontrol ligamanı olarak görev yapar (Yalçın ve Aktaş 2010).



## 1. 2. Temporomandibular Eklemnin Klinik Muayenesi

TME hastalıklarının incelenmesi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Diş hekimleri, kulak burun boğaz uzmanları, fizik tedavi uzmanları ve psikiyatristler bu grup içerisinde yer alabilir.

TME muayenesine geçmeden önce temporomandibular eklem hastalıklarının etyolojisinden kısaca bahsedelim. TME hastalıklarının etyolojisi üzerinde farklı görüşler olmakla birlikte aşağıdaki faktörlerin öne çıktığını vurgulayabiliriz.

1. Malokluzyon: Okluzal bozukluklarda eklem ve kaslarda dengesiz yük dağılımı olur.

2. Travma: Baş, boyun ya da komşu yapılar ile ilgili travmalardır. Yemek yeme, esneme, ağız içi müdahaleler esnasında ağzın uzun süre açık kalması ile eklemde zorlanmalar olabilir. Eklem şikayetlerinde hatalı yapılmış sabit ve hareketli protezler ile hatalı yapılan dolgular yer alır.

3. Psikolojik Faktörler: Anksiyete, depresyon ve gerilim diş sıkma ve diş gıcırdatma ile birlikte TME rahatsızlıklarına neden olabilir.

4. Postural Faktörler: Başın önde ve yanda anormal duruşu, omuz kuşağının düşük olması, mandibula pozisyonlarında değişiklik, ağızdan solunum, dilin anormal istirahat pozisyonu, yutkunma bozuklukları gibi postüral bozukluklar etkili olur.

5. Kötü Alışkanlıklar: Kalem, dudak, yanak, tırnak ısırma. Telefon ahizesini devamlı omuz ile baş arasında sıkıştırarak tutmak. Pipo, ağızlık kullanmak veya bir çantayı tek omuzda taşımak.

Hastalığın tanısı; anamnez, fizik muayene ve özel diagnostik incelemeler sonucu konur. Anamnez ve fizik muayene bu değerlendirmenin en önemli kısmını oluşturur. Hastayı hekime getiren nedenler genellikle ağrı, eklem sesi ve hareket kısıtlılığıdır. Ağrı en sık görülen semptomdur.

### **1. 2. 1. Anamnez**

Anamneze hastanın şikayetleri sorularak başlanır. Şikayetin başlangıcı, nasıl ilerlediği, süresi, hastayı nasıl etkilediği araştırılır. Şikayet konusu ile ilgili hastanın önceden tedavi görüp görmediği, tedavi gördü ise bu tedaviden sonuç alıp almadığı sorulur. Hastanın genel ve sistemik durumu ile ilgili bilgiler alınır. Bu hastaların sağlıkla ilgili öz geçmişi çok önemlidir.

Anamnezde hastanın başlıca şikayeti ağrı ise; ağrının yeri ve yayılımı, ağrının başlangıcı, ağrının şekli (sürekli veya tekrarlayıcı tarzda mı), ağrının süresi, ağrıyı başlatan artıran veya dindiren faktörlerin varlığı (konuşma, çiğneme, soğuk-sıcak, esnemek vb) sorgulanmalıdır.

Hastadan ağrılı bölgeyi göstermesi istenildiğinde, hasta belli bir noktayı değil tüm avucu ile bir bölge gösterirse, ağrının kas kaynaklı olacağı düşünülür.

Hastanın şikayeti disfonksiyon ise; çene hareketlerinde kısıtlılık olup olmadığı, eklem sesinin varlığı, akut malokluzyon olup olmadığı sorgulanır. Hastanın tüm ağız alışkanlıkları (pipo kullanma, kalem ısırma, sakız çiğneme, vb) mesleki alışkanlıkları (çene omuz arasında telefonla konuşma, masada otururken mandibulayı ellerinin arasına alarak dinlemek, vb), önceden tedavi görüp görmediği ve tedavinin sonuçları, baş ağrısı, kulak çınlaması, boyun ağrısı, kollarda uyuşukluk olup olmadığı, emosyonel stresin yüksek olduğu zamanlarda semptomların artıp artmadığı, travma hikayesi sorgulanır.

### **1. 2. 2. Klinik Muayene**

Bu hastalarda muayeneye başlamadan önce hastaya sakin ve rahat bir ortam sağlanmalı ve hastaya yeterli zaman ayrılmalıdır. Klinik muayenede tüm çiğneme sistemi incelenir.

#### **Ağız İçi Klinik Muayene**

Ağız içi muayenede okluzyon çok önemlidir. Hastanın hangi sınıf okluzyona sahip olduğu belirlenir. Kesici dişlerin kapanış durumu incelenir (normal, overjet,

overbite, beans, alt ileri itim, tetatet-başbaşa). Okluzyonun dikey boyutunun normal olup olmadığı araştırılır. Çene hareketlerindeki okluzal temasların normal olup olmadığına bakılır. Dişlerdeki aşınmalar, diş sıkma, gıcırdatma gibi alışkanlıklar incelenir.

Eklem şikayetlerinin çoğunda hatalı yapılmış sabit ve hareketli protezler ile hatalı yapılan dolgular yer alır. Bu nedenle ağız içi muayenede ağızda mevcut dolgu, inley ve protezler kapanış ve yükseklik açısından incelenir.

Çocuklukta çekilen altı yaş dişlerinin oluşturduğu boşluğa komşu dişlerin kayması sonucunda diş dizisi bozulur. Erken temas sonucu eklem disfonksiyonları oluşabilir.

Ağız içi muayenede bazı çiğneme kasları ağız içerisinden palpe edilerek incelenir. Hekim işaret parmağını bukkal mukoza ile superior oluk arasına yerleştirip, tüber maksillanın yanından koronoid çıkıntının medialine götürerek dış pterigoid kasın bir bölümüne parmak ucu ile baskı uygulandığında eklem disfonksiyonu olan hastalarda ağrı ve hassasiyet oluşur.

İç pterigoid kasın da ağız içinden palpasyonu yapılabilir. İşaret parmağı üçüncü azı dişin 2 cm arkasına konumlandırılarak parmak ucu ile dış yan tarafa doğru basınç uygulandığında , kasta spazm varsa hasta ağrı ve hassasiyeti hisseder. Bu durum eklem bozukluğunu gösterir.

Masseter kasın derin lifleri ağız içi yanak kısmından palpe edilebilir.

### **Ağız Dışı Klinik Muayene**

TME şikayeti olan hastanın muayenesi kapıdan girerken başlar. Hastanın postürüne dikkat edilir. Anamnez alınırken mandibula fonksiyonları izlenir. TME incelenirken servikal omurga ve başın postürü değerlendirilir.

Hasta ağızını açarken, çene düz bir hat üzerinde hareket etmelidir. Çenenin açılma hattının düz olmamasına deviasyon veya defleksiyon denir. Deviasyon ağız açılırken mandibulanın sağa ve/veya sola kayarak açılmasıdır. Defleksiyonda ise mandibula hareketi orta hattın uzağında ve tek taraflı gerçekleşir. Çene açılmanın başlangıcından kapanışın sonuna kadar tek tarafta hareket eder.

Hastanın yüzünde ve özellikle eklem bölgesinde asimetri olup olmadığına bakılır. Daha sonra mandibula aktif hareketlerine geçilir. Ağzın açılıp kapanmasında hareket düzgün, kesintisiz ve simetrik olmalıdır. Her iki eklem, simetrik ve deviasyon olmadan çalışır.

Çenenin lateral, vertikal ve protruziv yönde hareket alanı ölçülür. Eklem sağlıklı ise bu hareketler esnasında kısıtlılık, ağrı, kliking, defleksiyon ve deviasyon olmaz. Ağız açılmasının normal interinsizal mesafesi 40-55 mm'dir. Lateral hareketin mesafesi ise mandibular orta hattan maksiller orta hatta 10-14 mm'dir. Protruziv hareket mandibular kesicilerden maksiller kesicilere 3-4 mm'dir.

Mandibula hareketleri palpasyonla değerlendirilir. Eklem dış yüzeyi kaslarla kapatıldığı için , eklem yüzey konturları tam olarak görülemez. Eklemi palpe etmek için işaret parmağı dış kulak kanalının içerisine konularak öne doğru bastırılır ve ağrı olup olmadığı araştırılır.daha sonra parmaklar dış kulak kanalında iken, hastaya ağzını yavaş yavaş açıp kapaması söylenir. Kondil hareketi parmak ucu ile takip edilir. Bu hareket simetrik olmalıdır. Ağız açıp kapama sırasında ağrı olup olmadığı sorulur. Ağız açılması ve kapanması sırasında eklemde krepitasyon ve tıkırtı sesleri alınabilir.

Daha sonra hekim dış kulak yolunun 1 cm önünden işaret parmağı ile deri üzerinden eklem basıncı uygular. Bu noktanın biraz üzerinden ve biraz altından da aynı şekilde basıncı uygulanarak ve ağız açma kapama hareketleri yaptırılarak ağrı olup olmadığı kontrol edilir.

Ağrı veya hassasiyet varsa kaynağı araştırılır. Ağrı veya hassasiyetin spontan mı yoksa palpasyon veya çene hareketleri sırasında mı olduğu araştırılır. Ağrıya bağlı olarak hasta eklem fonksiyonlarının kısıtlanıp kısıtlanmadığına bakılır. Eklem bölgesindeki ağrılar kemik, eklem, bez veya kas kaynaklı olabilir.

Eklem palpasyonu sonrası çiğneme ve boyun kasları palpe edilir. Kas palpasyonu temporomandibular eklem hastalıklarının tanısında önemli yer tutar. Sağlıklı bir kasın fonksiyonu veya palpasyonu sırasında ağrı oluşmaz. Hasta muayene sırasında ağrısının artabileceği konusunda uyarılır. Primer semptomu ağrı olan hastada ağrının kaynağı ile hissedildiği yer ayrı ise “heterotipik (yansıyan) ağrı” dan bahsedilir.

Çiğneme ve boyun kasları muayene edilirken, ağrının yanı sıra asimetri, büyüme, gerilim, trigger point “tetik noktası” ve hassasiyet olup olmadığı araştırılır. Boyun kaslarının muayenesi yapılır, birçok TME hastasında boyun kaslarının spazmına bağlı boyun ağrısı şikayetleri olabilir.

Masseter kas, temporal kas, iç pterigoid kas palpe edilir. Ağız dışındaki tetik noktalarına basınç uygulanır.

Çiğneme kaslarından sonra boyun kasları incelenir. Digastrik kas, sternokleidomastoid kas, trapez kas palpe edilir.

Kaslarda ve temporomandibular eklemdede hassasiyet ve ağrı, kaslara ait fonksiyonel bozukluklar sonucu oluşur. Kas dokusunda hissedilen ağrı miyaljidir. Sıklıkla müsküler aktivitenin artmasından kaynaklanır. Genellikle kas yorgunluğu ve gerginliği hissi ile birlikte dir.

Ağrı koruyucu kas kasılması şeklinde olabilir. Bu durum yaralanmaya veya yaralanma tehdidinde karşı santral sinir sisteminin verdiği cevaptır. Değişmiş duyuşsal ve proprioseptif uyarı veya ağrı varlığında , yaralanan kısmı korumak için, harekete her teşebbüste antagonistik kas gruplarında aktivite artışı olur. Hastada belli bir olayı takiben gelişen kas zayıflığı hissi şeklinde görülür. Hasta istirahatte ağrı hissetmemesine rağmen kasını kullandığında ağrı oluşur ve sıklıkla ağız açıklığı kısıtlanır. Ama ağızını yavaşça tam açması istendiğinde tam açabilir. Bu durum birkaç gün sürer, çözülmezse akut myaljik rahatsızlık gelişir.

*Lokal kas ağrısı (enflamatuvar olmayan miyalji):* kas dokusunun çevresinde ağrı oluşturan belli algojenik maddelerin salınmasıyla meydana gelir. Klinikte kasların palpasyonla hassasiyeti, istirahatte ağrının olmayışı, fonksiyonla ağrıda artış, fonksiyon bozukluğu, ağız açmada kısıtlanma görülür.

*Miyofasiyal ağrı (Myofasiyal trigger pointalji):* Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS); kaslarda, miyofasiyal dokularda tetik noktaların uyarılmasıyla, her nokta için önceden belirlenmiş bir alanda yayılan lokalize ağrı ile karakterizedir. Hasta hekimin dikkatini kaynağa değil, ağrı sahasına çekeceğinden problemin tespitinde çoğunlukla sıkıntı yaşanır.

Tetik noktaların oluşmasında, travma, egzersiz, soğukta kalma, yorgunluk, beslenme bozukluğu, hormonal değişiklikler, obezite, depresyon, anksiyete ve menopoz rol oynar.

*Miyospazm:* EMG ile saptanabilen santral sinir sisteminin indüklediği tonik kas kasılmasıdır. Hasta anamnezde ani başlayan kas rijiditesine bağlı çene hareketlerinde kısıtlanma olduğunu söyler. İstirahat sırasındaki ağrı fonksiyonla daha da artar. Etkilenmiş kasların palpasyonu ile bu kaslarda aşırı ağrı ve sertlik hissedilir. Akut malokluzyona sebep olabilir.

*Myosit (Enflamatuvar miyalji):* Kas dokusu ve tendonların travma, uzayan miyospazm ve yayılan enfeksiyon sonucu oluşan ağrılı, lokal iltihaplanmasıdır.

Hastaların istirahatte de olan, fonksiyonla artan ağrıları vardır. Etkilenen kaslar palpasyona hassastır ve genel kas gerginliği hissi vardır.

TME'nin muayenesinde eklem seslerinin varlığı araştırılır. Eklem sesleri ağız açılırken ve/veya kapatılırken oluşur. Eklem üzerine bir steteskop yerleştirilerek dinlenir. Eklem seslerinin karakterleri kadar kondil hareketleri ile birlikteliği de önemlidir.

Eklemde diskin normal yerinde olmaması veya dengesiz olması nedeni ile kliking, sürtünme veya popping “patlama” sesleri oluşur.

Eklemde meydana gelen sesler bazen diğer insanların da duyabileceği seviyeye ulaşabilir. Birçok hastada eklem seslerine ağrı da eşlik eder.

Steteskop ile tespit edilen gıcırtı sesleri ileri dejeneratif eklem hastalığını ifade eder.

Baş ve boynun hareketleri kontrol edilir. Hastanın başı, aşağı-yukarı, sağa-sola hareket ettirilerek, bu hareketlerde sınırlanma olup olmadığı araştırılır (Harorlı ve ark 2014).

### **1. 3. Temporomandibular Eklem Radyografik Muayenesi**

Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tanısı; klinik muayene ve eklem kemik-yumuşak dokularının görüntülenmesi sonucu konulur. Radyolojik incelemeler için klinik endikasyonda ağrı, eklem sesi ve eklemde kısıtlılık gibi semptomlar aranır.

TME radyolojik incelemelerinde görülmesi istenilen dokular; mandibula kondili, glenoid fossa, eklem diski ve komşu yumuşak dokulardır. Bunları görmek ve değerlendirmek için farklı yöntemler uygulanır.

TME yapılarını değerlendirmede, aşağıda belirtilen yöntemlerin her birinin avantaj ve dezavantajları vardır. Radyografik tetkik seçiminde; uygulanacak yöntemlerin sağlayacağı yarar, bu cihazlara ulaşılabilirlik durumu, radyasyon dozu ve maliyet dikkate alınmalıdır.

TME'nin radyografik muayenesinde kullanılan yöntemler:

1. Klasik TME radyografileri,
2. TME tomografileri,
3. TME artrografisi,
4. TME ultrasonografisi,
5. TME bilgisayarlı tomografisi,
6. Manyetik rezonans görüntüleme.

#### **1. 3. 1. Klasik TME Radyografileri**

Bu başlık altında, bir dişhekiminin muayenehanesinde dental röntgen cihazı kullanarak yapabileceği radyografik yöntemler anlatılacaktır.

Temporomandibular eklem kafa kaidesinin altında yer aldığı için eklem komponentlerinin görüntüsünü elde etmek oldukça zordur. Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, X-ışınının geçmek zorunda kaldığı kalın doku tabakası vardır. Bunun

sonucu olarak incelenen eklem yapıları üzerine, karşı taraftaki kemik yapıları superpoze olur.

TME'nin hareketlerini ve eklem komponentlerini göstermek için birçok teknik uygulanır. Klasik temporomandibular eklem radyografilerinde kişiler arasındaki anatomik farklılıklar nedeniyle, bir hastada mükemmel sonuçlar elde edip daha sonraki hastada başarısızlık yaşamak mümkündür.

Klasik TME radyografilerinde kırık, gelişimsel anomaliler, dislokasyon ve ankiloz, travma sonrası durumlar ve artirite bağlı oluşan kemik hasarları, temporomandibular eklem morfolojisi ve hareketler sırasında kondil-fossa ilişkisi değerlendirilebilir.

Bu yöntemlerle yumuşak doku görüntülenmesi, alt çene hareketleri sırasında diskin konumu ve şekli, adhezyonlar, üst ve alt eklem komponentleri arasındaki perforasyonlar değerlendirilemez.

Buna rağmen aşağıdaki teknikler doğru uygulandığında, temporomandibular eklem kemik yapıları hakkında detaylı bilgiler elde edilir.

### **Lateral Transkraniyo-Oblik Projeksiyon:**

Direk radyografide en sık kullanılan yöntemdir. Bu yöntem "Lateral Oblik 25° TMJ-Schüller Projeksiyonu" olarak da bilinir.

Bu yöntemle elde edilen radyograflarda kondil başı ve eklem boşluğunun lateral oblik görüntüsü elde edilir.

Radyografi, ağız kapalı ve ağız açık konumda yapılır. Ağız kapalı olduğunda, eklem boşluğu ile kondil başının; ağız açık olduğunda ise kondil başının artiküler eminens ile olan ilişkisi incelenir.

Temporomandibular eklem lateral transkraniyo-oblik projeksiyonu, kondilin ve fossanın konturlarını, kondil başının üçte biri lateral bölümündeki dejeneratif değişiklikleri, kondillerin translasyonunu, eklem hareketlerindeki kısıtlama, hipermobilité ve dislokasyonu görmek için istenir. Bu yöntemle eklem boşluğu da görülebilir. Burada sadece kondilin lateral bölgesini göstermesi bir



dezavantaj olarak görülse de eklem patolojilerinin çoğunun bu sahada lokalize olması bu durumu tolare eder.

*Hastanın Pozisyonu:* Hasta foteye oturtulur. İnfra-orbital hat yere paralel, sagittal hat yere dik olacak şekilde hastanın başına pozisyon verilir. Ağız açık ve ağız kapalı pozisyonlarda görüntü alınır.

*Film Kasetinin Pozisyonu:* Görüntüsü istenen kondil başı kasetin ortasında olacak ve kaset hastanın sagittal hattına paralel gelecek şekilde yerleştirilir.

*Tüp Başlığının Pozisyonu:* Merkezi ışın karşı taraftan dış kulak yolunun 3-5 cm üst, 1.5 cm arkasından  $25^0$  açı ile görüntüsü istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir.

Bu tekniğin modifiye edilmiş şekilleri de vardır. Bunlardan birisi “Lindblom’un postauriküler projeksiyonu” dur. Bu projeksiyonda hasta ve kasetin pozisyonu transkraniyo-oblik projeksiyonda olduğu gibidir. Ancak ışının pozisyonu farklıdır. Lindblom’un postauriküler projeksiyonunda merkezi ışın, görüntüsü istenen eklem için karşı tarafından petrozanın üstünden, yukarıdan aşağıya doğru  $25^0$  ve arkadan öne doğru  $20^0$  açı ile görüntüsü istenen tarafın kondil başından çıkacak şekilde gönderilir. Bu açılama ile TME bölgesi üzerine temporal kemiğin petroza kısmının süperpoze olması önlenmiş olur.

Transkraniyo-oblik projeksiyonla TME tetkiklerinde hekime yardımcı olabilmek ve standardizasyon sağlamak amacı ile dental röntgen cihazına takılan özel apareyler geliştirilmiştir.

Üzerinde kaset tutucu kısım da bulunan bu apareyler ile standardizasyon ve stabilizasyon sağlanır. Sağ ve sol eklemden sentrik ilişki, istirahat (rest) ve ağzın maksimum açıldığı pozisyonlarda alınan transkraniyo-oblik radyograflarda, TME’deki yapısal değişiklikler, kondilin glenoid fossa içerisindeki konumu ve eklem aralığı incelenebilir. Sağ ve sol eklem yapılarını karşılaştırmak için her iki eklemden de görüntü alınır.

Klasik yöntemlerle alınan radyograflarda eklem kemik yapılarının yüzeyleri incelenir. Normalde düzgün ve devamlı olan bu yüzeylerde erozyon, çukur veya düzleşme patolojik değişikliklerin varlığını gösterir.

Ağız açıkken alınan radyograflarda, normal çalışan bir temporomandibular eklemdede, kondil başı aşağı ve öne doğru hareket ederek artiküler eminens üzerine gelir. Bu hareket tam yapılamıyorsa, ekstrakapsüler veya intrakapsüler yapılardan kaynaklanan bazı sınırlamalar söz konusudur. Kondil başı artiküler eminensi geçip öne doğru kayarsa, diskin anteriora disloke olduğu söylenebilir.

Klasik yöntemlerle alınan temporomandibular eklem radyografilerinde, yumuşak dokular radyografıta görüntü vermediği için eklem içi düzensizlikler, bu yöntemlerle alınan radyografik görüntülerle teşhis edilemez. Ancak transkraniyo-oblik projeksiyon diski görüntüleyemese de kondil fossa ilişkisine göre disk pozisyonu hakkında ön bilgi verebilir.

Ağız kapalı iken alınan transkraniyo-oblik projeksiyonda eklem diski kemik kısımlar arasında radyolusent bir görüntü verir. Kondilin fossa içerisindeki pozisyonuna bağlı oluşan posterior eklem boşluğu anterior boşluktan az olduğunda diskin retrüzyonda, bunun tersi bir durum olduğunda ise protrüzyonda olduğu kabul edilir (Harorlı ve ark 2014).

### **Transfarengeal Projeksiyon:**

Bu teknikle alınan radyograflarda özellikle kondil boynu incelenir. Kondil boynu fraktüründen şüphe edilen durumlarda hasta ağızını açabiliyorsa transfarengeal projeksiyon bu işlem için en kolay yoldur.

*Hastanın Pozisyonu:* Hasta foteye oturtulur. Hastanın başı dik konumdadır. İnfra-orbital hat yere paralel, sagittal hat yere dik olacak şekilde hastanın başına pozisyon verilir. Radyografi işlemi ağız açık konumda yapılır (Ağız kapalı iken alınan radyograflarda, kondil başı ve eklem boşluğu lateral transkraniyo-oblik projeksiyonda görüldüğü kadar net görüntü vermez).

*Film Kasetinin Pozisyonu:* Kaset hastanın sagittal hattına paralel, görüntüsü istenen kondil başı kasetin ortasında olacak şekilde ayarlanır.

*Tüp Başlığının Pozisyonu:* Merkezi ışın karşı taraftan, insisura mandibularis bölgesinden, aşağıdan yukarıya ve önden arkaya doğru  $5^0-10^0$  açı ile görüntüsü istenilen kondil başından çıkacak şekilde gönderilir.

### **Transorbital Projeksiyon:**

Bu teknikte kondil başının mesio-lateral yöndeki değişiklikleri incelenir. Teknikte ağzın açık olması gerekir.

*Hastanın Pozisyonu:* Orbito-meatal düzlem yere paraleldir. Hastanın ağzı açıktır.

*Film Kasetinin Pozisyonu:* Kaset hastanın omuzu üzerinde ve yere diktir. Ramusun arka kenarı kasete dik olacak şekilde kaset ayarlanır.

*Merkezi Işın:* Yaklaşık  $30^0$  açı ile karşı taraf göz çukurundan girip görüntüsü istenen kondilden çıkacak şekilde gönderilir.

### **Reverse-Towne's Projeksiyon (Posteroanterior $15^0$ - $20^0$ ):**

Kondil başı ve kondil boynu incelenir. Özellikle kondil boynu fraktürlerinde istenir. Bu projeksiyon, mediale doğru yer değiştirmiş kondili incelemek için de istenir. Radyografıta maksiller antrumun posterolateral duvarı da görülür.

*Hastanın Pozisyonu:* Hastanın yüzü filme bakar, alın ve burun filme değer. Orbito-meatal hat filme diktir.

*Film Kasetinin Pozisyonu:* Kaset masa üzerinde veya film tutucu raylar üzerindedir. Film hastanın sagittal düzlemine diktir.

*Merkezi Işın:* Postero-anterior Towne's projeksiyonda merkezi ışın, kondilleri birleştiren hat ile sagittal hattın kesiştiği noktadan arkadan öne ve aşağıdan yukarı doğru yaklaşık  $20^0$  lik bir açı ile gönderilir.

### **1. 3. 2. Temporomandibular Eklem Klasik Tomografileri**

Tomografide, farklı düzeylerdeki yapıların görüntülerinin üst üste düşmeleri önlenerek, sadece görüntüsü istenen tabaka “imaj tabakası” incelenir.

Temporomandibular eklem kemik yüzeylerinin incelenmesinde, tomografik yöntemler klasik yöntemlere göre daha güvenilirdir. Ancak tomografik yöntemlerle alınan radyograflarda da kondil-disk düzensizlikleri hakkında yeterli bilgi sağlanamaz.

TME incelemelerinde, panoramik ve diğer tomografik yöntemler kullanılır.

#### **Temporomandibular Eklem Tomografisi:**

Tomografide x-ışını tüpü ve film ters yönde hareket ettirilerek, kesit şeklinde görüntüler elde edilir. Farklı tomografik uygulamalar vardır. Lineer tomografide 7 mm, hiposikloidal teknikte 2 mm aralıklı kesitlerle eklem görüntüleri elde edilebilir. Tomografi oldukça kompleks bir radyolojik yöntemdir. Özel ekipman gerektirir.

#### **Panoramik Radyografi:**

Panoramik radyografi, her iki TME’yi karşılıklı değerlendirme imkanı sunar. Ayrıca maksilla ve mandibulaya ait kemik yapıları ve dişleri tek bir radyografda gösterir.

Yeni jenerasyon panoramik cihazlarda, temporomandibular eklem her iki tarafının ağız açık ve kapalı görüntüsü tek bir radyografda görülebilir. Bu radyograflarda temporomandibular eklem kemik yapıları ve bu yapılardaki kemik değişiklikleri değerlendirilebilir. Ancak eklem sadece bir planda görüntülendiği için mandibular fossa ve artiküler eminens hakkında detaylı bilgi sağlanamaz (Harorlu ve ark 2014).

### 1. 3. 3. Artrografi

TME'ye ait artiküler disk kompleksinin direk görüntüsünü elde etmek amacıyla, eklem boşluğuna kontrast madde enjekte edilerek klasik veya tomografik görüntüler alınır.

Artrografiye başlamadan önce yapılacak işlem hakkında hastaya bilgi verilir. Önce hastadan ağız açık ve kapalı grafler alınır. Eklem bölgesine lokal anestezi yapılır. Sonra eklem boşluğuna kontrast madde enjekte edilir. Daha sonra eklem ağız açık ve kapalı radyografik görüntüleri alınır. Bu görüntülerde diskin pozisyonu, şekli ve kondilin farklı pozisyonlarında diskin durumu incelenir.

Kontrast madde enjeksiyonu alt eklem boşluğuna yapılır. Dolayısıyla bu bölge direk olarak incelenir. Diskin üstte kalan bölgesi için dolaylı bilgi sağlanır. Disk perforasyonlarında opak madde üst eklem boşluğuna da sızar.

Ağız kapalı alınan radyograflarda opak madde normal eklemde kondilin hemen üstünde ve biraz önünde görünür. Ağız açıldığında kondil öne doğru yer değiştirir ve kontrast madde kondil ile temporal eminens arasında izlenir.

Artrografi eklem yumuşak doku komponentlerine ve kıkırdak yapıya ait bilgiler verir. Artiküler diskin şeklini, pozisyonunu gösterir. Eklem diskinin redüksiyonlu ve redüksiyonsuz dislokasyonları tetkik edilebilir. Ayrıca artiküler disk perforasyonları, diskin eklem kapsülüne yapışması ve kapsül patolojileri saptanır. Artrografi eklem kemik yüzeyleri hakkında detaylı bilgi vermez.

Artrografi sonrası eklem bölgesinde birkaç gün ağrı olması, intrakapsüler kanama olması, enfeksiyon oluşabilmesi, iğnenin kapsül ve disk perforasyonuna sebep olabilmesi, görüntüleme sırasında yüksek dozda radyasyon verilmesi, gelişmiş el becerisi gerektirmesi ve bazen kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişebilmesi bu yöntemin dezavantajları olarak kabul edilir. Bu dezavantajlar nedeniyle günümüzde çoğunlukla MRG tercih edilir.

### **1. 3. 4. TME Ultrasonografisi**

Ultrasonografinin (USG) son yıllarda TME çalışmalarında da kullanıldığı bildirilmiştir. Yapılan bazı ön çalışmalar, diskin önde konumlandığı durumlarda ve eklem içi düzensizliğin tipinin değerlendirilmesinde bu yöntemin kullanılabilirliğini göstermiştir.

USG, invaziv olmayan bir yöntem olup diğer yöntemlerden daha ucuzdur ve göreceli olarak basit bir görüntüleme tekniğidir. Ses dalgalarının önlerindeki sert dokular nedeniyle, sapmaları ve anormal yansımaları nedeniyle bu yöntemin TME incelemelerinde kullanımı çok sınırlıdır.

### **1. 3. 5. Temporomandibular Eklem Bilgisayarlı Tomografisi**

Bilgisayarlı tomografi (BT) doğru endikasyonla istendiğinde çok değerli bilgiler veren bir yöntemdir. Görüntüler kesit olarak alındığından , görüntüsü istenen bölgenin dışındaki kısımların süperpoze olmaları söz konusu değildir. Ancak radyasyon dozunun yüksek olması nedeniyle gereksiz istek ve tekrarlardan kaçınmak gerekir.

Bilgisayarlı tomografinin TME incelemelerinde esas kullanım alanı, kemik yapı ve yoğunluklarının analiz edilmesidir. Özellikle sert dokuların dejenerasyonu ya da travmalarında kullanılır. Bilgisayarlı tomografi ile kondil başı, artiküler eminens ve mandibular fossanın görüntüleri elde edilir. Travma vakaları, dislokasyon, artrit, ankiloz ve tümörler BT’de değerlendirilir.

BT ile eklemdaki yumuşak dokular, yumuşak doku yoğunluğunda görülen ödem, hematoma gibi lezyonlar da değerlendirilebilir. Eklem diskinin redüksiyonlu ve redüksiyonsuz dislokasyonları görüntülenebilir.

TME’nin yumuşak dokularının incelenmesinde en çok kullanılan yöntem manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemidir. Bu yöntem bilgisayarlı tomografiye göre çok daha üstündür. Ancak BT’nin hem kemiği hem de yumuşak dokuyu gösterebilmesi ve işlemin daha kısa sürmesi bir avantajdır. Ayrıca internal düzensizliklerin tespitine yönelik yapılmış çalışmalarda, disk depresmanlarının BT

ile tespitinde ağız açık pozisyonda MRG'ye yakın olduğu; ağız kapalı pozisyonda ise düşük sensitivitede olduğu bildirilmiştir.

BT ile TME'nin üç boyutlu görüntüleri de elde edilebilir. Bu görüntüler klinisyene daha fazla diagnostik bilgi verir.

### **1. 3. 6. Temporomandibular Eklemnin Manyetik Rezonans Görüntülemesi**

Temporomandibular eklemnin radyolojik incelemelerinde manyetik rezonans görüntüleme yöntemi, doku kontrast rezolüsyonu en yüksek olan tıbbi görüntüleme yöntemidir. Bu yöntemde, sagittal ve koronal plandaki imajların kombine edilmesiyle, kondil ve disk arasındaki uzaysal ilişki çok iyi belirlenir. MRG diskin yapısının, konumunun ve kondille ilişkisinin belirlenmesi açısından altın standarttır.

TME muayenesinde, her ne kadar anamnez, eklem sesleri, mandibula hareketleri ve klasik TME radyografileri ile birtakım bilgiler elde edilse de, bunlar çoğu zaman yetersiz kalır. MRG ile elde edilen yüksek düzeydeki yumuşak doku kontrastı nedeni ile TME destekleyici yapılar, çiğneme kasları, eklem diskinin şekli, pozisyonu ve diskteki patolojiler incelenir. Ayrıca sinovyal sıvı kalitesi hakkında da bilgi sağlanır.

TME iltihabı hastalıkları ve bunların sebep olduğu kemik ve yumuşak doku değişiklikleri, postoperatif değişiklikler MRG'de saptanabilir. Ancak disk perforasyonları, disk adezyonları ve erken dejeneratif kemik değişiklikleri gibi bazı durumlarda MRG tatmin edici bilgi vermez. Artiküler disk adezyonları ve disk perforasyonlarında artrografi ile çok daha iyi sonuç alınır.

Radyolojik muayenede, TME'nin kemik yapısı kadar özellikle internal sorunlarda önemli rol oynayan yumuşak dokular ve eklem diskinin görüntülenmesi de çok önemlidir. MRG ile diskin pozisyon ve morfolojisindeki değişiklikler görülebilir.

TME'nin manyetik rezonans görüntülemesinde, disk şekli ve disk pozisyonunun değerlendirilmesinin yanında posterior ataçman ve retrodiskal dokular da görülebilir.

Eklem anatomisi en iyi T1 ağırlıklı görüntülerde belirlenir. Artiküler eminens, zigomatik proçes ve kondil içindeki sarı kemik iliği yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Bilaminar zon ve lateral pterigoid kastaki yumuşak dokular orta; disk ise düşük sinyal intensitesine sahiptir.

Posterior disk ataçmanı yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Bu durum ataçmanlardaki enflamatuar değişiklikleri yansıtır. Posterior disk ataçmanlarındaki yüksek sinyal intensitesi eklem ağrısının varlığı açısından yüksek bir spesifiteye sahiptir.

Normal eklemdaki sinoviyal sıvı ince tabakası nedeniyle T2 ağırlıklı görüntülerde izlenemez. Hipertrofik sinovium ve enflame dokulardan eksüdasyon olarak düşünülen eklem efüzyonu T2 ağırlıklı MR ile belirlenebilir ve yüksek sinyal intensitesiyle karakterize alan olarak tanımlanabilir.

MRG, TME disfonksiyonu etyolojisinde önemli olduğu düşünülen lateral pterigoid kasın görüntülenmesinde tatmin edici tek tekniktir.

TME üzerinde yapılan bir araştırmada da MRG yöntemi ile alınan eklem görüntüleri, otopsi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, eklem kemik yüzeyleriyle ilgili MRG bulgularının %93, disk şekli ve pozisyonu ile ilgili bulguların da %95 oranında otopsi bulguları ile aynı olduğu görülmüştür.

Çene biyomekaniğinin ve meniskokondiler disfonksiyonun tayininde “kinematik MR görüntülenmesi” kullanılır. TME’yi etkileyen fonksiyonel anomaliler, mandibular kondille bağlantılı olan diskin pozisyonu ile ilişkilidir. Kinematik MR görüntülenmesiyle, ağız açılmasında her iki eklemdaki relatif derecenin doğrudan bir karşılaştırması yapılabilir. Bu, lateral deviasyon ve asimetrik hareketle ilgili anomalilerin teşhisinde oldukça önemlidir (Harorlı ve ark 2014).

#### **1. 4. Sık Rastlanılan Temporomandibular Eklem Hastalıkları**

##### **1. 4. 1. Gelişimsel Hastalıklar**

Genç bir erişkinde artan fasiyal asimetri genellikle kondiler hipoplazi, hiperplazi gibi gelişimsel bozukluklara işaret eder. Ancak bu durumlarda tek taraflı inflamasyon (örneğin juvenil romatoid artrit) veya erken disk dejenerasyonu yanında



yavaş seyirli neoplaziler de klinik olarak ayırıcı tanıya girebilir. Bu nedenle, öncelikle kondilin yapısını, glenoid fossa ile ilişkisini ve karşı tarafla olan asimetriyi aydınlatmak için kemik yapıya yönelik tetkik yapılmalıdır. Direkt radyografiler bu amaca hizmet edebilirler ancak kemik morfolojisinden emin olmak için en az iki veya üç projeksiyon yapılmalıdır. Her şeye karşın direkt grafilerin yeterli olmaması durumunda bilgisayarlı tomografiye (BT) başvurmak gerekir. Bu nedenle birçok kurumda multiplanar BT ilk tercih edilen tetkik durumundadır. BT bulguları genellikle yeterlidir. Ancak özellikle inflamatuvar bir hadise düşünülmesi halinde sinovit veya romatoid artrite ait pannusun kontrastlı MR ile ileri tetkiki gerekir.

#### **1. 4. 2. Disk Hastalıkları – Internal Derangement**

Genel tanım olarak internal derangement bir eklem içerisindeki yapısal anomaliye verilen isimdir. TME’de ise spesifik olarak diskin eklem yüzeyleri ile olan anatomik ve işlevsel ilişkisinin bozulduğu anlamına gelir. TME’de internal derangement bulunan hastaların yalnız %20-30’unun semptomatik olduğu yapılan görüntüleme çalışmaları ile ortaya konmuştur.

Bu hastalıkta genellikle disk anterior, anteromedial veya anterolaterale prolabe olmuştur. Erken dönemde disk normal formunu korurken ileri olgularda ileri derece deforme olur. Eklem yüzleri ile anatomik ilişki devam ediyorsa kısmi, etmiyorsa tam prolapsustan söz edilir. Tam prolapsus olan hastalarda semptomatik olma ihtimali daha yüksektir. Koronal ve sagittal T1A MR’da disk kondil ilişkisi net olarak izlenebilir. T2A sekanslarda uzun süreli veya aktif hastalık mevcut olan olgularda efüzyon, sinovit veya kemik iliği ödemi (hiperintens-beyaz olarak) saptanır. Disk deplasmanında redüksiyon olup olmadığı incelenir. Redüksiyonsuz olgularda disk ataçmanları ve kapsülün geri dönüşümsüz hasarlandığı kabul edilir. Bu olgularda disk genellikle ileri derecede deforme olur ve efüzyon disk perforasyonuna işaret edecek şekilde her iki eklem kompartmanına yayılmış olabilir. Eklem işlevsel yapısındaki bu bozulma uzun vadede osteoartrite yol açar. Bu süreç genellikle eklem aralığında daralma, düzensizlik ve osteofitler, subkondral skleroz ve kistler şeklinde görüntülemeye yansır.

### **1. 4. 3. Travma**

Akut travma olgularında ve travma sonrası deformasyonların değerlendirilmesinde teknik imkansızlık olmaması durumunda ilk tercih multiplanar ve üç boyut rekonstrüksiyonlu BT'dir. Cerrahi müdahale yapılan ve metalik plak-vida veya benzer protezler yerleştirilen hastalarda da BT en iyi seçenektir. Bu hasta grubunda yalnız enfeksiyon-osteomyelit düşünülen olgularda kontrastlı MR'a başvurulabilir ancak metalik materyalin yarattığı artefaktlar değerlendirmeyi güçleştirecektir. Enfeksiyon dışında akut travma sırasında eklem kapsülü, disk veya ataçmanlarda hasar geliştiği düşünülen hastalarda MR yapılmalıdır.

### **1. 4. 4. Tümör ve İnflamasyonlar**

Tümör ve tümör benzeri durumlar ve inflamasyonlarda yukarıda tartışıldığı gibi kontrastlı MRG yapılması çoğu olguda gereklidir. Ancak bu patolojik süreçler çoğu zaman yumuşak doku ve kemiğin bir arada değerlendirilmesini gerektirdiğinden her iki tetkiki bir arada uygulamak gerekebilir.

Sonuç olarak; çene eklemi, kemik ve yumuşak dokunun hassas bir dengede, komplike bir hareketi gerçekleştirdikleri karmaşık bir yapıdır. Günlük hayattaki yoğun kullanımı yanında travmaya açık yapısı da eklemi hastalıklara açık duruma getirir. Öte yandan, hafif ve orta derece şikayetler bu eklemden oldukça yoğun iken ağır ve yaşam konforunu ileri derecede bozan hastalık çok sık değildir.

TME'deki patolojik süreçleri erken ve doğru şekilde aydınlatmak hastaları ileri evreye geçmeden tedavi etmek yönünden de önem taşır.

Radyolojik görüntüleme yöntemlerinde doğru yararlanılması için tetkiklerin özelliklerini, sınırlamalarını iyi bilmek, çalışan radyoloji bölümü ile yakın ilişki içinde olmak ve istenecek tetkikleri hastanın klinik özellikleri ve tedavi planına göre yönlendirmek yerinde olur (Yalçın ve Aktaş 2010).

## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda, temporomandibular eklemnin lateral transkraniyal görüntülenmesinde en ideal açılamanın belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamız in-vitro bir çalışma olup BONE like marka kafatası modeli kullanılmıştır. Modelin boyutları 16cm x 13.5cm x 20.5cm'dir. Kafatası modelini sabitlemek için boyutlarına uygun cam bir kutu hazırlandı (Resim 2.1).



**Resim 2.1.** Kafatası modeli

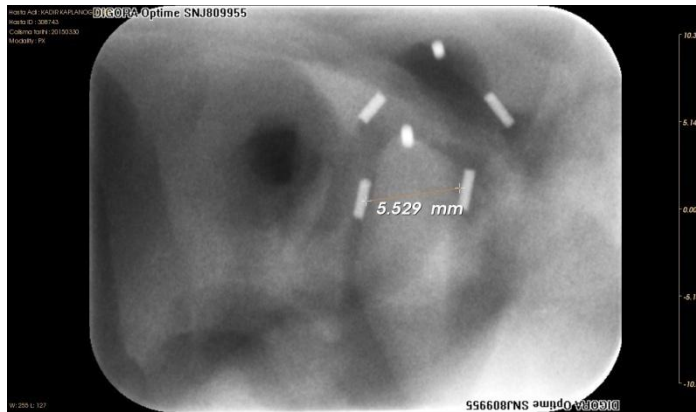
Radyograflar sol eklemden tek taraflı olarak alındı ve ölçümler bu radyograflar üzerinde yapıldı. Ölçümlerde standardizasyonu sağlayabilmek için sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına gutta perka parçaları yerleştirildi (Resim 2.2).

Ölçümler için yedi farklı parametre belirlendi:

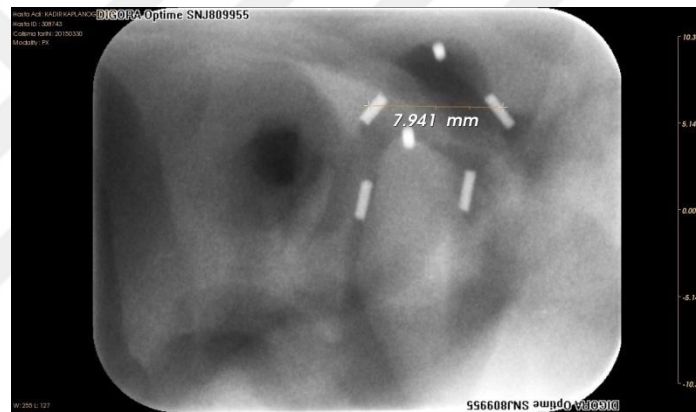
1. parametre: Kondilin anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 2.3).
2. parametre: Artiküler fossanın anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 2.4).
3. parametre: Kondilin tepe noktası (superioru) ile artiküler fossanın en derin noktası arasındaki mesafe (Resim 2.5).
4. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 2.6).
5. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 2.7).
6. parametre: Kondilin anterior sınırı ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 2.8).
7. parametre: Kondilin posterior sınırı ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 2.9).



**Resim 2.2**



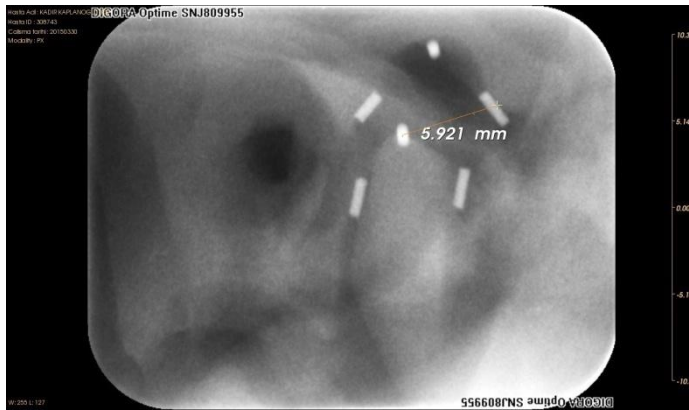
**Resim 2.3. 1. Parametre**



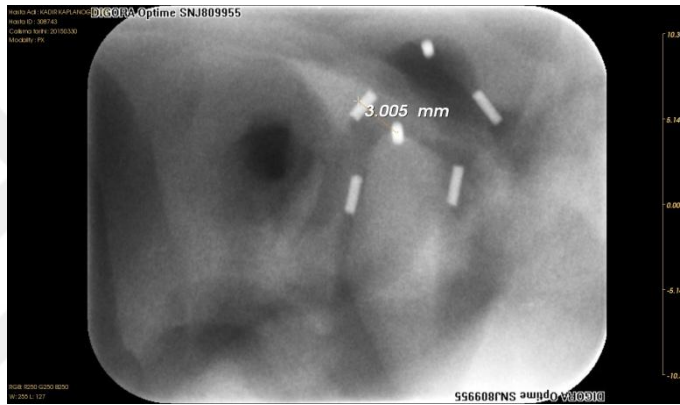
**Resim 2.4. 2. Parametre**



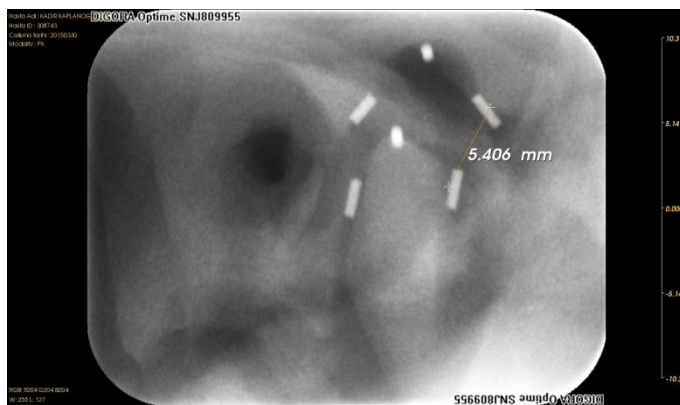
**Resim 2.5. 3. Parametre**



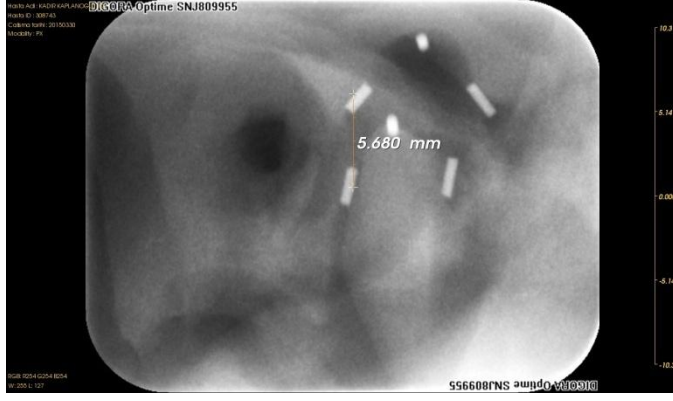
**Resim 2.6. 4. Parametre**



**Resim 2.7. 5. parametre**



**Resim 2.8. 6. parametre**



**Resim 2.9.** 7. parametre

Kafatası model üzerindeki gutta perkalar arası parametrelerin gerçek mesafeleri, 0.01mm hassasiyete sahip Absolute Digimatic marka dijital kumpas vasıtasıyla ölçüldü (Resim 2.10).



**Resim 2.10.** Dijital kumpas

Radyograflar, Trophy Trex CCX Digital marka Irix 70 model röntgen cihazında 70kV, 8mA altında 0.2 sn ekspoz süresiyle alındı ve Soredex Digora Optime marka tarayıcıda taranarak sisteme aktarıldı.

Sol eklem bölgesinden 3 vertikal, 5 horizontal açı kombinasyonu ile 15 farklı açılama altında 15 radyograf elde edildi. Bu açılmalar: vertikalde, yukarıdan aşağıya doğru (+)30<sup>0</sup>, yukarıdan aşağıya doğru (+)25<sup>0</sup> ve yukarıdan aşağıya doğru (+)20<sup>0</sup> olmak üzere üç tane; horizontalde ise önden arkaya doğru (+)20<sup>0</sup>, önden

arkaya doğru (+)10<sup>0</sup>, lateralden sagital düzleme dik 0<sup>0</sup>, arkadan öne doğru (-)10<sup>0</sup> ve arkadan öne doğru (-)20<sup>0</sup> olmak üzere beş tanedir. Sonuçta; +30V +20H, +30V +10H, +30V 0H, +30V -10H, +30V -20H, +25V +20H, +25V +10H, +25V 0H, +25V -10H, +25V -20H, +20V +20H, +20V +10H, +20V 0H, +20V -10V, +20V -20H olmak üzere 15 farklı açılama değerlendirildi.

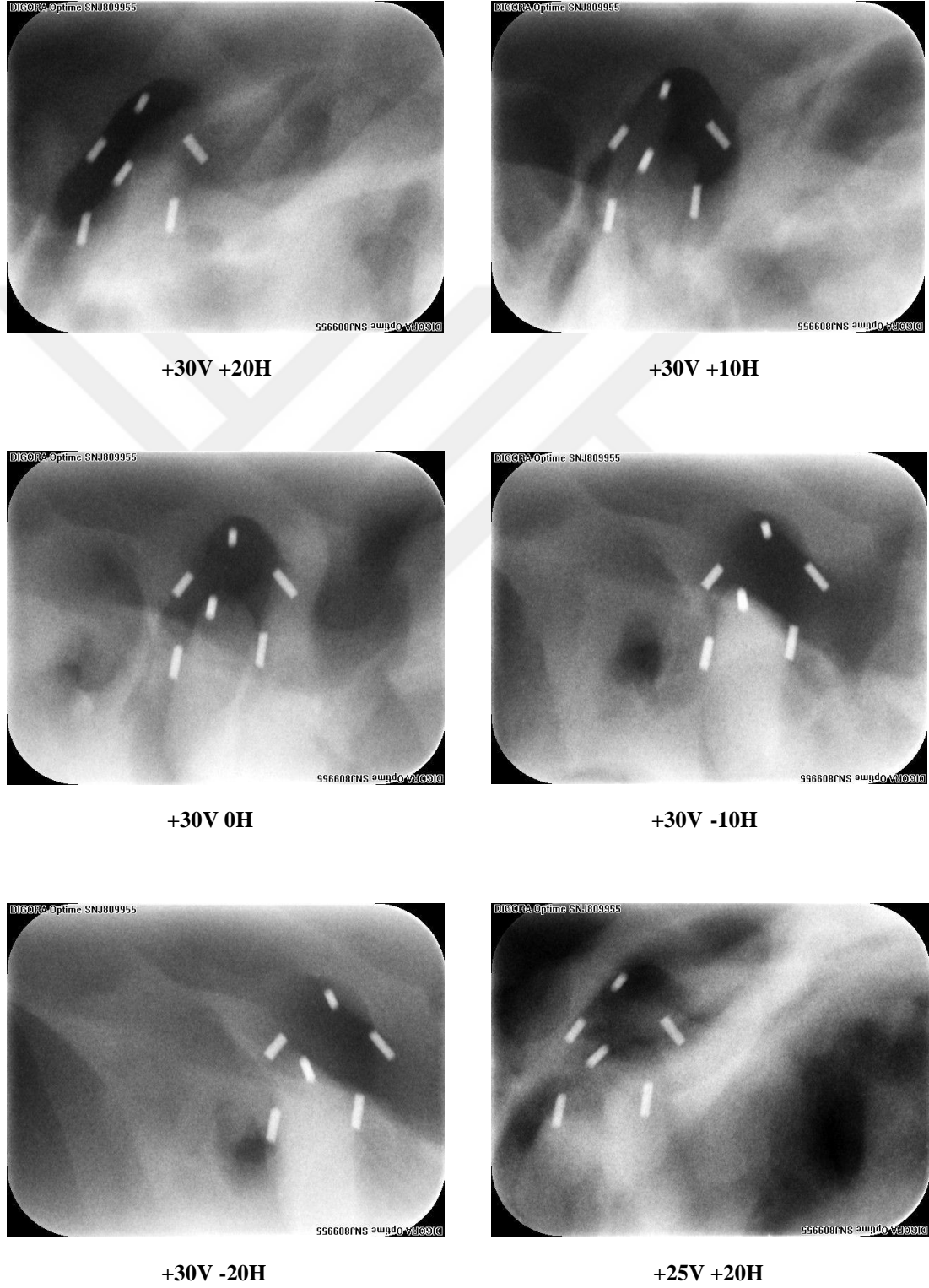
Radyograflar üzerindeki parametrelerin ölçümleri Metapacs Viewer ve Image J olmak üzere iki farklı ölçüm yöntemiyle ayrı ayrı yapılmıştır.

Çalışma süresince yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler Windows ortamında SPSS istatistik paket programından SPSS Statistics 17.0, Chicago, USA kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel sonuçlar için çizelgeler oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin homojen dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Açılmalar ve ölçüm yöntemleri arasındaki farklılıklar Two-way Anova analiz yöntemi ile test edilmiştir ( $p < 0.05$ ).



### 3. BULGULAR

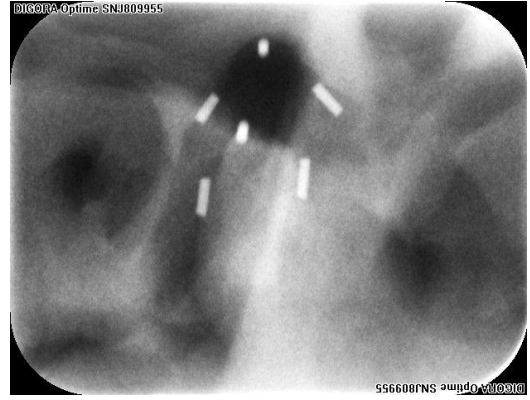
TME'nin 15 farklı açılama altında elde edilen radyografları Resim 3.1'dedir. Bu radyograflar üzerinde 7 parametre ayrı ayrı ölçülerek gerçek boyuta yakınlıkları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.



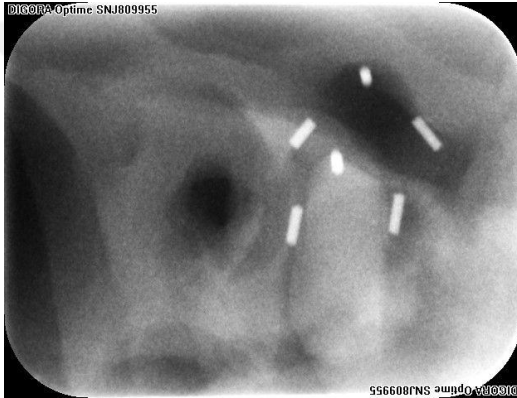
Resim 3.1



**+25V +10H**



**+25V 0H**



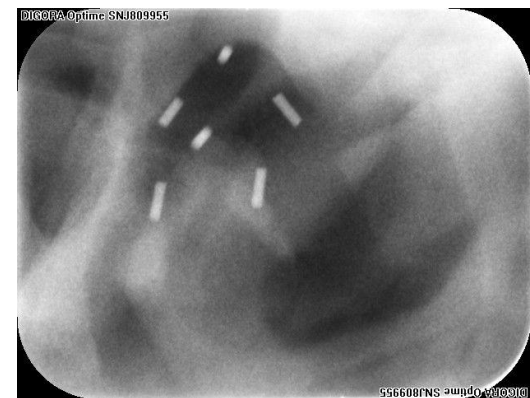
**+25V -10H**



**+25V -20H**



**+20V +20H**

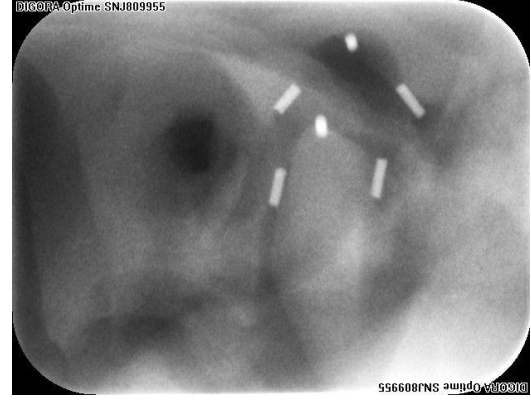


**+20V +10H**

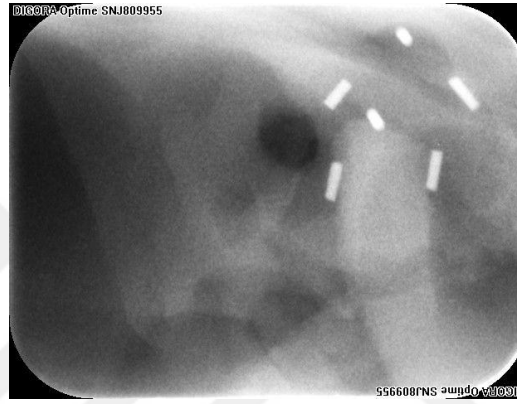
**Resim 3.1 (Devam)**



**+20V 0H**



**+20V -10H**



**+20V -20H**

**Resim 3.1 (Devam)**

Kondilin anteroposterior mesafesinin ölçüldüğü ilk parametrenin sonuçlarına göre gerçek mesafenin 6.77 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasında ki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). İki ölçüm yöntemi arasında üç açılımın (30V -20H; 30V +20H ve 25V 0H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamlı fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.77'ye en yakın sonucu İmage J ölçüm yöntemiyle 30V +20H ( $5.83 \pm 0.20$ ) açılımı vermiştir (Çizelge 3.1). İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılımın (30V +20H) Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle ortaya çıkardığı görülmüştür. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle 30V -20H ( $5.43 \pm 0.27$ ) açılımlarının verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.1'de birinci parametrenin tüm açılma grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak

anlamli fark bulunan aılamalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamli fark olmadığı belirtilmiştir (izelge 3.1).

İkinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 9.85 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı tüm aılamalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamli olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). İki lüm yöntemi arasında yedi aılamanın (30V -10H; 30V 0H; 30V +20H; 30V +10H; 20V -10H; 20V 0H; 20V +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamli fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün aılamalar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamli fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Aılamaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 9.85'e en yakın sonucu İmage J lüm yöntemiyle 20V -20H ( $8.30 \pm 0.32$ ) aılaması vermiştir (izelge 3.2). İkinci en yakın sonucu ise yine aynı aılamanın (20V -20H ) Metapacs Viewer lüm yöntemiyle ortaya çıkardığı görülmüştür. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer lüm yöntemiyle 25V +20H ( $7.60 \pm 0.18$ ) aılamasının ve İmage J lüm yöntemiyle 20V +20H ( $7.60 \pm 0.17$ ) aılamasının verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.2'de ikinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamli fark bulunan aılamalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamli fark olmadığı belirtilmiştir (izelge 3.2).

Üçüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.71 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı tüm aılamalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamli olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). İki lüm yöntemi arasında yedi aılamanın (30V -20H; 30V +20H; 25V -10H; 20V -10H; 20V 0H; 20V +20H; 20V +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamli fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün aılamalar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamli fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Aılamaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.71'e en yakın sonucu Metapacs Viewer lüm yöntemiyle 25V +10H ( $5.63 \pm 0.18$ ) aılaması vermiştir (izelge 3.3). İkinci en yakın sonucu ise yine aynı aılamanın (25V +10H ) İmage J lüm yöntemiyle ortaya çıkardığı görülmüştür. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer lüm yöntemiyle 30V -20H ( $5.23 \pm 0.35$ ) aılamasının

verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.3'te üçüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunan açılama ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (Çizelge 3.3).

Dördüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 6.52 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı tüm açılama ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). İki ölçüm yöntemi arasında altı açılamanın (30V -20H; 30V 0H; 30V +10H; 25V +20H; 25V +10H; 20V -10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamlı fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün açılama değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Açılama ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.52'ye en yakın sonucu İmage J ölçüm yöntemiyle 25V +20H ( $6.10 \pm 0.25$ ) açılama vermiştir (Çizelge 3.4). İkinci en yakın sonucu ise 25V +10H ( $6.07 \pm 0.19$ ) açılama Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle ortaya çıkardığı görülmüştür. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri İmage J ölçüm yöntemiyle 30V +10H ( $5.79 \pm 0.25$ ) açılama verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.4'te dördüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunan açılama ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (Çizelge 3.4).

Beşinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 3.15 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı açılama büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Diğer yandan 30V -20H açılama Metapacs Viewer ile ölçümü ve 20V -20H açılama her iki ölçümü sonucunda elde edilen değerin gerçek değer ile istatistiki olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). İki ölçüm yöntemi arasında altı açılamanın (30V -20H; 30V 0H; 30V +10H; 25V -20H; 25V +20H; 20V +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamlı fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün açılama değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Açılama ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 3.15'e en yakın sonucu Metapacs Viewer

ölçüm yöntemiyle 30V -20H ( $3.14 \pm 0.17$ ) açılması vermiştir (Çizelge 3.5). İkinci en yakın sonucu ise 20V -20H ( $3.13 \pm 0.24$ ) açılmasının Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle ortaya çıkardığı görülmüştür. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri İmage J ölçüm yöntemiyle 20V +20H ( $2.73 \pm 0.14$ ) açılmasının verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.5'te beşinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunan açılamlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (Çizelge 3.5).

Altıncı parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.37 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı açılamların büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Diğer yandan 30V +10H açılmasının İmage J ile ölçümü, 25V 0H açılmasının İmage J ile ölçümü ve 20V -10H açılmasının İmage J ile ölçümü sonucunda elde edilen değer gerçek değer ile istatistiki olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). İki ölçüm yöntemi arasında yedi açılamanın (30V +20H; 25V-20H; 25V 0H; 25V +20H; 20V -10H; 20V 0H; 20V +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamlı fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün açılamlar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Açılamların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.37'ye en yakın sonucu İmage J ölçüm yöntemiyle 25V 0H açılması ( $5.35 \pm 0.25$ ) vermiştir (Çizelge 3.6). Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle 25V +20H açılmasının ( $5.81 \pm 0.20$ ) verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.6'da altıncı parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunan açılamlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (Çizelge 3.6).

Yedinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.48 mm olduğu görülmüştür. Her iki ölçüm yönteminin kullanıldığı tüm açılmalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). İki ölçüm yöntemi arasında altı açılamanın (30V -10H; 30V 0H; 30V +20H; 30V +10H; 25V -20H; 20V +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiki olarak anlamlı fark varken ( $p < 0,05$ ), bütün açılmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Açılmaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.48'e en yakın sonuçları İmage J ölçüm yöntemiyle 20V 0H ( $5.63 \pm 0.09$ ) ve 25V 0H ( $5.63 \pm 0.13$ ) ile Metapacs Viewer ölçüm yöntemiyle 20V -20H ( $5.64 \pm 0.14$ ) açılmaları vermiştir (Çizelge 3.7). Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri İmage J ölçüm yöntemiyle 25V +20H ( $6.06 \pm 0.28$ ) açılmasının verdiği bulunmuştur. Çizelge 3.7'de yedinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunan açılmalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlanmıştır. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (Çizelge 3.7).

**Çizelge 3.1.** Birinci parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b>Açılama</b>	<b>Ölçüm Yöntemi</b>		<b>Yöntemler arası</b>
	<b>Metapacs Viewer</b>	<b>İmage J</b>	
	<b>Ortalama değer</b>	<b>Ortalama değer</b>	
30V -20H	5.43 ± 0.27 <sup>j</sup>	5.47 ± 0.16 <sup>i</sup>	p < 0,05*
30V -10H	5.50 ± 0.19 <sup>ii</sup>	5.50 ± 0.23 <sup>ii</sup>	p > 0,05
30V 0H	5.58 ± 0.15 <sup>cdef</sup>	5.60 ± 0.22 <sup>cd</sup>	p > 0,05
30V +20H	5.73 ± 0.18 <sup>b</sup>	5.83 ± 0.20 <sup>a</sup>	p < 0,05*
30V +10H	5.68 ± 0.18 <sup>b</sup>	5.67 ± 0.24 <sup>b</sup>	p > 0,05
25V -20H	5.47 ± 0.18 <sup>i</sup>	5.49 ± 0.22 <sup>ii</sup>	p > 0,05
25V -10H	5.57 ± 0.15 <sup>defg</sup>	5.55 ± 0.11 <sup>fge</sup>	p > 0,05
25V 0H	5.52 ± 0.18 <sup>hi</sup>	5.55 ± 0.19 <sup>fg</sup>	p < 0,05*
25V +20H	5.66 ± 0.15 <sup>b</sup>	5.68 ± 0.17 <sup>b</sup>	p > 0,05
25V +10H	5.58 ± 0.11 <sup>cde</sup>	5.59 ± 0.13 <sup>cde</sup>	p > 0,05
20V -20H	5.48 ± 0.20 <sup>ii</sup>	5.49 ± 0.25 <sup>ii</sup>	p > 0,05
20V -10H	5.48 ± 0.24 <sup>i</sup>	5.47 ± 0.15 <sup>i</sup>	p > 0,05
20V 0H	5.54 ± 0.18 <sup>gh</sup>	5.55 ± 0.17 <sup>gh</sup>	p > 0,05
20V +20H	5.66 ± 0.21 <sup>b</sup>	5.67 ± 0.24 <sup>b</sup>	p > 0,05
20V +10H	5.60 ± 0.22 <sup>cd</sup>	5.61 ± 0.18 <sup>c</sup>	p > 0,05
Gerçek değer:	6.77		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.



**Çizelge 3.2.** İkinci parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b>Açılama</b>	<b>Ölçüm Yöntemi</b>		<b>Yöntemler arası</b>
	<b>Metapacs Viewer</b>	<b>İmage J</b>	
	<b>Ortalama değer</b>	<b>Ortalama değer</b>	
30V -20H	8.25 ± 0.17 <sup>c</sup>	8.26 ± 0.19 <sup>bc</sup>	p > 0,05
30V -10H	8.07 ± 0.24 <sup>e</sup>	8.02 ± 0.20 <sup>f</sup>	p < 0,05*
30V 0H	7.91 ± 0.30 <sup>g</sup>	7.85 ± 0.24 <sup>hi</sup>	p < 0,05*
30V +20H	7.71 ± 0.19 <sup>j</sup>	7.79 ± 0.21 <sup>i</sup>	p < 0,05*
30V +10H	7.77 ± 0.30 <sup>i</sup>	7.68 ± 0.31 <sup>jk</sup>	p < 0,05*
25V -20H	8.26 ± 0.20 <sup>abc</sup>	8.26 ± 0.19 <sup>abc</sup>	p > 0,05
25V -10H	8.13 ± 0.18 <sup>d</sup>	8.09 ± 0.21 <sup>de</sup>	p > 0,05
25V 0H	7.89 ± 0.17 <sup>gh</sup>	7.93 ± 0.17 <sup>g</sup>	p > 0,05
25V +20H	7.60 ± 0.18 <sup>m</sup>	7.61 ± 0.20 <sup>m</sup>	p > 0,05
25V +10H	7.71 ± 0.21 <sup>j</sup>	7.68 ± 0.14 <sup>jk</sup>	p > 0,05
20V -20H	8.29 ± 0.35 <sup>ab</sup>	8.30 ± 0.32 <sup>a</sup>	p > 0,05
20V -10H	8.08 ± 0.19 <sup>e</sup>	7.92 ± 0.24 <sup>g</sup>	p < 0,05*
20V 0H	7.89 ± 0.34 <sup>gh</sup>	7.84 ± 0.17 <sup>i</sup>	p < 0,05*
20V +20H	7.62 ± 0.25 <sup>lm</sup>	7.60 ± 0.17 <sup>m</sup>	p > 0,05
20V +10H	7.71 ± 0.32 <sup>j</sup>	7.65 ± 0.29 <sup>kl</sup>	p < 0,05*
Gerçek değer:	9.85		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

**Çizelge 3.3.** Üçüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b>Açılama</b>	<b>Ölçüm Yöntemi</b>		<b>Yöntemler arası</b>
	<b>Metapacs Viewer</b>	<b>İmage J</b>	
	<b>Ortalama değer</b>	<b>Ortalama değer</b>	
30V -20H	5.23 ± 0.35 <sup>j</sup>	5.28 ± 0.27 <sup>ii</sup>	p < 0,05*
30V -10H	5.31 ± 0.30 <sup>ghii</sup>	5.28 ± 0.36 <sup>ii</sup>	p > 0,05
30V 0H	5.31 ± 0.29 <sup>ghii</sup>	5.27 ± 0.29 <sup>ij</sup>	p > 0,05
30V +20H	5.36 ± 0.24 <sup>f</sup>	5.31 ± 0.22 <sup>g</sup>	p < 0,05*
30V +10H	5.27 ± 0.20 <sup>ij</sup>	5.30 ± 0.27 <sup>hii</sup>	p > 0,05
25V -20H	5.44 ± 0.18 <sup>e</sup>	5.48 ± 0.20 <sup>de</sup>	p > 0,05
25V -10H	5.54 ± 0.20 <sup>c</sup>	5.49 ± 0.20 <sup>d</sup>	p < 0,05*
25V 0H	5.29 ± 0.13 <sup>ii</sup>	5.31 ± 0.14 <sup>ghii</sup>	p > 0,05
25V +20H	5.55 ± 0.19 <sup>b</sup>	5.55 ± 0.14 <sup>bc</sup>	p > 0,05
25V +10H	5.63 ± 0.18 <sup>a</sup>	5.59 ± 0.13 <sup>ab</sup>	p > 0,05
20V -20H	5.33 ± 0.47 <sup>fgh</sup>	5.34 ± 0.29 <sup>fgh</sup>	p > 0,05
20V -10H	5.45 ± 0.28 <sup>de</sup>	5.37 ± 0.24 <sup>f</sup>	p < 0,05*
20V 0H	5.35 ± 0.15 <sup>fg</sup>	5.29 ± 0.24 <sup>ii</sup>	p < 0,05*
20V +20H	5.34 ± 0.22 <sup>fgh</sup>	5.29 ± 0.32 <sup>ii</sup>	p < 0,05*
20V +10H	5.30 ± 0.26 <sup>hii</sup>	5.24 ± 0.19 <sup>j</sup>	p < 0,05*
Gerçek değer:	5.71		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

**Çizelge 3.4.** Dördüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b>Açılama</b>	<b>Ölçüm Yöntemi</b>		<b>Yöntemler arası</b>
	<b>Metapacs Viewer</b>	<b>İmage J</b>	
	<b>Ortalama değer</b>	<b>Ortalama değer</b>	
30V -20H	5.95 ± 0.19 <sup>ef</sup>	5.89 ± 0.15 <sup>hii</sup>	p < 0,05*
30V -10H	5.90 ± 0.30 <sup>hi</sup>	5.92 ± 0.18 <sup>fgh</sup>	p > 0,05
30V 0H	5.84 ± 0.30 <sup>kl</sup>	5.90 ± 0.20 <sup>hi</sup>	p < 0,05*
30V +20H	5.85 ± 0.15 <sup>jkl</sup>	5.89 ± 0.25 <sup>hiij</sup>	p > 0,05
30V +10H	5.87 ± 0.15 <sup>ijk</sup>	5.79 ± 0.25 <sup>m</sup>	p < 0,05*
25V -20H	5.96 ± 0.16 <sup>e</sup>	5.97 ± 0.13 <sup>e</sup>	p > 0,05
25V -10H	6.04 ± 0.19 <sup>bcd</sup>	6.03 ± 0.20 <sup>cd</sup>	p > 0,05
25V 0H	5.83 ± 0.18 <sup>kl</sup>	5.82 ± 0.23 <sup>lm</sup>	p > 0,05
25V +20H	6.04 ± 0.42 <sup>bc</sup>	6.10 ± 0.25 <sup>a</sup>	p < 0,05*
25V +10H	6.07 ± 0.19 <sup>ab</sup>	6.00 ± 0.31 <sup>d</sup>	p < 0,05*
20V -20H	5.94 ± 0.20 <sup>efg</sup>	5.91 ± 0.22 <sup>gh</sup>	p > 0,05
20V -10H	5.94 ± 0.15 <sup>efg</sup>	5.85 ± 0.25 <sup>ijkl</sup>	p < 0,05*
20V 0H	5.87 ± 0.24 <sup>ijk</sup>	5.83 ± 0.21 <sup>kl</sup>	p > 0,05
20V +20H	5.86 ± 0.18 <sup>ijk</sup>	5.89 ± 0.23 <sup>hi</sup>	p > 0,05
20V +10H	5.84 ± 0.14 <sup>kl</sup>	5.82 ± 0.24 <sup>l</sup>	p > 0,05
Gerçek değer:	6.52		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

**Çizelge 3.5.** Beşinci parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b><u>Açılama</u></b>	<b><u>Ölçüm Yöntemi</u></b>		<b><u>Yöntemler arası</u></b>
	<b><u>Metapacs Viewer</u></b>	<b><u>İmage J</u></b>	
	<b><u>Ortalama değer</u></b>	<b><u>Ortalama değer</u></b>	
30V -20H	3.14 ± 0.17 <sup>cd</sup>	3.09 ± 0.15 <sup>f</sup>	p < 0,05*
30V -10H	3.09 ± 0.18 <sup>f</sup>	3.09 ± 0.14 <sup>f</sup>	p > 0,05
30V 0H	2.95 ± 0.15 <sup>h</sup>	2.99 ± 0.15 <sup>g</sup>	p < 0,05*
30V +20H	2.93 ± 0.19 <sup>hi</sup>	2.90 ± 0.14 <sup>ijk</sup>	p > 0,05
30V +10H	2.90 ± 0.13 <sup>ijk</sup>	2.86 ± 0.14 <sup>lm</sup>	p < 0,05*
25V -20H	3.18 ± 0.17 <sup>b</sup>	3.23 ± 0.14 <sup>a</sup>	p < 0,05*
25V -10H	3.10 ± 0.18 <sup>ef</sup>	3.11 ± 0.15 <sup>def</sup>	p > 0,05
25V 0H	2.90 ± 0.17 <sup>ij</sup>	2.89 ± 0.18 <sup>jk</sup>	p > 0,05
25V +20H	2.75 ± 0.20 <sup>oo</sup>	2.81 ± 0.23 <sup>n</sup>	p < 0,05*
25V +10H	2.83 ± 0.28 <sup>mn</sup>	2.80 ± 0.17 <sup>n</sup>	p > 0,05
20V -20H	3.13 ± 0.24 <sup>cd</sup>	3.12 ± 0.20 <sup>cde</sup>	p > 0,05
20V -10H	2.92 ± 0.21 <sup>hi</sup>	2.94 ± 0.13 <sup>h</sup>	p > 0,05
20V 0H	2.87 ± 0.16 <sup>kl</sup>	2.88 ± 0.16 <sup>jkl</sup>	p > 0,05
20V +20H	2.74 ± 0.16 <sup>oo</sup>	2.73 ± 0.14 <sup>ö</sup>	p > 0,05
20V +10H	2.83 ± 0.20 <sup>mn</sup>	2.77 ± 0.20 <sup>o</sup>	p < 0,05*
Gerçek değer:	3.15 <sup>c</sup>		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

**Çizelge 3.6.** Altıncı parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<b>Açılama</b>	<b>Ölçüm Yöntemi</b>		<b>Yöntemler arası</b>
	<b>Metapacs Viewer</b>	<b>İmage J</b>	
	<b>Ortalama değer</b>	<b>Ortalama değer</b>	
30V -20H	5.44 ± 0.31 <sup>def</sup>	5.43 ± 0.17 <sup>cdef</sup>	p > 0,05
30V -10H	5.51 ± 0.19 <sup>hi</sup>	5.48 ± 0.30 <sup>gh</sup>	p > 0,05
30V 0H	5.41 ± 0.18 <sup>cd</sup>	5.43 ± 0.17 <sup>cdef</sup>	p > 0,05
30V +20H	5.50 ± 0.35 <sup>hi</sup>	5.57 ± 0.13 <sup>i</sup>	p < 0,05*
30V +10H	5.43 ± 0.25 <sup>cdef</sup>	5.40 ± 0.15 <sup>bc</sup>	p > 0,05
25V -20H	5.44 ± 0.24 <sup>def</sup>	5.50 ± 0.15 <sup>hi</sup>	p < 0,05*
25V -10H	5.62 ± 0.28 <sup>j</sup>	5.64 ± 0.27 <sup>j</sup>	p > 0,05
25V 0H	5.44 ± 0.16 <sup>defg</sup>	5.35 ± 0.25 <sup>a</sup>	p < 0,05*
25V +20H	5.81 ± 0.20 <sup>m</sup>	5.77 ± 0.16 <sup>l</sup>	p < 0,05*
25V +10H	5.75 ± 0.15 <sup>kl</sup>	5.72 ± 0.26 <sup>k</sup>	p > 0,05
20V -20H	5.45 ± 0.18 <sup>efg</sup>	5.42 ± 0.16 <sup>cde</sup>	p > 0,05
20V -10H	5.45 ± 0.13 <sup>fg</sup>	5.40 ± 0.19 <sup>bc</sup>	p < 0,05*
20V 0H	5.50 ± 0.17 <sup>hi</sup>	5.41 ± 0.23 <sup>cde</sup>	p < 0,05*
20V +20H	5.54 ± 0.18 <sup>i</sup>	5.51 ± 0.20 <sup>hi</sup>	p > 0,05
20V +10H	5.52 ± 0.26 <sup>i</sup>	5.44 ± 0.14 <sup>cdef</sup>	p < 0,05*
Gerçek değer:	5.37 <sup>ab</sup>		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

**Çizelge 3.7.** Yedinci parametre verilerinin istatistiksel analizi.

<u>Açılama</u>	<u>Ölçüm Yöntemi</u>		<u>Yöntemler arası</u>
	<u>Metapacs Viewer</u>	<u>İmage J</u>	
	<u>Ortalama değer</u>	<u>Ortalama değer</u>	
30V -20H	6.01 ± 0.22 <sup>i</sup>	6.02 ± 0.13 <sup>i</sup>	p > 0,05
30V -10H	5.90 ± 0.20 <sup>gh</sup>	5.96 ± 0.28 <sup>i</sup>	p < 0,05*
30V 0H	5.84 ± 0.14 <sup>ef</sup>	5.92 ± 0.23 <sup>h</sup>	p < 0,05*
30V +20H	5.97 ± 0.44 <sup>i</sup>	6.02 ± 0.15 <sup>i</sup>	p < 0,05*
30V +10H	5.87 ± 0.13 <sup>fg</sup>	5.81 ± 0.33 <sup>e</sup>	p < 0,05*
25V -20H	5.96 ± 0.18 <sup>i</sup>	6.02 ± 0.19 <sup>i</sup>	p < 0,05*
25V -10H	5.85 ± 0.23 <sup>f</sup>	5.84 ± 0.11 <sup>f</sup>	p > 0,05
25V 0H	5.65 ± 0.25 <sup>ab</sup>	5.63 ± 0.13 <sup>a</sup>	p > 0,05
25V +20H	6.05 ± 0.22 <sup>ij</sup>	6.06 ± 0.28 <sup>j</sup>	p > 0,05
25V +10H	5.87 ± 0.13 <sup>fg</sup>	5.86 ± 0.21 <sup>f</sup>	p > 0,05
20V -20H	5.64 ± 0.14 <sup>a</sup>	5.66 ± 0.33 <sup>abcd</sup>	p > 0,05
20V -10H	5.66 ± 0.15 <sup>abcd</sup>	5.65 ± 0.12 <sup>abc</sup>	p > 0,05
20V 0H	5.65 ± 0.17 <sup>ab</sup>	5.63 ± 0.09 <sup>a</sup>	p > 0,05
20V +20H	5.68 ± 0.15 <sup>bcd</sup>	5.69 ± 0.16 <sup>cd</sup>	p > 0,05
20V +10H	5.69 ± 0.11 <sup>d</sup>	5.65 ± 0.25 <sup>ab</sup>	p < 0,05*
Gerçek değer:	5.48		

**Not:** Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

#### 4. TARTIŞMA

Temporomandibular eklem rahatsızlıkları için diagnostik altın standart, ideal TME görüntülemesine ek olarak hasta hikayesi ve klinik muayenenin değerlendirilmesine dayalıdır (Mohl 1993, Ozawa ve ark 1999).

Literatürde, fossa içerisindeki kondiler pozisyonun önemi, temporomandibular düzensizliklerle ilişki belirti ve semptomlar ve internal düzensizlikler konusunda önemli bir tartışma bulunmaktadır. Henüz netlik kazanmasa da, yapılan farklı çalışmalarda posterior kondil pozisyonu ve internal düzensizlik arasında istatistiksel anlam bulunmuştur (Ren ve ark 1995, Ozawa ve ark 1999, Kurita ve ark 2001, Gateno ve ark 2004).

Kondilin fossa içerisindeki pozisyonunu belirlemek amacıyla konvansiyonel filmler ile MRG arasında değişen farklı görüntüleme teknikleri uygulanmaktadır. MRG şu anda en doğru görüntüleme yöntemi ve yıllar geçtikçe TME görüntülemesi için altın standart haline geldi (İncesu ve ark 2004, Üşümez ve ark 2004). Ancak unutulmamalıdır ki MRG pahalı ve rutin klinik uygulamalarda nadir kullanılmaktadır. Bu nedenle transkraniyal görüntüleme hala yaygın olarak kullanılıyor ve bu teknik, tarama yöntemi, belgeleme amaçlı, hasta eğitimi ve takibi açısından öneme sahiptir (Westesson 1993).

Araştırmacılar, transkraniyal görüntülemenin kondil ve fossa arasındaki doğru morfolojik ilişkinin gösterilmesinde güvenilir olduğunu önermektedirler (Weinberg 1973, 1979).

Serra ve Gaviao'ya göre transkraniyal görüntüleme yönteminin kullanımı, hasta hikayesi ve klinik muayene sonucunda belirtilen temel durum, açma kapamadaki değişiklik, okluzal değişiklik, mandibular deplasman, travma, duyu ve motor değişikliklerini doğrulamaktadır. Asemptomatik hastalarda da kondil pozisyonu değişiklik gösterebilmesine rağmen, kondiler pozisyon teşhis ve tedavide büyük öneme sahiptir (Serra ve Gavio 2006).

Teorik olarak radyografik belirleyiciler, kondil ve fosanın radyografik konturları ile uyum içinde olmalıdır. Ancak transkraniyal görüntülemelerde her bir radyograf üzerindeki belirleyiciler arası ölçümler, radyografik kontur ölçümleri ve anatomik ölçümler arasında geniş bir varyasyon rapor edilmiştir. Bu varyasyonların

oluşum nedeni olarak radyografik magnifikasyon ve karşıt olmayan artiküler yüzeylerin radyograf üzerindeki izdüşümünün yol açtığı imaj distorsiyonu olduğu belirtilmektedir (Berry ve ark 1956, Eckerdal ve Lundberg 1975, Aquilino ve ark 1985, Preti ve Fava 1988).

Transkraniyal görüntüleme distorsiyonunun kliniksel olarak anlamı, anatomik ve radyografik eklem boşluğu boyutlarının arasındaki farklılığın büyüklüğü ile ilişkilidir. Kundert, kondil pozisyonundaki 0.2 mm farklılıkların klinik olarak algılanabilir olduğunu belirtmiştir. Transkraniyal görüntülemelerde radyografik kontur ölçümleri, herbirinin kendi anatomik boyutlarından 3.27 mm'ye kadar farklılık gösterebilir. Bu radyografik distorsiyon aslında radyolojik incelemeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle transkraniyal görüntülemenin anatomik eklem boşluğunu göstermedeki geçerliliği sorgulanmalıdır. Doğru ve standart transkraniyal radyograflar, posterior eklem boşluğuna nazaran anteriorda daha büyük distorsiyon kaydedilmiştir, en az distorsiyon superior eklem boşluğunda görüldü. Bu sonuçlar önceki çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Aquilino ve ark 1985).

Weinberg, kondil pozisyonunun değerlendirilmesinde superior eklem boşluğunun kullanılmasını savunmaktadır. Ancak transkraniyal radyograflarda superior eklem boşluğu en az distorsiyona uğramasına rağmen anatomik eklem boşluğundan 2.09 mm'ye kadar farklılık göstermektedir (Griffiths 1983, Aquilino ve ark 1985).

Smith ve arkadaşları (1989) posteriorun anteriora oranının, transkraniyal radyograflarda, horizontal açılamanın horizontal kondiler eğimden az olduğu durumda artmış olarak hesaplandığını, fakat açılama kondiler eğimden daha büyük olduğu zaman bu oranın arttığını raporlamışlardır.

İdeal olarak TME'nin konvansiyonel radyografisi, kondil-fossa ilişkisi ve morfolojik düzensizlikleri hakkında bilgi sağlamalıdır. Transfaringeal ve panoramik radyografinin her ikisi de kondiler düzensizlikler hakkında yeterli bilgi sağlarken, bu iki teknikten hiçbiri kondil-fossa ilişkisi açısından kullanılabilir bir bilgi vermez (Larheim ve Johanessen 1985, Habets ve ark 1989). Radyograf alımı esnasında ağzın açık olması ya da kemik superpozisyonları ideal görüntü alınmasını engellemektedir. Sadece lateral oblik transkraniyal radyograflar ve tomografi, fossa içerisindeki kondil pozisyonu ve eklem boşluğunun görüntülenmesinde başarılı yöntemlerdir. Lateral



oblik transkraniyal görüntüleme tomografiye nazaran bazı avantajlara sahiptir. Bunlar daha ucuz X-ray cihazları ve daha düşük radyasyon dozu gerektirmesidir (Brooks ve Lanzetta 1985).

Farrar (1972), lateral oblik transkraniyal radyografinin diskin anterior dislokasyonun teşhisi için uygun olduğunu belirtmiştir. Von Sickels ve arkadaşları lateral oblik transkraniyal radyografinin mevcut disk pozisyonuyla korelasyonu olduğunu iddia etmektedirler.

Weinberg (1972a, 1984) X-ray ışın açılması, kafa pozisyonu ve ayrıca internal bozukluklarla ilişkili fossa içerisindeki kondil düzensizlikleri gözetilmeksizin lateral oblik transkraniyal radyograflar üzerinde kondil pozisyonunun değerlendirilmesinin geçerli olduğu fikrini ifade etmektedir.

Pullinger ve Hollender (1985)'in her ikisi de ve Mongini (1981) transkraniyal görüntülemenin tomografi ile birlikte kullanıldığı zaman daha efektif olacağını belirtmişlerdir.

Blaschke (1981)'nin bulguları fossa içerisinde kondil pozisyonunun asemptomatik hastalarda yüksek oranda değişkenlik gösterdiğini belirtmektedir. Ancak Gelb (1989), lateral oblik transkraniyal radyograflarda görüntülenen kondil, artiküler fossa ve eminens ilişkisinin diağnoz ve tedavi planlamasında büyük öneme sahip olduğunu iddia etmiştir. Gelb, çalışma modellerinin üç boyutlu analizleri ile birlikte TME görüntülerini segmentlere ayırıp elde ettiği bilgiyi 'biyolojik etkili tedavi pozisyonu'nu bulmak için kullandı.

Ancak bazı yazarlar transkraniyal görüntülemenin diağnostik değeri açısından şüpheye düşmüşlerdir, özellikle de kondil-fossa ilişkisinin kurulmasıyla ilişkili olarak Lewis (1964), Katzberg ve ark (1983) ve Aquilino ve ark (1985), transkraniyal radyografları detay eksikliği ve kemik süperpozisyonları nedeniyle yetersiz olarak tanımlamışlardır. Bir başka eleştiri eklem yalnızca lateral üçte bir'lik kısmının görüntülenebilmesidir. Sonuç olarak kondil ,fossa ve eklem boşluğu boyutlarının formu ve eklem medial ve santral kısımları görüntülenememektedir.

Bazı araştırmacılar görüntünün kalitesini geliştiren metodlar üzerinde çalışmışlardır. Craddock (1953) TME'nin optimal lateral görüntülerinin, merkezi ışının horizontal açılmasının kondilin uzun aksı boyunca direkt olarak gönderildiği durumda elde edilebileceğini önermektedir.

Omnell ve Petersson (1976), submentoverteks radyograf inceleyerek, transkraniyal radyograflarda doğru horizontal açılama için kondilin uzun aksı ve koronal düzlem arasında hassas bir açı kurmuşlardır.

Özetle, transkraniyal radyograflar minimum ekipman kullanılarak elde edilebilir ve kondil, fossa ve kendi içlerindeki uyum ile ilgili bazı bilgiler verir. Literatürde, TME patolojisinin tanısında transkraniyal görüntülemenin kullanımının değerine ilişkin önemli fikir ayrılıkları bulunmaktadır. Eleştirilerin bazıları tutarlı ve karşılaştırılabilir sonuçların elde edilmesindeki probleme ilişkindir ve bireysel ve standart radyografik tekniklerle kalitenin artırılmasına yönelik büyük çaba sarfedilmiştir (Weinberg 1972, Buhner 1973, Omnell ve Petersson 1976, Tucker 1984).

Gray ve ark (1991)'nin yapmış olduğu çalışmada, laboratuvar ortamında kadavra kafa model kullanarak transkraniyal radyografla elde edilen görüntü üzerinde X ışınlarının ve eklem konumlandırma varyasyonlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Yetişkin kadavrasından temporomandibular eklem ve komşu dokuları içeren blok model elde edilmiştir. Model, artiküler fossa içeren skuamoz temporal kemik, sfenoidin büyük kanadı, mastoid process, meatus akustikus eksternus ve zigoma gövdesine doğru uzanan zigomatik arkta oluşmaktadır. Mandibular parça kondil, koronoid, sigmoid çentik ve ramustan oluşmaktadır. Yumuşak doku komponentleri ise şunları içermektedir: kapsül, temporomandibular eklem diski ve ligamentleri, temporal kasın insersiyosunun bulunduğu alt parçası, maseter kas origo ve insersiyosuyla birlikte, medial ve lateral pterigoid kaslar.

Bizim çalışmamızda BONElike marka altı parçalı kafatası modeli kullanılmıştır. Ağız kapalı pozisyonda normal kondil-fossa ilişkisini taklit edebilmektedir. Bu model kemik densitesine yakın oranda densiteye sahip olduğu ve radyografik görüntü verdiği için çalışmamızda tercih edilmiştir. Bu sayede hastaların tekrarlayan ölçümlerle yüksek dozlarda radyasyona maruz kalmaları engellenmiştir.

Çalışmamızda standardizasyonu sağlayabilmek için belirteç olarak, sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına gutta perka parçaları yerleştirildi. Belirteç materyalinin seçiminde, materyalin boyutu ve radyoopasitesi dikkate alınmıştır. Gutta perka, kemiği taklit eden yapıya göre daha radyopak görüntü vermektedir ve boyut olarak çalışma alanı açısından idealdir.

Gray ve ark (1991)'nin çalışmasında model, monte edildiği sabitleme apareyi ile birlikte filme ve sagittal düzleme paralel şekilde yerleştirilmiştir, koronal düzlemdeki X ışını temporomandibular eklem merkezli konumlanmaktadır. X ışınının  $30^0$ ,  $25^0$  ve  $20^0$  açılmalarının her biri için radyograf alınmıştır. Sonrasında model  $+10^0$  öne doğru filmle birlikte rotasyona uğratılıp  $0^0$  de olduğu gibi üç farklı açılarda her birinden radyograf alınmıştır. Bu prosedür  $+20^0$ ,  $-10^0$  ve  $-20^0$  için de uygulanmıştır. Sonuçta toplamda 15 radyograf elde edilmiştir ve bu çalışmada model rotasyonunun ve ışın açılmasının uygun kombinasyonları kullanılmıştır. 12 farklı parametre ölçümü denenmiş, sadece açık ve tekrarlanabilir görüntüler dikkate alınmıştır. Parametrelerin ölçümleri göstermektedir ki: modelin rotasyonuna bağlı olarak eklem koronal düzlem üzerindeki rotasyonu ve ayrıca X ışınının vertikal açılmasının değişmesi tüm mesafelerde değişikliğe neden olmaktadır. Modeldeki  $10^0$ 'lik rotasyon veya X ışını doğrultusundaki  $5^0$ 'lik açılmadan herhangi birini değiştirmek, vakaların büyük çoğunluğunda parametre boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere neden olmaktadır. Transkraniyal radyografinin kullanıldığı bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki: mandibular kondilin, koronal ve horizontal düzlemlerdeki konumu bilinmiyorsa, artiküler fossa ile ilişkili pozisyonunun değerlendirilmesi geçersizdir (Grey ve ark 1991).

Bizim çalışmamızda  $30^0$ ,  $25^0$  ve  $20^0$  olmak üzere üç vertikal;  $+20^0$ ,  $+10^0$ ,  $0^0$ ,  $-10^0$ ,  $-20^0$  olmak üzere beş horizontal açılma değişikliği kombinasyonu ile toplam 15 farklı açılama altında transkraniyal yöntemle elde edilen radyograflar üzerindeki parametre değerlerinin gerçek değerleriyle kıyaslanarak en ideal açılamanın bulunması hedeflenmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda temporomandibular eklemin transkraniyal görüntülenmesiyle elde edilen 15 farklı açılama altında alınan radyograflarda, belirlediğimiz 7 ayrı parametrenin radyograf üzerindeki ölçümlerinin gerçek boyutlarına yakınlıklarına göre her bir parametredeki en yakın ve en uzak değerlere sahip olan açılmalar şu şekildedir:

1. parametre için en yakın açılama: 30V +20H; en uzak açılama: 30V -20H
2. parametre için en yakın açılama: 20V -20H; en uzak açılama: 25V +20H
3. parametre için en yakın açılama: 25V +10H; en uzak açılama: 30V -20H
4. parametre için en yakın açılama: 25V +20H; en uzak açılama: 30V +10H
5. parametre için en yakın açılama: 30V -20H; en uzak açılama: 20V +20H
6. parametre için en yakın açılama: 25V 0H; en uzak açılama: 25V +20H
7. parametre için en yakın açılama: 20V -20H; en uzak açılama: 25V +20H

Bu yedi parametre birlikte değerlendirildiğinde gerçek boyuta en uzak açılama: 25V +20H olarak belirlenmiştir, en ideal açılmalar ise: 20V -20H ve 25V -10H olarak bulunmuştur.

## 6. ÖZET

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

### Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılmaların Değerlendirilmesi: İn Vitro Çalışma

“Kadir Kaplanoğlu”

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2015

Çalışmamızın amacı, temporomandibular eklem lateral transkraniyal radyografik yöntem ile görüntülenmesinde en ideal açılamanın değerlendirilmesidir. Kafa modelde sol temporomandibular eklem bölgesi üzerinde çalışıldı. Kondil başı ve artiküler fossaya belirteç olarak gutta perka parçaları yerleştirildi. Kafa model üzerindeki belirteçler arası mesafeler dijital kumpas ile ölçülerek yedi farklı parametrenin gerçek boyutları belirlendi. Periapikal röntgen cihazı kullanılarak sol temporomandibular eklem bölgesinden 15 farklı açılama altında radyograflar alındı. Vertikalde 3, horizontalde 5 farklı açı kombinasyonu sonucunda 15 farklı açılama elde edildi. Alınan radyograflar üzerindeki parametre boyutları istatistiksel olarak Two-way Anova testi kullanılarak değerlendirilmiştir ( $p<0.05$ ). Sonuç olarak, tüm parametreler birlikte değerlendirildiği zaman gerçek boyuta en uzak açılama: 25V +20H olarak, en ideal açılmalar ise: 20V -20H ve 25V -10H olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Farklı açılmalar; İn vitro çalışma; Temporomandibular eklem; Transkraniyal radyografi.

## 7. SUMMARY

### **The Evaluating Varied Angles in Transcranial Imaging of the Temporomandibular Joint: in vitro study**

The aim of our study is to evaluate optimum angle in transcranial imaging of the temporomandibular joint. The study have been made in left temporomandibular joint region on the skull. Gutta percha pieces have been placed on condylar head and articular fossa as markers. The actual size of seven different parameters were determined with measuring the distance between the markers on the skull with digital calipers. Radiographs were taken with 15 different angles from left temporomandibular joint region by using periapical X-ray device. 15 varied angles were obtained as a result of 3 in vertical, 5 in horizontal different angles combination. Parameter sizes on the radiographs were evaluated by using statistical Two-way Anova tests ( $p < 0.05$ ). In conclusion, when all parameters are considered together, farthest angle from the actual size: 25V +20H, optimum angles: 20V -20H and 25V -10H were determined.

**Key Words:** In vitro study; Temporomandibular joint; Transcranial imaging; Varied angles.

## 8. KAYNAKLAR

1. Aktaş İ. Temporomandibular eklem redüksiyonsuz disk deplasmanı hastalarında uygulanan farklı tedavilerin klinik ve MRG bulgularıyla değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Doktora tezi (Tez Danışmanı: Prof Dr Serhat Yalçın), İstanbul, 2008.
2. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Philips C. Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 88-97.
3. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, Cure JK. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol* 2014; 6(8): 567-582.
4. Berry HM, Chick FA. Temporomandibular joint: interpretation of radiographs. *Dent Pract* 1956; 7: 18-24.
5. Besette RW, Katzberg RW, Natiella JR, Rose NJ. Diagnosis and reconstruction of the human temporomandibular joint after trauma or internal derangement. *Plast Reconstr Surg* 1985; 75: 192-203.
6. Blaschke DD, Blaschke TJ. Normal TMJ bony relationship in centric occlusion. *Journal of Dental research* 1981; 60: 98.
7. Boeddinghaus R, Whyte A. Current concepts in maxillofacial imaging. *EJR Eur J Radiol* 2008; 66: 396-418.
8. Brooks SL, Lanzetta ML. Absorbed doses from temporomandibular joint radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1985; 59: 647.
9. Brooks SL, Brand AW, Gibbs SJ. Imaging of the temporomandibular joint, position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83: 609-618.
10. Buhner WA. A headholder for orientated temporomandibular joint radiographs. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1973; 29: 113.
11. Bumann A, Lotzmann U. TMJ Disorders and Orofacial Pain: The Role of Dentistry in a Multidisciplinary Diagnostic Approach. New York, USA: Thieme Publishers New York Co; 2002.
12. Christiansen EL, Chan TT, Thompson JR. Computed tomography of the normal temporomandibular joint. *Scand J Dent Res* 1987; 95: 499-509.
13. Christiansen EL, Thompson JR, Zimmerman G, Roberts D, Hasso AN, Hinshaw DB, Kopp S. Computed tomography of condylar and articular disc positions within the temporomandibular joint. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1987; 64: 757.
14. Coin CG. Tomography of the temporomandibular joint. *Med Radiogr Photogr* 1974; 50: 26-39.
15. Conway WF, Hayes CW, Campbell FL. Dynamic magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint using FLASH sequences. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46: 930-938.
16. Dijkgraaf LC, Bont LG, Boering G, Liem RS. Function, biochemistry and metabolism of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(1): 95-100.
17. Dijkgraaf LC, Bont LG, Boering G, Liem RS. Structure of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(3): 332-338.
18. Dijkstra PU, de Bont LG, Stegenga B, Boering G. Temporomandibular joint mobility assessment: a comparison between four methods. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 439-444.
19. Dolwick MF. Surgical management. In: Helms CA, Katzberg RW, Dolwick MF, eds. Internal derangement of the temporomandibular joint. San Francisco, Calif: Radiology research and education foundation 1983; 167-191.
20. Eckerdal O, Lundberg M. Periodic roentgenography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 1975; 4: 4-11.
21. Eckerdal O, Lundberg M. The structural situation in temporomandibular joints. *Dento Maxillo Facial Radiology* 1979; 8: 42.
22. Emshoff R, Jank S, Bertram S, et al. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 1557-1562.
23. Escott EJ, Branstetter BF. Incidence and characterization of unifocal mandibular fractures on CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 2008; 29: 890-94.
24. Fryback DG, Thornbury JR. The efficacy of diagnostic imaging. *Med Decis Making* 1991; 11: 88-94.

25. Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraber JF, Liebschner MA. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 39-43.
26. Gelb H. The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Internal Journal of Periodontology and Restorative Dentistry* 1985; 4: 35.
27. Goaz PW, White SC. *Oral Radiology: principles and interpretation* 1994; 3: 560-600.
28. Gray RJM, Quayle AA, Horner K. The effects of positioning variations in transcranial radiographs of the temporomandibular joint: a laboratory study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1991; 29: 241-249.
29. Griffiths RH. Report of the president's conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1983; 106: 75-77.
30. Habets MH, Bezuur JN, Lopez VJ, Hansson TL. The OPG: an aid in TMJ diagnostics III: A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (orthopantomography). *Journal of Oral Rehabilitation* 1989; 16: 401.
31. Hansson LG, Westesson PL, Eriksson L. Comparison of tomography and midfield magnetic resonance imaging for osseous changes of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 82: 698-703.
32. Harorlı A. *Ağız Diş ve Çene Radyolojisi* 2014; 1: 503-522.
33. Hayashi T, Ito J, Koyama J, et al. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 728-734.
34. Heffez L, Mafee MF, Langer B. Double-contrast arthrography of the temporomandibular joint: role of direct sagittal CT imaging. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1988; 65: 511.
35. Held P, Moritz M, Fellner C, et al. Magnetic resonance of the disk of the temporomandibular joint: MR imaging protocol. *Clin Imaging* 1996; 20: 204-211.
36. Helms CA, Kaplan P. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint: recommendations for use of the various techniques. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 319-322.
37. Hollender L. Imaging of the temporomandibular joint: the value of conventional radiography, standard views and tomograms. In: Worthington P, Evans JR, eds. *Controversies in oral and maxillofacial surgery*. Philadelphia: WB Saunders Co 1994; 25-40.
38. Hollender L, Barclay P, Maravilla K, Terry V. A new coronal imaging plane for magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint disc. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 48-50.
39. Incesu L, Taskaya-Yılmaz N, Oğutçen-Toller M, Uzun E. Relationship of condylar position to disc position and morphology. *Eur J Radiol* 2004; 51: 269-273.
40. Katzberg RW, Keith DA, Ten Eick WR, Guralnick WC. Internal derangements of the temporomandibular joint: an assessment of condylar position in centric occlusion. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983; 49: 250.
41. Katzberg RW, Schenk J, Roberts D, Tallents RH, Manzione JV, Hart HR, Foster TH, Wayne WS, Basette RW. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1985; 59: 332.
42. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology* 1989; 170: 297-307.
43. Knoernschild KL, Aquilino SA, Ruprecht A. Transcranial radiography and linear tomography: a comparative study. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 239-250.
44. Krestan C, Lomoschitz F, Puig S, et al. Internal derangement of the temporomandibular joint. *Radiologie*. 2001; 41: 741-747.
45. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 162-165.
46. Kurt H. Redüksiyonlu disk deplasmanlarının tedavisinde kullanılan konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doktora tezi (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necat Tuncer), İstanbul, 2005.
47. Kurt ŞS. Redüksiyonsuz disk deplasmanı hastalarının tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doktora tezi (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necat Tuncer), İstanbul, 2007.
48. Larheim TA, Johannesson S. Transpharyngeal radiography of mandibular condyle. Comparison with other conventional methods. *Acta Radiologica Diagnostica* 1985; 26: 167.
49. Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 555-576.



50. Larheim TA, Westesson PL, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001; 218: 428-432.
51. Larheim TA. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs* 2008; 180: 6-21.
52. Laurel KA, Tootle R, Cunningham R, Beltran J, Simon D. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Part I: literature review. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1988; 58: 83.
53. Lewis EL, Dolwick MF, Abramowicz S, Reeder SL. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dent Clin North Am* 2008; 52: 875-90.
54. Lewis GR. Temporomandibular joint radiographic techniques: comparison and evaluation of results. *Dental Radiography and Photography* 1964; 37: 8.
55. Lott CW, Wilson DJ, Juniper RP. Temporomandibular joint arthrography: dynamic study by video recording. *Clinical Radiology* 1988; 39: 73.
56. Lydiatt D, Kaplan P, Tu H, Sleder P. Morbidity associated with temporomandibular joint arthrography on clinically normal subjects. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1986; 44: 8.
57. Manco LG, Messing SG, Busino LJ, Fasulo CP, Sordill WC. Internal derangements of the temporomandibular joint evaluated with direct sagittal CT: a prospective study. *Radiology* 1985; 157: 407.
58. Menezes AV, Almeida SM, Boscolo FN, Haiter-Nato F, Ambrosano GMB, Manzi FR. Comparison of transcranial radiography and magnetic resonance imaging in the evaluation of mandibular condyle position. *Dentomaxillofacial Radiology* 2008; 37: 293-299.
59. Mohl ND. Reliability and validity of diagnostic modalities for temporomandibular disorders. *Adv Dent Res* 1993; 7: 113-119.
60. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiography and serial tomography. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1981; 45: 186.
61. Moses JJ, Salinas E, Goergen T. Magnetic resonance imaging or arthrographic diagnosis of internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 75: 268-272.
62. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy*. 5th ed, Saunders, USA 2010; 54-55.
63. Nitzan DW. The process of lubrication impairment and its involvement in temporomandibular joint disc displacement: A theoretical concept. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(1): 36-45.
64. Obrez A, Gallo LM. *Anatomy and function of the TMJ*. İçinde: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, editörler. *TMDs an evidence base approach to diagnosis and treatment*. Hanover Park, IL Quintessence Publishing Co. Inc; 2006. s.35-52.
65. Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. 4th ed. St.Louis, Mosby Year Book, Inc; 1998.
66. Omnell KA, Petersson A. Radiography of the temporomandibular joint utilising oblique lateral transcranial technique. Comparison of information obtained with standardised technique and individualized technique. *Odontologisk Revy* 1976; 27: 77.
67. Osborn JW. The disc of the human temporomandibular joint: Design, function and failure. *J Oral Rehabil* 1985; 12(4): 279-293.
68. Ozawa S, Boering G, Kawata T, Tanimoto K, Tanne K. Reconsideration of the TMJ condylar position during internal derangement: comparison between condylar position on tomogram and degree of disk displacement on MRI. *Cranio* 1999; 17:93-100.
69. Preti G, Fava C. Lateral transcranial radiography of the temporomandibular joint. Part I: Validity in skulls and patients. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 85-93.
70. Pullinger AG, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: A comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1985; 60: 329.
71. Pullinger A, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 62: 719-727.
72. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Condyle position in the temporomandibular joint. Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 101-107.
73. Serra MD, Gaviao MB. Evaluation of condylar position from transcranial projections in primary dentition. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35: 110-116.
74. Stegenga B, Bont LGM. *TMJ Disc Derangements*. İçinde: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, editörler. *TMDs an evidence base approach to diagnosis and treatment*. Hanover Park, IL Quintessence Publishing Co. Inc; 2006. s.125-136.

75. Tanaka E, Kawai N, Tanaka M, Todoh M, van Eijden T, Hanaoka K. ve ark. The frictional coefficient of the temporomandibular joint and its dependency on the magnitude and duration of joint loading. *J Dent Res* 2004; 83 (5): 404-407.
76. Tasaki MM, Westesson PL. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology* 1993; 186: 723-8.
77. Tasaki MM, Westesson AM, Isberg YF, Ren RH. Classification and prevalence of temporomandibular disk displacement in patients and symptom free volunteers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996; 109: 249-252.
78. Thompson JR, Christiansen EL, Hasso AN, Hinshaw DB. Temporomandibular joint: High resolution computed tomography. *Radiology* 1987; 150: 105-110.
79. Tomas X, Pomes J, Berenquer J. MR İmaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics* 2006; 26: 765-781.
80. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 196-201.
81. Tsurata A, Yamada K, Hanada K, Hosogai A, Kohno S, Koyama J, et al. The relationship between morphological changes of the condyle and condylar position in the glenoid fossa. *J Orofac Pain* 2004; 18: 148-155.
82. Tucker TN. Head position for transcranial temporomandibular joint radiographs. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984; 52: 426.
83. Tyvydy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Ol Czech Rep* 2007; 151: 133-35.
84. Usumez S, Oz F, Guray E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with TMD history. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 52-56.
85. Vogl TJ, Abolmaali N. MRI of the temporomandibular joint: technique, results, indications. *Rofo Fortschr Geb Roentgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 2001; 173: 969-979.
86. Von Sickels JE, Bianco HJ, Pifer RG. Transcranial radiographs in the evaluation of craniomandibular (TMJ) disorders. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983; 49: 244.
87. Weinberg LA. Technique for temporomandibular joint radiography. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 1972b; 28: 284.
88. Weinberg LA. What we really see in a TMJ radiograph. *J Prosthet Dent* 1973; 30: 898-913.
89. Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. *J Prosthet Dent* 1979; 41: 636-643.
90. Weinberg LA. Practical evaluation of the lateral temporomandibular joint radiography. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984; 51: 676.
91. Westesson PL, Katzberg KW, Tallents RH et al. CT and MRI of the temporomandibular joint: Comparison with autopsy specimens. *AJR Am J Roentgenol* 1987; 148: 1165-71.
92. Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Adv Dent Res* 1993; 7: 137-151.
93. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology Principles and Interpretation* 2009; 6: 473-505.
94. Whyte AM, Mc Namara D, Rosenberg I, Whyte AW. Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint- a review of 144 cases. *Int J Oral Maxillofacial Surg* 2006; 35: 696-703.
95. Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint: pathologic variations. *Northwest Dent* 1990; 69: 25-32.
96. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimiğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım 2010; 9-60

## 10. ÖZGEÇMİŞ

03.11.1986 tarihinde Osmaniye’de doğdu. İlk öğrenimini 1992-1997 yılları arasında Adana Atatürk İlköğretim Okulu’nda, orta öğrenimini 1997-2000 yılları arasında Adana Gazi Ortaokulu’nda, lise öğrenimini 2000-2004 yılları arasında Adana Ticaret Odası Anadolu Lisesi’nde tamamlamıştır. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde 2005-2010 yılları arasında lisans eğitimini tamamlamıştır. 2012-Diş Hekimliği’nde Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı sonbahar dönemi yerleştirme sonuçlarına göre Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başlamıştır. Bekardır.

