



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**RETINACULAR LİGAMENT ANATOMİSİNİN MANYETİK  
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÜLSÜM BUSE ŞENOL

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL

İSTANBUL - 2022

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans ( ) Doktora (X)  
Anabilim Dalı : Anatomi Anabilim Dalı Klinik Anatomi  
Tez Sahibi : Gülsüm Buse ŞENOL  
Tez Başlığı : Retinacular Ligament Anatomisinin MRI İle Değerlendirilmesi  
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi  
Sınav Tarihi : 02.11.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Danışman

### Kurumu

### İmza

Prof.Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL

İstanbul Medipol Üniversitesi

### Sınav Jüri Üyeleri

Doç.Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU

İstanbul Medipol Üniversitesi

Doç.Dr. Kader AYDIN

İstanbul Medipol Üniversitesi

Prof.Dr. Kaan ORHAN

Ankara Üniversitesi

Prof.Dr. Ahmet SINAV

Biruni Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Doktora Tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../ ..... tarih ve ...../..... - ..... sayılı kararı ile şekil  
yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Vekili**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

Gölsüm Buse ŞENOL

## İTHAF

Her zaman desteklerini hissettiğim aileme ithaf ediyorum.



## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde çok büyük emekleri olan değerli tez danışmanım Prof. Dr. B. Ufuk ŞAKUL'a,

Radyolojik görüntülerin planlanması ve çekimi sırasında çok değerli bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Prof. Dr. Kaan ORHAN'a ve Doç. Dr. Tuğrul ÖRMECİ'ye,

Tüm doktora eğitimim boyunca değerli bilgilerini ve desteklerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Alper ATASEVER ve Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU'na,

Akademik olarak bana her daim ışık tutan Doç. Dr. Kader CESUR AYDIN'a

Tez çalışmasına ait görüntülerin elde edilmesi aşamasında bana yardım eden tüm gönüllülere,

Anatomi ailesine,

Çok sevgili tez dönemi destekçim Dt. Mehmet Koray TUNCER'e,

Bu zorlu süreçte çıkmaza düştüğüm her an daimi desteğim olan Sefa Burak BAYSAL ve Nurdan KOCAKAMBUROĞLU'na,

Manevi desteklerini her daim hissettiğim sevgili aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gülsüm Buse ŞENOL

İstanbul

2022

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAY FORMU</b> .....	i
<b>ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI</b> .....	ii
<b>İTHAF</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iv
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	v
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	viii
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	ix
<b>TABLOLAR LİSTESİ</b> .....	xi
<b>1. ÖZET</b> .....	1
<b>2. ABSTRACT</b> .....	2
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	3
<b>4. GENEL BİLGİLER</b> .....	5
4.1. Temporomandibular Eklem.....	5
4.1.1. Eklemi oluşturan kemik komponentlerin anatomisi.....	6
4.1.1.1. Fossa mandibularis.....	6
4.1.1.2. Tuberculum articulare (eminentia articularis) .....	8
4.1.1.3. Caput mandibulare.....	9
4.1.2. Eklemi oluşturan yumuşak doku elemanları.....	10
4.1.2.1. Discus articularis.....	10
4.1.2.2. Capsula articularis.....	11
4.1.2.3. Temporomandibular eklem ligamentleri .....	12

4.1.2.3.1. Fonksiyonel ligamentler.....	13
4.1.2.3.1.1. Ligamentum collaterale.....	13
4.1.2.3.1.2. Ligamentum temporomandibulare.....	13
4.1.2.3.2. Aksesuar ligamentler.....	14
4.1.2.3.2.1. Ligamentum sphenomandibulare.....	14
4.1.2.3.2.2. Ligamentum stylomandibulare.....	14
4.1.2.3.2.3. Discomalleolar ligament.....	15
4.1.2.3.2.4. Anterior malleolar ligament.....	16
4.1.2.3.2.5. Retinacular ligament.....	17
4.1.2.4. TME kasları.....	18
4.1.2.4.1. Musculus pterygoideus lateralis.....	18
4.1.2.4.2. Musculus pterygoideus medialis.....	20
4.1.2.4.3. Musculus masseter.....	21
4.1.2.4.4. Musculus temporalis.....	22
<b>5. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>25</b>
<b>6. BULGULAR.....</b>	<b>30</b>
6.1.Kadavra Diseksiyon Görüntüleri.....	31
6.2 MRI Görüntüleri.....	33
6.3 Ultrasonografi Görüntüsü.....	46
6.4 İstatistiksel Analizler.....	47
<b>7. TARTIŞMA.....</b>	<b>54</b>
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>67</b>
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>68</b>

<b>10. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>78</b>
<b>11. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>82</b>





## KISALTMALAR LİSTESİ

- a** : Arteria
- AML**: Anterior malleolar ligament
- Ant** : Anterior
- CM** : Caput mandibula
- DA** : Discus articularis
- EA** : Eminentia articularis
- FM** : Fossa mandibularis
- FP** : Fascia profunda
- FS** : Fascia superficialis
- Gl** : Glandula
- LPFS** : Lamina profunda fascia superficialis
- LSFP** : Lamina superficialis lamina profunda
- LSFS** : Lamina superficialis fascia superficialis
- m** : Musculus
- MAS** : Myofasiyal ağrı sendromu
- MPL** : Musculus pterygoideus lateralis
- MPM** : Musculus pterygoideus medialis
- n** : Nervus
- Post** : posterior
- RF** : Radyofrekans
- TME** : Temporomandibular Eklem
- v** : Vena

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1.1 A: Fissura petrotympanica ve fissura petrosquamosa'nın lateralden görünümü.....	8
Şekil 4.1.1.1 B: Fissura petrotympanica ve fissura petrosquamosa'nın inferiordan görünümü.....	8
Şekil 4.1.1.1 C: Fossa mandibularis'in anatomik bölümleri.....	9
Şekil 4.1.2.1: Discus articularis'in bölümleri.....	11
Şekil 4.1.2.3.2.1. : Sol ramus mandibula iç yüzüne medialden bakışta ligamentum sphenomandibulare (ince ok) ve ligamentum stylomandibulare (kalın ok).....	16
Şekil 4.1.2.3.2.4 : Sphenomandibular, discomalleolar ve anterior malleolar ligamentlerin malleus ve TME ile ilişkisi.....	18
Şekil 4.1.2.4.1 : M. pterygoideus pars superior ve pars inferior.....	21
Şekil 4.1.2.4.2: Sol ramus mandibulaya medialden bakışta m.pterygoideus medialis ve başları.....	22
Şekil 4.1.2.4.3 A: M. masseterin derin ve yüzeysel parçası.....	23
Şekil 4.1.2.4.3 B: M. masseterin coronoid parçası.....	22
Şekil 4.1.2.4.4: M. temporalis diseksiyon görüntüsü.....	24
Şekil 6.1: Sol retinacular ligamentin lateral diseksiyon görüntüsü. .....	31
Şekil 6.1.1: Sol retinacular ligamentin posterolateral diseksiyon görüntüsü. .....	32
Şekil 6.2: Koronal kesitten reformate edilen parasagittal kesitte retinacular ligamentin uzunluğu.....	33
Şekil 6.2.1: Koronal oblik kesitte ligamentin alan hesaplaması. ....	34
Şekil 6.2.2: Koronal kesitten reformate edilen parasagittal kesitte ligamentin renklendirilmiş hali. ....	35
Şekil 6.2.3: Oblik-sagittal kesitte retinacular ligament ve komşuluğundaki yapılar...	36

<b>Şekil 6.2.4:</b> Retinacular ligamentin oblik sagittal kesit MRI görüntüsü ve gl.parotidea.....	37
<b>Şekil 6.2.5:</b> Retinacular ligamentin m.masseter ve gl.parotidea arasındaki konumu...	38
<b>Şekil 6.2.6:</b> Retinacular ligamentin koronal kesit MRI görüntüsü .....	39
<b>Şekil 6.2.7:</b> Aksiyal kesit MRI görüntüsünde retinacular ligamentin en kalın noktasının reprezentasyonu .....	40
<b>Şekil 6.2.8:</b> Aksiyal kesit MRI görüntüsünde retinacular ligament.....	41
<b>Şekil 6.2.9:</b> Retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliğinin ölçümü.....	42
<b>Şekil 6.2.10:</b> Retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliğinin ölçümü.....	43
<b>Şekil 6.2.11:</b> Retinacular ligamentin insertio noktasının aksiyal kesitte Reprezentasyonu.....	44
<b>Şekil 6.2.12:</b> Retinacular ligamentin bitiş genişliğinin ölçümü .....	45
<b>Şekil 6.3 :</b> Retinacular ligamentin ultrasonografi görüntüsü.....	46
<b>Şekil 7.1 :</b> Gl. parotidea ve m.masseter'in fasiyal düzeni.....	56
<b>Şekil 7.2 :</b> Gl. parotidea'nın fasiyal düzeni .....	57
<b>Şekil 7.3:</b> A: SMAS'ın superolateralden görünümü, B: SMAS'ın lateralden görünümü .....	58
<b>Şekil 7.4:</b> Yüzün taşıyıcı ligamentleri.....	59
<b>Şekil 7.5:</b> SMAS'ın muskuler ve aponeurotik bölümleri.....	60
<b>Şekil 7.6 A:</b> Retinacular ligamentin posterior bakışta diseksiyon görüntüsü ve çizim demonstrasyonu.....	61
<b>Şekil 7.6 B:</b> Retinacular ligamentin sagittal kesit diseksiyon görüntüsü ve demonstratif çizimi.....	62
<b>Şekil 7.6 C:</b> Retinacular ligamentin arka lateralden diseksiyon ve çizimi.....	63

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 5.1:</b> 3D CRANI sekansına ait parametreler.....	27
<b>Tablo 5.2:</b> bFFE sekansına ait parametreler.....	28
<b>Tablo 6.1:</b> Çalışmaya katılanların yaş dağılımı.....	47
<b>Tablo 6.2:</b> Retinacular ligament ölçümleri.....	49
<b>Tablo 6.3:</b> Sağ ve sol retinacular ligament uzunluklarının ortalama değerleri.....	50
<b>Tablo 6.4:</b> Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliklerinin ortalama değerleri.....	50
<b>Tablo 6.5:</b> Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliklerinin ortalama değerleri.....	51
<b>Tablo 6.6:</b> Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç bitiş genişliklerinin ortalama değerleri.....	51
<b>Tablo 6.7:</b> Sağda ve solda retinacular ligamentin mm <sup>2</sup> cinsinden alanlarının ortalama değerleri.....	51
<b>Tablo 6.8:</b> Retinacular ligamentin kadın ve erkek arasındaki morfometrik değerlerinin kıyaslanması.....	52
<b>Tablo 7.1:</b> Boyunun fasiyal düzeni .....	55
<b>Tablo 7.2:</b> Shiraishi'nin çalışmasından elde edilen metrik değerler ile güncel çalışmanın metrik değerlerinin kıyaslanması.....	56

## 1.ÖZET

### RETİNACULAR LİGAMENT ANATOMİSİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmanın amacı, temporomandibular eklem (TME) aksesuar ligamentlerinden biri olan retinacular ligamentin anatomisinin manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile ortaya konmasıdır. Retinacular ligamentin varlığı 1995'ten bu yana bilirse de literatürde ligamente ait çok az bilgi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra ligament daha önce radyolojik herhangi bir yöntem kullanılarak görüntülenmemiştir. Yaşları 18 ile 28 arasında değişen 6'sı erkek 14'ü kadın toplam 20 kişinin TME'leri bilateral olarak MRI ile görüntülenmiştir. Çekimler için Siemens Magnetom Viva syngo MR XA20 3T MRI cihazı kullanılmış olup görüntüler 3D CRANII ve bFFE sekansları ile elde edilmiştir. MRI çekimleri ağız kapalı pozisyonda yapılmıştır. Başın fiksasyonu için sabitleme pedleri ve bantlar kullanılmıştır. Görüntülerin elde edilmesinin ardından ligamentin görülebilir hale gelmesi için ham görüntülere 3D Synapse Fujifilm Tokyo Japan yazılımı kullanılarak renk kodlama ve segmentasyon yapılmıştır. Program post processing için kullanılmıştır ve ligamente ait ölçümler işlenen görüntüler üzerinden elde edilmiştir. Ligamentin uzunluğu, aksiyal kesitte başlangıç anterior ve posterior genişliği, izlenebilen son noktadaki bitiş genişliği ölçülmüştür. Aynı zamanda alan ölçümü yapılmıştır. Retinacular ligament 40 TME'de de retrodiscal dokuların hemen altından başlamış, ramus mandibula'nın arka kısmında ilerleyerek parotideomasseterik fasyaya karışarak sonlanmıştır. Eklem kapsülü ve discus articularis ile bağlantısı gözlenmemiştir. Literatürde varlığı bilinen lateral fibröz ve posterolateral fibröz parçalar MRI görüntüsünde seçilememiştir. Parçaları görebilmek için çalışmayı destekleyici olması amacıyla yapılan diseksiyonda ise ligamentin iki parçası ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Fasia parotideomasseterica, Retinacular ligament, Temporomandibular eklem, TME ligamentleri, TME görüntüleme,

Bu çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2021/15

## **2.ABSTRACT**

### **EVALUATION OF RETINACULAR LIGAMENT ANATOMY BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING**

The aim of this study is to reveal the anatomy of the retinacular ligament, one of the accessory ligaments of the temporomandibular joint (TMJ), by magnetic resonance imaging (MRI). Although the existence of the retinacular ligament has been known since 1995, there is little information about the ligament in the literature. In addition, the ligament has not been visualized using any radiological method before. The temporomandibular joints of a total of 20 individuals, 6 male and 14 female, aged between 18 and 28 years, were imaged bilaterally with MRI. Siemens Magnetom Viva syngo MR XA20 3T MRI device was used for shooting and images were obtained with 3D CRANII and bFFE sequences. MRI scans were performed with the mouth closed. Fixation pads and tapes are used for head fixation. After the images were acquired, the raw images were color-coded and segmented using 3D Synapse Fujifilm Tokyo Japan software to make the ligament visible. The program was used for post processing and the measurements of the ligament were obtained from the processed images. The length of the ligament, the initial anterior and posterior width in the axial section, and the ending width at the end point were measured. At the same time, area measurement was made. In 40 TMJ, the retinacular ligament started just below the retrodiscal tissues and progressed in the posterior part of the ramus mandible and ended by mixing with the parotideomasseteric fascia. Its connection with the joint capsule and discus articularis was not observed. Lateral fibrous and posterolateral fibrous fragments known to exist in the literature could not be detected in the MRI image. In order to support the study in order to see the parts, two parts of the ligament were revealed in the dissection.

**Keywords:** Fascia parotideomasseterica, Retinacular ligament, Temporomandibular joint, TMJ ligaments, TMJ imaging

This work was supported by the Istanbul Medipol University Scientific Research Projects. Project No: 2021/15

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Temporomandibular eklem (TME) kraniyumun tek sinoviyal eklemidir. Bikondiler bir eklem olup temporal kemiğin fossa mandibularis'i ile mandibula'nın caput kısmı arasında oluşur. Bu iki kemik yapı arasında bulunan discus articularis fibröz yapıda olup eklemde ossifiye olmamış bir kemik yapı gibi çalışır. Çiğneme kasları, eklem kapsülü, eklem ait fonksiyonel ve aksesuar ligamentler ile TME stomatognatik sistemin önemli bir parçasıdır (1-4).

Literatürde TME anatomisine ait pek çok çalışma bulunmaktadır. Eklem komponentleri arasındaki ilişkiler eklemün fizyolojik mekaniğini etkiler. Özellikle eklemde tek taraflı bağımsız bir hareketin mümkün olmaması biyomekaniği ve patolojileri daha da kompleks hale getirmektedir. TME ligamentleri eklemün hareketine çiğneme kasları gibi ciddi miktarda katkıda bulunmamakla birlikte özellikle fonksiyonel ligamentlerin harekete etkisi olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla hem fonksiyonel hem de aksesuar ligamentler patolojik mekanizmalarda da rol oynayabilirler.

Shiraishi ve arkadaşlarının 1995 yılında 14 insan kadavrası üzerinde yaptıkları çalışma TME'ye ait daha önce bilinmeyen yeni bir ligamentin varlığını ortaya koymuştur. Bilateral olarak tüm kadavralarda izlenebilen bu yeni yapı retinacular ligament olarak isimlendirilmiştir. Ligamentin ince olması, diseksiyonunun zorluğu, herhangi bir radyolojik görüntüleme modalitesi ile ortaya konmasının güçlüğü nedeniyle Shiraishi ve arkadaşlarının çalışmasından sonra ligamentin anatomisine literatür bazında herhangi bir katkı sunulamamıştır. Fernandes et al. tarafından yayınlanan BT ve MR çalışmalarının değerlendirilmesinde; Ramsaropet al. 18 kadavrada yaptıkları diseksiyon ve histolojik çalışmalarında tarif edilen bölgede retinacular ligamentin varlığına dair bir bilgi bulunmamaktadır (5,6). Higanu ve arkadaşlarının 12 kadavra üzerinde parotis fasiyasını diseke ettikleri çalışmada da retinacular ligament ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır (7).

Bu çalışmada kullanılan 3D CRANII sekansı daha önce Cruyssen ve arkadaşları tarafından kraniyal sinir görüntülenmesi amacıyla kullanılmıştır (8). 3D CRANII sekansı TSE (turbo spin echo) ve STIR (short tall inversion recovery) Black Blood sekansının birleşiminden oluşan yeni bir sekanstır. Bu sekansta pseudo steady state ve

harekete duyarlı puls sekansı kombine edilmiştir. Görüntüleme alanındaki kas, yağ, ve kandan gelen sinyaller uniform şekilde baskılanarak ligamentin görülebilmesini sağlar. Ligamentin ince olması MRI'da görülebilmesi açısından bir handikaptır. 3D CRANII radyofrekans (RF) dalgasının kesilmesi ile fasiyanın salınımını komşu kas dokusunun salınımından ayırt ederek ligamentin görülebilmesini sağlar.

Retinacular ligamentin daha önce radyolojik olarak görüntülenememiş olması, kadavra diseksiyon çalışmalarından elde edilen verilerde ligamente ait yeterli bilgi bulunmaması nedeniyle bu tez çalışmasının literatürdeki eksikliği gidermek noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasının amacı retinacular ligamentin MRI ile görüntülenebilmesini takiben ligamentin konumunu saptamak, başladığı ve bittiği noktaları tespit etmek, morfometrik özelliklerini ortaya koymaktır.



## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. Temporomandibular Eklem

Temporomandibular eklem (TME), temporal kemikte yer alan fossa mandibularis (glenoid fossa) ile caput mandibula arasında oluşan, meatus acusticus externus'un hemen önünde bulunan kraniyumun tek sinoviyal eklemidir (1,2). Eklem bir diğer bileşeni bu iki kemik yapı arasında lokalize olmuş ve fibröz bir yapıya sahip discus articularistir (DA) (3). DA, eklem fizyolojisi göz önünde bulundurulduğunda ossifiye olamamış bir kemik yapı gibi çalışır. Bu nedenle TME bir birleşik (kompaund) eklemidir. Ayrıca hem menteşe hareketi (ginglymus), hem de translasyon hareketi (arthroidia) yapabildiği için gingyloarthroidal eklem olarak da sınıflandırılır (4).

Vücudun diğer sinoviyal eklemleri değerlendirildiğinde pek çok açıdan kendine has özelliklere sahiptir. TME birim alan başına düşen yük açısından vücudun en çok kuvvete maruz kalan eklemlerinden biridir (9). Bikondiler bir eklem olup tek taraflı bağımsız hareketi söz konusu değildir. *Articulatio sacroiliaca* ve *articulatio atlantooccipitalis* ile birlikte tek bir kemiğin bilateral sinoviyal artikülasyonuna örnek teşkil eder (10). Bazı hareketler sırasında çift tarafı da konveks olan vücuttaki tek eklemidir. TME fonksiyonu sırasında torsiyonel kuvvetlere maruz kalmaktadır (11). Sağ ve sol TME'yi oluşturan *processus condylaris*'ler U şeklinde tek bir kemik olan mandibulaya aittir. Bundan dolayı sağlıklı bir eklem fonksiyon gördüğü çiğneme, konuşma, fonasyon gibi aktivitelerde bir harmoni içinde çalışmak zorundadır. Bir diğer özellik ise eklem yüzeylerini kaplayan kıkırdığın fibröz yapıda olmasıdır. Vücuttaki diğer sinoviyal eklemlerde ise hyalin kıkırdak gözlenmektedir. Yoğun fibröz bağ doku eklem yaşlanmadan daha az etkilenmesini ve kendini daha kolay onarabilmesini sağlar. TME, hareketi sert bir doku ile sınırlandırılan tek eklemidir. Eklem katılan kemik komponentlerin şekline, muskuler yapılar, ligamentlere, kapsüle ek olarak maksiller ve mandibular diş temaslarının oluşturduğu oklüzyon, eklem hareketini kısıtlayıcı rol oynar (3,12–14). Eklem morfolojisi yaşa, cinsiyete, oklüzal kuvvetlerdeki değişkenliğe, diş kaybına veya dentisyondaki değişime, kas aktivitelerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (3).

Ekleme ait bahsedilen kendine mahsus özelliklerin bir kısmının kökeni embriyolojiktir. Tipik sinoviyal eklemlerin kemikleri endokondral ossifikasyon ile oluşur. Endokondral ossifikasyonda, hyalin kıkırdak yapıda bir prototip oluştuktan sonra kemikleşme olur. Ancak TME kemikleri intramembranöz olarak ossifikasyon merkezlerinden kemikleşir ve tamamen periosteum ile sarılıdır. Bu periost tabakası gelişimin erken evrelerinde fibröz artiküler dokulara dönüşür (15). İntrauterin dönemde de TME hareketli olduğu için gelişimi dinamiktir (16). Emme hareketi büyümenin ilerleyen evrelerinde yerini çiğneme hareketine bırakırken TME gelişmeye devam eder (17). Eklem yüzeylerini saran fibrokartilaj tabaka, büyüme döneminde CM ve mandibula'nın primer büyüme merkezidir ve burada diferansiye olmamış mezenkimal hücreler bulunur. Buradaki hücrelerin tek taraflı travmatize olması fasiyal asimetriye, çift taraflı hasar görmesi ise mandibula'nın posterior rotasyonel büyümesine neden olarak hava yolu problemlerine neden olabilir (18).

TME fossa mandibularis (FM), tuberculum articulare (eminentia articularis) (EA) ve caput mandibula (CM) olmak üzere üç ana kemik komponentten ve DA ile capsula articularis'in oluşturduğu yumuşak doku elemanlarından meydana gelmiştir (19).

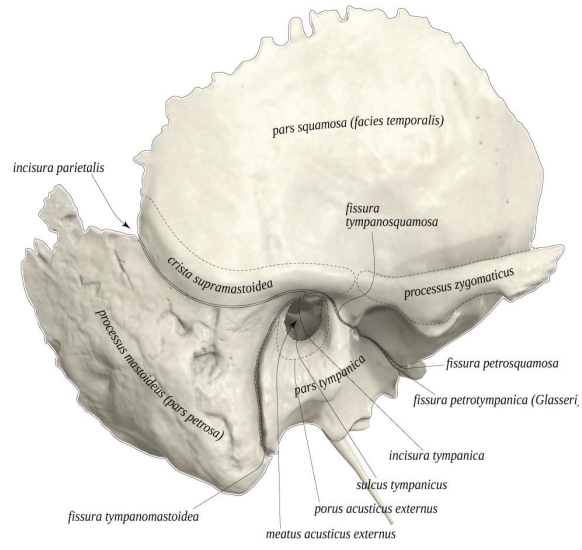
#### **4.1.1. Eklemi oluşturan kemik komponentlerin anatomisi**

##### ***4.1.1.1. Fossa mandibularis***

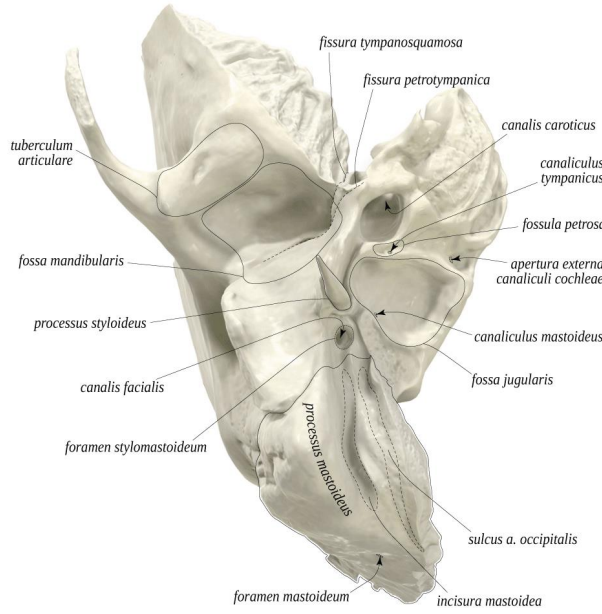
FM, temporal kemiğe ait konkav şekilli bir anatomik yapıdır. Klinikte glenoid fossa olarak da anılır. Fossa infratemporalis'te bulunur. Mediolateral mesafesi anteroposterior mesafeye göre daha geniştir (3). Temporal kemiğe ait pars squamosa ve pars tympanica tarafından oluşturulur. FM'nin ön kısmı caput mandibula ile eklem yapacak olan bölümdür ki bu kısım pars squamosa'ya tekabül eder. FM'nin pars tympanica bölümü eklem katılmaz (4,12). Pars tympanica FM ve meatus acusticus externus'un arka duvarını oluşturur. Temporal kemiğin pars squamosa'sı ile pars tympanica'sı arasında yer alan fissura tympanosquamosa eklem artiküler ve artiküler olmayan kısımlarını birbirinden ayırır. Fissura tympanosquamosa'nın alt kısmında bazı kemiklerde crista tegmentalis denen bir çıkıntı bulunur. Crista'nın önünde kalan kısım pars squamosa'ya, arkasında kalan kısım ise pars tympanica'ya aittir. Aralarında

kalan yarıklardan öndeki fissura petrosquamosa, arkadaki ise fissura petrotympanica (Glazer Yarığı) olarak isimlendirilir (3,20).

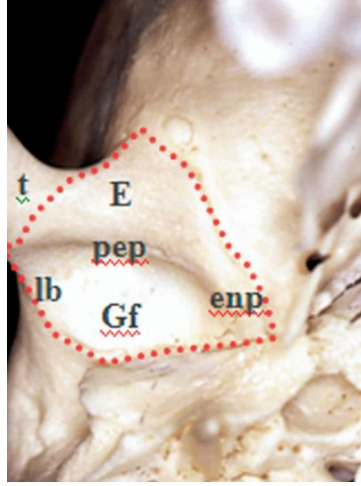
FM önde EA ile, arkada ise pars tympanica'ya ait ince bir duvar ile sınırlandırılır. Fossa'nın çatısı genellikle öne gelindikçe kalınlığı artan periosteum ile kaplıdır (21). Pars squamosa ile pars petrosa arasında bulunan fissura petrosquamosa ve pars tympanica ile pars petrosa arasında bulunan fissura petrotympanica ön bölümleri ile eklem katılır (Şekil 4.1.1.1). Bu iki fissür, FM'ye ait eklem yüzeyinin posterior sınırını oluşturur. Bu sınırın lateralde kalınlaşması ile processus retroarticularis (postglenoid process) oluşur ve meatus acusticus externus'un üst duvarının oluşumuna katkıda bulunur. Fossa'nın medial sınırında ise entoglenoid process bulunur (20,22–26). EA'nın ucundan öne doğru devam eden yatay eklem yüzeyi preglenoid düzlem olarak adlandırılır (24). Bu düzlem kaput ve diskin anterior pozisyondan nötral pozisyona kontrollü ve yumuşak bir biçimde hareket etmesini sağlar (15,17). Preglenoid düzlem anterior bölgede eklem kapsülü için tutunma noktası teşkil eder (3). FM'nin çatısı, eklemi fossa cranii media'dan ayırır. Çatının en derin bölgesindeki kortikal kemik çok incedir ve bu nedenle eklem binen yükün tolere edilmesi, stresin kompanse edilmesi hususlarında önemli bir rol oynamaz. Bununla birlikte FM'yi fossa cranii media'dan ayıran kortikal kemik de oldukça incedir (4). İki kortikal tabaka arasında ince bir spongioz kemik yer alır (21,24). Kalınlığı 0,2 mm-4 mm arasında değişebilmekle birlikte ortalama 0,9mm'dir.



**Şekil 4.1.1.1 A:** Fissura petrotympanica ve fissura petrosquamosa'nın lateralden görünümü (27)



**Şekil 4.1.1.1. B:** Fissura petrotympanica ve fissura petrosquamosa'nın inferiordan görünümü (27)



**Şekil 4.1.1.1. C:** FM anatomik yapıları. E: eminentia articularis, pep: preglenoid düzlem, enp: entoglenoid process, Gf: glenoid fossa (fossa mandibularis), t: tuberculum articulare, lb: FM lateral sınırı (3)

#### **4.1.1.2. Tuberculum articulare (Eminentia articularis)**

Tuberculum articulare, arcus zygomaticus'un en proksimal kısmında yer alan eyer şeklinde bir çıkıntıdır. FM'nin anterior sınırını oluşturur (4,12). Eğimi varyasyonel olabilmekle birlikte daimi dentisyonda oklüzal plan ile yaptığı açı yaklaşık olarak 25 derecedir (4). Açı daimi dentisyonda süt dentisyona göre fazladır. Özellikle birinci molar dişlerin sürmesini takiben erüpte olmaya başlayan insizörler ile birlikte yüksekliği artar (25). Sağlıklı bir eklemden CM ve diske rehberlik eder (12). CM'nin FM içerisindeki anterior yönlü hareketlerinde sınırlayıcı rol oynar (24). Tıpkı FM gibi fibrokartilaj doku ile kaplıdır ancak buradaki fibröz doku çok daha kalındır. Eklem kuvvet karşılayan elemanlarından biridir (15). Tuberculum articulare'nin periostu ve fibrokartilajı FM'ye nazaran belirgin bir şekilde daha kalındır. Tuberculum articulare pnömatik bir yapı gösterebilir (21). Orhan ve arkadaşlarının Türk popülasyonundaki tuberculum articulare pnömatizasyonunu araştırdıkları çalışmada incelenen 1006 panoramik görüntüde %1.88 oranında pnömatizasyon izlenmiştir (28).

Anatomik olarak tuberculum articulare şeklinde isimlendirilen zigomatik kemik üzerindeki çıkıntılı parça klinik terminolojide EA olarak anılabilir. Bu durumda eminensin lateralindeki, processus zygomaticusun komşuluğundaki ufak çıkıntı

tuberculum articulare olarak isimlendirilir (3,15,29). Bilim dünyasında hala tartışılıyor olsa da tuberculum articulare bu terminolojik tanıma göre bir eklem yüzü değildir (15).

#### **4.1.1.3. Caput mandibula**

Caput mandibula (CM), mandibula'nın her iki tarafında ramus mandibula'nın superior kısmında bulunan konveks bir eklem yüzeyidir (3). Collum mandibula ile birlikte processus condylaris olarak isimlendirilir (30). Mediolateral mesafesi 15-20 mm, anteroposterior mesafesi 8-10 mm olan ovoid şekilli bir yapıdır (3,15). Kor bölgesini spongios kemik oluşturur ve üzerinde ince bir kortikal tabaka bulunur. Kortikal tabaka dışarıdan periosteumdan köken alan fibröz kıkırdak ile sarılmıştır (4,21,25).

Kondiler artiküler yüzey özelleşmiş/modifiye bir periosteum ile kaplıdır. Bu periosteum maruz kaldığı kuvvetler neticesinde gereken durumlarda endokondral trabeküler kemik üretebilme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte CM'nin ve FM'nin periosteumu da fazla mekanik strese maruz kaldığı durumlarda fibrokartilaj doku üretimi için indüklenir (9).

CM her açıdan konveks bir yapıya sahiptir. Ancak lateral bakışta konveksite anterior bakışa göre belirgin derecede daha fazladır (15). Anterior bakışta lateral ve medial uçlar birbirinden farklı morfolojik görünümlere sahiptir. Medial uç genellikle daha çıkıntılıdır. Caput'un posterior eklem yüzeyi anteriordan daha büyüktür (23). CM'nin görünüşü yaşa, cinsiyete ve dentisyona bağlı olarak varyasyon gösterebilir. Aynı zamanda maloklüzyon, travma, gelişimsel anomaliler gibi etkenler karşısında morfolojik değişiklikler gösterebilir (3).

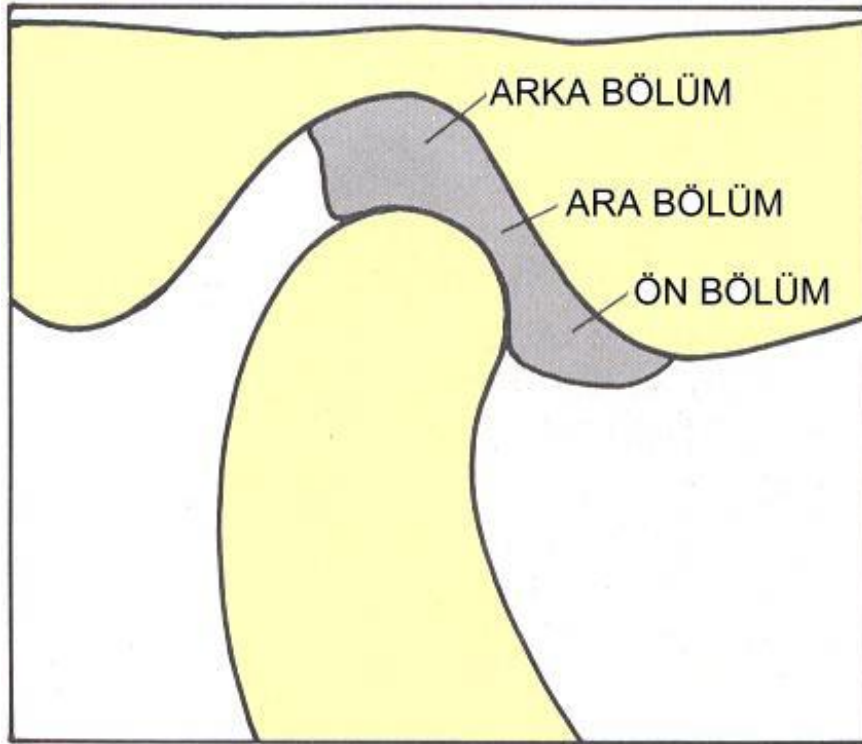
#### **4.1.2.Eklemleri oluşturan yumuşak doku elemanları**

##### **4.1.2.1 Discus articularis**

DA, FM/EA ve CM arasında yerleşmiş fibrokartilaginöz yapıda dens bir diskidir. Temel görevi artiküler kemik yüzeyleri arasındaki stres konsantrasyonunu azaltmaktır (15). Diskin üst yüzeyi eyer şeklinde olup alt yüzeyi CM'ye uyum sağlaması için içbükeydir (3).Sagittal planda bikonkav bir görüntüye sahiptir (31). Önden bakıldığında diskini medialde daha kalın olduğu gözlenir ancak diskini şekli CM ve FM'nin şekli ile

uyumluluk gösterecektir. Dinlenme pozisyonunda ve hareket esnasında diskin kemik yapılarına adapte olabilecek fleksibilitesi mevcuttur (23). Eklem mekanik stresini kompanse eden, tamponlayan yapılarından birisidir (24).

DA sagittal plandan bakıldığında anterior, posterior ve intermediate olmak üzere üç ayrı zondan oluşur. Posterior zon en kalın, intermediate zon en ince bölümdür. Posterior zon 3 mm, anterior zon 2 mm, intermediate zon 1mm kalınlığındadır (3,24). (Şekil 4.1.2.1)



**Şekil 4.1.2.1:** Discus articularis'in bölümleri . 23 nolu referanstan değiştirilerek alınmıştır.

Diskin ön ve arka sınırlarının daha kalın olması translasyon hareketi sırasında deplasmanı önler (24). Anterior parça m. pterygoideus lateralis'in caput inferior'u için tutunma alanıdır. Anterior parça aynı zamanda eklem kapsülüne karışarak sonlanır. Posterior parça retrodiskal dokular ile devam eder. Sağlıklı bir eklemden ağzı kapalı iken posterior zon caput ile FM arasındadır ve saat 12 pozisyonundadır (32,33). Anterior ve posterior parçalardaki lif dizilimi transvers bir seyir gösterirken, intermediate kısımdaki lifler daha çok anteroposterior yönde uzanır (3).

Mandibula'nın translasyonu esnasında DA daima eklem osseöz komponentleri arasında kalır ve hareket ile senkronize bir şekilde öne doğru yer değiştirir (34). Intermediate zon ise daima CM ile temporal kemik arasındadır (17). Retrodiskal dokular nörovasküler açıdan zengindir. Ağız kapalı iken CM'nin arkasında bant şeklinde uzanırken ağız açıldığında tüm yönlerde esnerler (35). Ağız kapalı iken katlanmış ve sıkışmış pozisyonudadır ancak ağız açıldığında eklem boşluğu içerisinde kapladıkları hacim artar (3). Bilaminar zon olarak da bilinen bu kısım superior ve inferior laminalardan oluşmaktadır. Superior retrodiskal lamina (lamina temporalis), fibroelastik yapıda olup bir ucu ile diskin arka kısmına, diğer ucu ile fissura petrotympanica'ya bağlanır (36). Arka kısmı ile fissura petrotympanica'ya bağlanır (36). Griffin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise lamina superior'un fissura squamotympanica'ya tutunduğu rapor edilmiştir (21). Fonksiyonu ağız açma sırasında diskin kaymasını engellemektir. Örneğin esneme sırasında diskin fizyolojik konumunu korumasına yardımcı olur. Lamina inferior kolajen lifler bakımından zengindir ve disk ile CM'nin posterior artiküler kısmı arasında uzanır. Diskin CM üzerinde haddinden fazla rotasyona uğramasını engeller. Ağız açıldığında lamina superior gergin durumdadır. Her iki lamina arasında retroarticular plexus adı verilen damar pleksusu bulunur. CM öne doğru hareket ettiğinde pleksus kan dolar ve burada oluşan basınç dengesi ağız açma kapama esnasında bir pompa mekanizması oluşturur. DA, posteriordaki iki lamina aracılığıyla posterior eklem kapsülü ile bağlantı kurar. Medialde ve lateralde eklem kapsülü ile bağlantı kurmaz, ligamentum collaterale mediale ve ligamentum collaterale laterale ile CM'ye bağlanır. Bu durum diskin ve CM'nin simültane hareketine müsaade eder (3,4,15,17,23,24).

DA eklem boşluğunu her ikisi de sinoviyal sıvı ile dolu üst ve alt eklem boşluğu olarak ikiye ayırır. Üst eklem boşluğu discotemporal, alt eklem boşluğu discomandibular aralık olarak da isimlendirilir (31). Sinoviyal membran eklem kapsülünün iç yüzeyini her iki eklem boşluğunu ayrı ayrı saracak şekilde çevreler ancak artiküler yüzeyleri ve DA'nın üzerini örtmez (37). Üst eklem boşluğunda FM ve diskin katıldığı translasyonel hareket gerçekleşirken, alt eklem boşluğunda caput ve diskin katıldığı rotasyonel hareket gözlenir (12).



#### **4.1.2.2 Capsula articularis**

Capsula articularis eklem ait artiküler yüzeyleri bir arada tutan piramit şeklinde fibröz bir bağ dokusudur. Tüm sinoviyal eklemlerde olduğu gibi dışta fibröz, içte sinoviyal membrandan oluşur. Fibröz membran dayanıklı bir tabaka olup eklemi dışarıdan gelen mekanik etkilere karşı koruma görev üstlenir. Sinoviyal membran eklem yüzlerini ve DA'yı sarmaz, fibröz membrana yumuşak konnektif doku ile bağlanmıştır. Görevi sinoviyal sıvının üretilmesi ve emilmesidir (4).

Capsula articularis anterolateralde tuberculum articulare'ye, lateralde FM'nin lateral kenarına (artiküler yüzeyine), posterolateralde postglenoid process'e, posteriorde posterior articular ridge'e, anteriorde pterglenoid düzleme'e tutunur. Kapsülün alt kısmı collum mandibula'ya ve fovea pterygoidea'nın üst kısmına bağlanır (3,24). Kapsül anteromedialde, medialde ve posteriorde ince bir yapıdayken, anterolateral ve lateralde oldukça kalındır (15). Lateralde ligamentum temporomandibulare ile desteklenmektedir. Kapsül anteriorde m. pterygoideus lateralis'in tendonu tarafından delindiği için kapsülün ön kısmı nispeten zayıftır ve anatomik olarak diskin anterior dislokasyonunu kolaylaştırabilir (3).

Kapsülün temel fonksiyonu eklemi medial, lateral ve anterior dislokasyonlara karşı korumaktır. Diğer tüm eklemlerde olduğu gibi kapsülün tutunma alanları eklem ait kemik elemanların hareket kapasitesini sınırlar (10). Capsula articularis aynı zamanda sinoviyal sıvının bütünlüğünü sağlar (23).

#### **4.1.2.3. Temporomandibular eklem ligamentleri**

Ligamentler kolajen bağ dokudan oluşur ve eklemi oluşturan komponentleri bir arada tutarlar. TME hareketinin aktif elemanı değildirler ancak özellikle sınırlayıcı hareketlerde kısıtlayıcı rol oynarlar. Esneme kapasitesine sahip olmamakla birlikte hareket esnasında üzerine binen yükü kompanse edebilmek için bir miktar uzayabilirler (23). Capsula articularis ile birlikte eklem stabilizasyonunda önemli rol oynarlar (38).

Eklem ligamentleri anatomi kaynaklarında ve diş hekimliğine ait kaynaklarda farklı kategorize edilmektedir. Anatomik kaynaklarda ligamentum temporomandibulare,

ligamentum stylomandibulare ve ligamentum sphenomandibulare olmak üzere üç ayrı ligamanetten söz edilir. Dental terminolojide ise ligamentler fonksiyonel ve aksesuar ligamentler olarak iki ayrı grupta incelenir. Fonksiyonel ligamentler ligamentum collaterale, ligamentum temporomandibulare (ligamentum laterale), ligamentum capsulare; aksesuar ligamentler ise ligamentum sphenomandibulare, ligamentum stylomandibulare'dir. Litaretüre bakıldığında discomalleolar ligament, anterior malleolar ligament ve retinacular ligament de eklemin diğer ligamentleri olarak yer alır (12,23,24). Fonksiyonel ve aksesuar ligamentler şeklinde yapılan tasnifin daha açıklayıcı ve fizyolojik olarak da aydınlatıcı olduğunu düşündüğümüz için TME ligamentleri dental terminolojiye göre anlatılacaktır.

#### ***4.1.2.3.1. Fonksiyonel ligamentler***

##### ***4.1.2.3.1.1. Ligamentum collaterale***

Diskal ligament olarak da isimlendirilir. Ligamentum collaterale mediale ve ligamentum collaterale laterale olmak üzere her eklemden iki tane bulunur. DA'yı medial ve lateralden CM'nin medial ve lateral çıkıntısına bağlar. Disk ile birlikte adeta CM'nin başına geçirilmiş bir şapka gibidir. Diskin CM'den bağımsız hareket etmesini ve diskın CM üzerinde anteroposterior rotasyona uğramasını engeller (4,12,23,24).

##### ***4.1.2.3.1.2. Ligamentum temporomandibulare***

Ligamentum laterale olarak da bilinir. Eklem kapsülüne yakınlığından dolayı makroskopik olarak kapsülden ayırt etmek kolay değildir (25). Liflerinin bir kısmı kapsülün lateral kısmına katılır (21). Ligamentin dış yüzü gl. parotidea ile, iç yüzü capsula articularis ile komşudur. Ligamentum temporomandibulare CM'nin posteriora ekstrem hareketlerini engelleyerek meatus acusticus externus'u korur. Aynı zamanda laterale hareketleri de sınırlar (21,39,40).

Dışta bulunan pars obliqua ve içte yerleşmiş pars horizontalis olmak üzere iki ayrı kısımdan oluşur. Dış oblik parça arcus zygomaticus ve tuberculum articulare'nin superior kısmından başlayarak posteroinferior yönde uzanır ve collum mandibula'nun arka kısmına tutunarak sonlanır. İç horizontal parça nispeten daha dar ve kısadır. Tuberculum articulare'den başlar ve collum mandibula'nın lateral kısmında sonlanır

(30,41,42). Pars obliqua maksimum ağız açıklığının belirlenmesinde rol oynar. Oblik parçanın gerilmesiyle birlikte collum mandibula daha fazla ileri gidemez ve hareket noktalanır. Horizontal parça diskin ve CM'nin posteriora hareketini sınırlar. Aynı zamanda m. pterygoideus lateralis'in de fazla uzamasını engeller (23,41).

Temporomandibular ligament yalnızca insanlarda bulunur. Bipedal postürde mandibula'nın posteriora aşırı rotasyonunu engelleyerek submandibular ve retromandibular yapıların sıkışmasını engeller (23).

#### **4.1.2.3.2. Aksesuar ligamentler**

##### **4.1.2.3.2.1. Ligamentum sphenomandibulare**

Ligamentum sphenomandibulare bant şeklinde yassı ince bir TME aksesuar ligamentidir (Şekil 4.1.2.3.2.1). Kitabi bilgi baz alındığında ligamente ait lifler spina ossis sphenoidalis'den başlar, ancak Burch ve arkadaşları 25 adet kadavrada yaptıkları çalışmada ligamente ait liflerin yalnızca üçte birinin spina ossis sphenoidalis'ten başladığını not etmişlerdir (4,43). Liflerin bir kısmı fissura petrotympanica'dan kraniyumu terk edecek şekilde malleus'un anterior ligamentinden, bir kısmı ise eklem kapsülünden köken alır (21,44). Bu anatomik özellikler bağlamında ligamentum sphenomandibulare juxtaarticular parça ve tympanic parça olarak iki ayrı bölüm olarak değerlendirilebilir (45). Ligament genişleyerek aşağıya doğru iner ve lingula mandibula'ya tutunarak sonlanır. Ligamente ait lifler gözden kaybolduğunda pterygoid fasyaya katılır ve devamlılık arz eder (44). Lingula'da sonlandığı nokta foramen mandibula'nın üst sınırı civarındadır ve burada ligamentin genişliği yaklaşık 12 mm kadardır (4,20).

Dış yüzü MPL ile, iç yüzü MPM ile komşuluktadır. Ligament ile collum mandibula arasından a. meningeo media, a. maxillaris, v. maxillaris, a. alveolaris inferior, v. alveolaris inferior ve n. alveolaris inferior geçer. Aynı zamanda üst kısmında chorda tympani tarafından çarpazlanır. Mylohyoid ven arter ve sinir tarafından delinir (3,20,39).

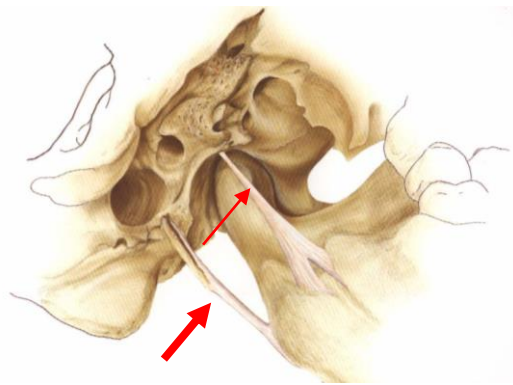
Ligament, konumu gereği foramen mandibula'dan girecek olan nörovasküler yapıları ağız açma ve kapama sırasında oluşan ekstrem gerilme kuvvetlerinden korur.

Mandibula ağırlığının taşınması noktasında çiğneme kaslarını destekleyici bir rol üstlenir (39). Mandibular hareketler sırasında pasiftir ve hareketi kısıtlayıcı etkisi yoktur (15,23). Aynı zamanda pterygomandibular lojda bir septum gibi uzandığı için bu bölgeye verilen lokal anestezi maddelerinin etki alanının sınırlandırır (46).

#### **4.1.2.3.2.2. Ligamentum stylomandibulare**

Ligamentum stylomandibulare, derin servikal fasyanın yüzeysel yaprağının (*lamina superficialis fascia profunda cervicalis*) bant şeklinde kalınlaşması neticesinde meydana gelir (47,48). Processus styloideus'tan başlayarak angulus mandibula ve ramus mandibula'nın arka kenarına tutunur. Mandibula'ya tutunmayan bir kısım lifler ise m. pterygoideus medialis'in fasyasına katılır (15). M. masseter ve m. pterygoideus medialis arasından geçerek aşağıya iner ve burada gl. parotidea ve gl. submandibularis'in arasından geçer. M. masseter ve m. pterygoideus medialis arasından geçerek aşağıya iner ve burada gl. parotidea ve gl. submandibularis'in arasından geçer (4,20).

Ligamentum stylomandibulare, maksimal mandibular protrüzyonda gerilir. Bu nedenle aşırı protrüzyon hareketlerinde hareketi kısıtlayıcı fonksiyon görebilir. Mandibula elevasyonunda oldukça gevşektir (15,23).



**Şekil 4.1.2.3.2.1. :** Sol ramus mandibula iç yüzüne medialden bakışta ligamentum sphenomandibulare (ince ok) ve ligamentum stylomandibulare (kalın ok) (25)

#### **4.1.2.3.2.3. Discomalleolar ligament**

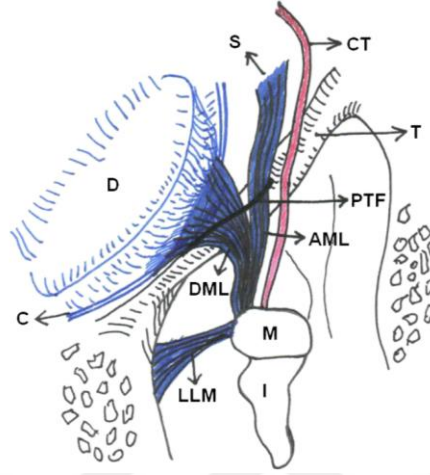
Orta kulak ile TME embriyolojik olarak birinci brankiyal arkten köken alır. Bu nedenle embriyolojik ve anatomik olarak ilişkilidirler (49,50). Discomalleolar ligament (DML) DA ile orta kulak kemikçiklerinden malleus arasında uzanır. M. pterygoideus lateralis'in embriyolojik dönemdeki primitif formunun artığı olarak kabul edilir (51). Coleman ve arkadaşları 1970 yılında fetusta ve erişkin insanlarda diskin posteromedial kısmından ve capsula articularis'ten başlayarak fissura petrotympanica'nın lateral kısmından içeri girerek orta kulak boşluğuna ulaşan üçgen şekilli bir ligament tanımlamışlardır (52). Bu çalışmaya göre ligamente ait liflerin bir kısmı orta kulak boşluğunun kemik duvarında sonlanırken bir kısmı malleus'un ligamentum anterior'unda sonlanır. Loughner ve arkadaşları 1989 yılında yaptıkları çalışmada discomalleolar ligamentin retrodiskal dokuların medial kısmı ve kapsülün mediali ile devamlılık gösterdiğini raporlamışlardır (44).

Discomalleolar ligament sphenomandibular ligamentin juxtaauricular parçasının lateralinde yerleşmiştir. Diske tutunduğu noktadan itibaren yukarı ve içe doğru seyreder (45). Discomalleolar ligamentin malleus'un hareketine katkıda bulunup bulunmadığı tartışmalıdır (44,53).

#### **4.1.2.3.2.4. Anterior malleolar ligament**

Anterior malleolar ligament (AML) ilk kez 1962 yılında Pinto tarafından tanımlanmıştır ve keşfedildiğinde malleus'ta sonlanan bir kas olduğu zannedilmiştir (54). Anterior malleolar ligament (AML) tıpkı sphenomandibular ve discomalleolar ligament gibi TME ile orta kulak arasında ilişki kurar (45,55,56). AML, malleus ve incus Meckel kıkırdağının dorsal kısmından gelişir (57). AML fissura petrotympanica'yı kullanarak cavitas tympani ile ilişki kurar ve muskuler lifler içerir (4). Processus anterior mallei'nin hemen üzerinde collum mallei'ye tutunur (51). Discomalleolar ligamentin hemen medialinde yerleşmiştir (56). Günümüzde üç parçadan oluşan bir fibroelastik ligament olarak kabul edilmektedir. Superior, medial ve inferior parçalarından medial ve inferior kısımlar fissura petrotympanica aracılığıyla retrodiskal dokular ile bağlantı kurar (58). Sencimen ve arkadaşlarının 15 kadavrada yaptığı disseksiyon çalışmasında AML tüm kadavralarda gözlenebilmiştir.

Aynı çalışmada ligamentin malleus üzerinde hareket ettirici bir etkisinin olup olmadığını test etmek için ligamenti gerip malleus'taki hareket değerlendirilmiştir. AML gerildiğinde kadavraların %33 ünde gözle görülür bir hareket saptanmış, %40 ında küçük bir hareket seçilebilmiş ve %27 sinde hiç hareket gözlenmemiştir (56).



**Şekil 4.1.2.3.2.4.:** Sphenomandibular, discomalleolar ve anterior malleolar ligamentlerin malleus ve TME ile ilişkisi (üstten bakışta)  
S: sphenomandibular ligament, DML: discomalleolar ligament, AML: anterior malleolar ligament, LLM: lateral malleolar ligament, CT: chorda tympani, T: temporal kemik, M: malleus, I: incus, PTF: fissura petrotympanica, D: discus articularis, C: capsula articularis (56)

#### **4.1.2.3.2.5. Retinacular ligament**

Retinacular ligament 1995 yılında Shiraishi ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (58). 14 kadavrada stereomikroskop kullanılarak yapılan çalışmada tüm örneklerde bilateral olarak retinacular ligamente rastlandığı rapor edilmiştir. Literatürde retinacular ligamentin varlığına ve morfolojik özelliklerine dair bulunan tek yayın budur. Bu nedenle çalışmamız önem arz etmektedir.

Retinacular ligament, parotideomasseterik lojda bulunan gl. parotidea'ya ait fasyanın kalınlaşmasıyla oluşmuş bir ligamettir. Tuberculum articulare ve processus zygomaticus'tan orijin alır. Lateral fibröz ve posterolateral fibröz bölümleri vardır. Bu

iki bölüm arasındaki sınır net olarak belirlenememiştir. Posterolateral fibröz parça kendi içinde derin ve yüzeysel tabakalara ayrılır. Her iki kısım da retrodiscal dokuyla ilişkilidir. Yüzeysel parça eklem kapsülü ile bağlantılıdır. Derin parça ligamentum temporomandibulare ile zayıf bir fibröz bağlantıya sahiptir. Derin parçanın lifleri arasında yaklaşık 1 mm çapında bir ven tespit edilmiştir ve retrodiscal dokulardaki venöz pleksusun devamı olduğu gösterilmiştir.

Retinacular ligament mandibular ramus boyunca aşağı doğru seyrederek angulus mandibula'da masseterik fasyaya karışarak gözden kaybolur. İncelenen kadavralarda sağ TME'ye ait retinacular ligamentin ortalama uzunluğu  $47,6 \pm 4,5$  mm, ortalama genişliği  $18,1 \pm 1,6$  mm olarak not edilmiştir. Sol TME'de ortalama uzunluk  $47,5 \pm 4,2$  mm, ortalama genişlik  $18,1 \pm 1,5$  mm olarak raporlanmış ve sağ ve sol eklem arasında herhangi bir anlamlı farka rastlanmamıştır.

Shiraishi ve arkadaşlarına göre retinacular ligamentin retrodiscal dokular ile olan bağlantısından dolayı ligament TME'nin fonksiyon ve disfonksiyonları ile yakından ilişkilidir (59).

#### **4.1.2.4. TME kasları**

TME'yi hareket ettiren kaslar temel olarak çiğneme kasları, suprahyoid ve infrahyoid kaslardır (60). Çiğneme kaslarının bilateral olarak birbirleri ile harmoni içinde çalışması bikondiler bir kemik olan mandibula'nın muntazam bir şekilde hareket etmesinde önemli rol oynar (3).

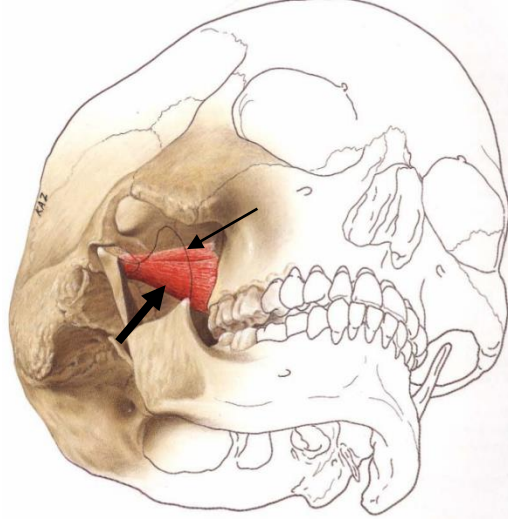
##### **4.1.2.4.1. *Musculus pterygoideus lateralis***

M. pterygoideus lateralis (MPL), infratemporal fossa da yer alan kısa ve kalın bir çiğneme kasıdır. Tüm çiğneme kasları arasında horizontal seyir gösteren tek kastır (61). Pars superior ve pars inferior olmak üzere iki ayrı parçadan oluşur (4). Inferior parça superior parçadan yaklaşık üç kat daha büyüktür (12). Üst bölüm processus pterygoideus lamina lateralis'in dış yüzeyinden başlar. Alt bölüm ise sphenoid kemiğin ala major'unun infratemporal yüzünden başlar (62). Kasın üst karnına ait liflerin sonlanma noktası ile ilgili farklı gözlemler ve çalışmalar mevcuttur. Öncelikle kasa ait yapışma noktalarının ortaya koyulmuş tüm literatüre rağmen halen

netleştirilememesinin belirli nedenleri vardır. Kasın derin ve erişilmesi zor bir konumda bulunması, disseksiyonun zorluğu, boyutunun küçüklüğü kasın makroanatomik olarak incelenmesini zorlaştırmaktadır (63,64). Sonlanma bölgesinin tanımlanması önem arz eder çünkü kasın TME hareketlerindeki rolünü etkiler. Bravetti ve arkadaşları TME'den histolojik kesitler alarak yaptıkları çalışmada kasın üst bölümüne ait liflerin yaklaşık %2 sinin DA'nın ön kısmında sonladığını rapor etmiştir. Bu bağlantı kondilin medial üçte birlik alanında izlenmiştir. Kalan liflerin ise collum mandibula'da bulunan fovea pterygoidea'ya tutunduğunu raporlamışlardır (65). Abe ve arkadaşlarının yaptığı disseksiyon çalışmasında ise incelenen 20 TME'de m. pterygoideus lateralis'in hem üst hem alt bölümünün discus articularis ile bağlantısı rapor edilmiştir (66). Aynı zamanda üst bölümün kapsül ile de bağlantısı tespit edilmiştir (36). Kasın alt parçası fovea pterygoidea'ya tutunarak sonlanır (67). Gözil ve arkadaşlarını yaptığı çalışmada ise kasın üst ve alt başlarının çoğunlukla fovea pterygoidea'ya yapıştığı, üst başa ait liflerinin bir kısmının diskte sonlandığı bildirilmiştir (68).

M. pterygoideus lateralis'in her iki bölümü birden bilateral olarak kasıldığı zaman mandibulaya protrüzyon ve bir miktar depresyon yaptırır. Unilateral kontraksiyonda ise kontralateral mediotruziv hareket yaptırır (69). Özellikle üst bölümün DA ile olan bağlantısı ise eksentrik hareketler esnasında diskin pozisyonunun korunmasında rol oynar (70). Pek çok elektromyografik çalışma göstermiştir ki kasın üst bölümü kasıldığı zaman mandibulaya elevasyon, retrüzyon yaptırırken; alt bölümü mandibular depresyon ve protrüzyon yaptırır (64,71). Bu genellenmiş ve toparlanmış bilgilerin yanı sıra kasın fonksiyonu ile ilgili yapılan tek motor ünite çalışmalarında kasın fonksiyonel olarak heterojen olduğu gösterilmiştir (72,73). Örneğin protrüziv hareketlerde kasın alt bölümünün supero-medialindeki motor üniteler kasın diğer bölgelerinden daha az kasılmıştır (72). Şakul ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kasın üst başının mandibula'ya depresyon yaptırdığı gösterilmiştir (74).





**Şekil 4.1.2.4.1.:** M. pterygoideus lateralis pars superior (ince ok) ve pars inferior (kalın ok)

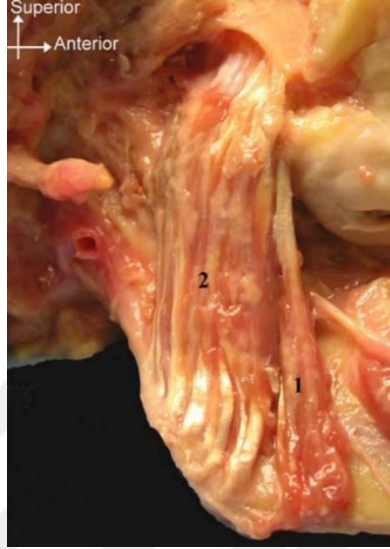
#### **4.1.2.4.2. *Musculus pterygoideus medialis***

Dörtgen şeklinde olup, ramus mandibula'nın iç yüzünde yerleşmiş olan bir çiğneme kasıdır. Vertikal bir seyri vardır ve bu seyir m. masseter ile benzerlik gösterir. Kasın iki başı bulunur. Anterior palatin parça daha yüzeyledir ve processus pyramidalis'in dış yüzü ile tuber maxilla'dan başlar. Ana komponent yani posterior pterygoid parça derindedir ve processus pterygoideus'un lamina lateralis'inden başlar. M. pterygoideus lateralis'in alt başının daha derininde yerleşmiştir. Kas mandibula ramusun iç yüzünden aşağıya doğru vertikal seyirle ilerler, angulus mandibula'nın iç yüzünde bulunan tuberositas pterygoidea'da sonlanır (4,12,20).

Kasın üst bölümü ile mandibula ramusu arasından ligamentum sphenomandibulare ve bir takım nörovasküler yapılar geçer. Bu yapılar a. maxillaris, v. maxillaris, n. lingualis, v.a.n. alveolaris inferior'dur. M. pterygoideus medialis'in lateralinde kalan loj pterygomandibular lojdur ve rejyonel mandibular blokaj sağlamak için enjeksiyon buraya yapılır (4,12,20,24).

Kasın ana fonksiyonlarından biri m. masseter ve m. temporalis ile birlikte mandibula'yı eleve etmektir. Bilateral kasıldığında mandibula protrüzyonu, unilateral kasıldığında ise mandibula'nın ipsilateral tarafa hareket etmesini sağlar (75).

MPM kısa muskuler liflere sahip olmasına rağmen geniş bir alan kapladığından lateral pterygoid kasa nazaran yaklaşık 1.6 kat daha kuvvetlidir (76).



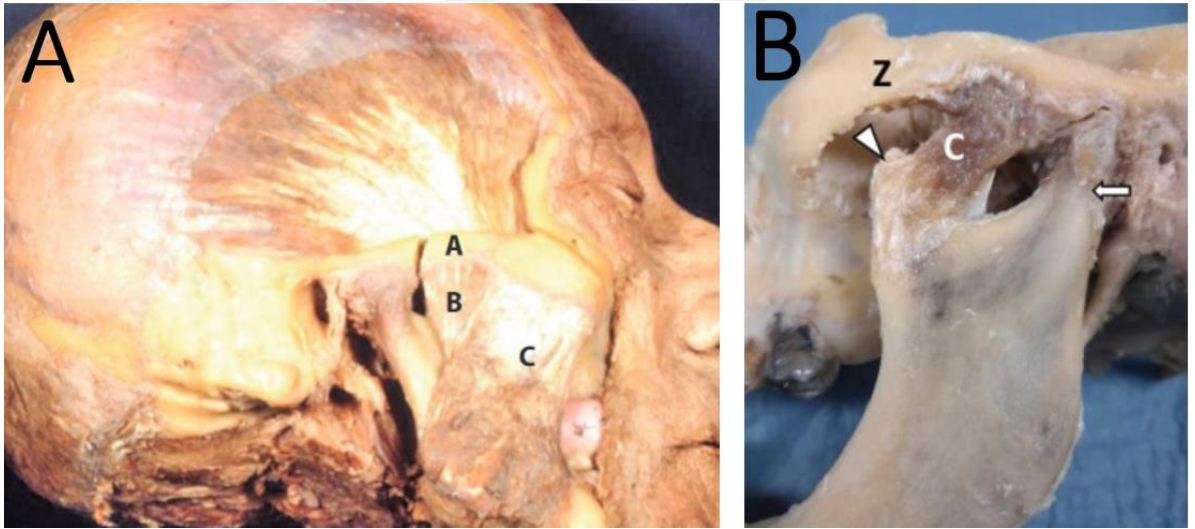
**Şekil 4.1.2.4.2.:** Sol ramus mandibulaya medialden bakışta m. pterygoideus medialis ve başları. (1) anterior palatin parça, (2) posterior pterygoid parça (77)

#### **4.1.2.4.3. *Musculus masseter***

M. masseter mandibula'ya elevasyon yaptıran en kuvvetli kastır. Kasın biri derinde biri yüzeysel olmak üzere iki başı vardır. Yüzeysel başı derin başına göre daha büyüktür arcus zygomaticus'un ön üçte ikilik kısmından başlar. Aşağıya ve arkaya doğru ilerleyerek angulus mandibula'da bulunan tuberositas masseterica'ya tutunur. Yüzeysel parçanın ön liflerinin bir kısmı sutura zygomaticotemporalis'e yapışır. Yüzeysel parçanın lifleri angulus mandibula'yı aşağıdan ve arkadan sararak MPM'nin liflerine karışır. Bu şekilde m. masseter ve m. pterygoideus medialis mandibula'yı askıya alan kaslar olarak isimlendirilir. Kasın derin başı ise arcus zygomaticus'tan başlayarak aşağı ve öne doğru gelerek ramus mandibula'nın üst yarısına yapışır (12,15,20,39). Literatüre bakıldığında yüzeysel ve derin başa ek olarak masseter kasına ait üçüncü bir kısım göze çarpmaktadır (78,79). Mezey ve arkadaşları 2022 yılında yayınlamış oldukları çalışmada kasın üçüncü parçasının derin parçadan ayrı olduğunu güncel olarak da göstermişlerdir. Kadavra disseksiyonu ve radyolojik görüntüleme yöntemlerini kullandıkları bu çalışmada üçüncü parçanın arcus zygomaticus'ta bulunan zygomaticotemporal sütürden başlayarak processus coronoideus'un alt

medial kısmında sonlandığını gözlemlemişlerdir. Aynı zamanda bu parça ‘pars coronoideus’ olarak anılmaktadır (80).

M. masseter, m. pterygoideus medialis’in ramus ön kısmındaki ayna görüntüsü gibidir. Seyirleri paralellik gösterir. Dörtgen şekilli bir kas olup bilateral kontraksiyonda çeneye elevasyon yaptıran ve dişlerin maksimum interküspidasyona gelmesini sağlayan kuvvetli bir kastır. Çiğneme esnasında gerekli olan esas kuvveti m. temporalis ile birlikte oluştururlar (4). Aynı zamanda masseter morfolojisine bağlı olarak yüzün alt üçte birlik kısmının köşeli görünmesine neden olabilir. Bu fasiyal görünüş özelliği daha çok maskülenite yani erkeklere özgü görünüm ile ilişkilendirilir (81).



**Şekil 4.1.2.4.3 : A:** M. masseterin derin ve yüzeysel parçası.

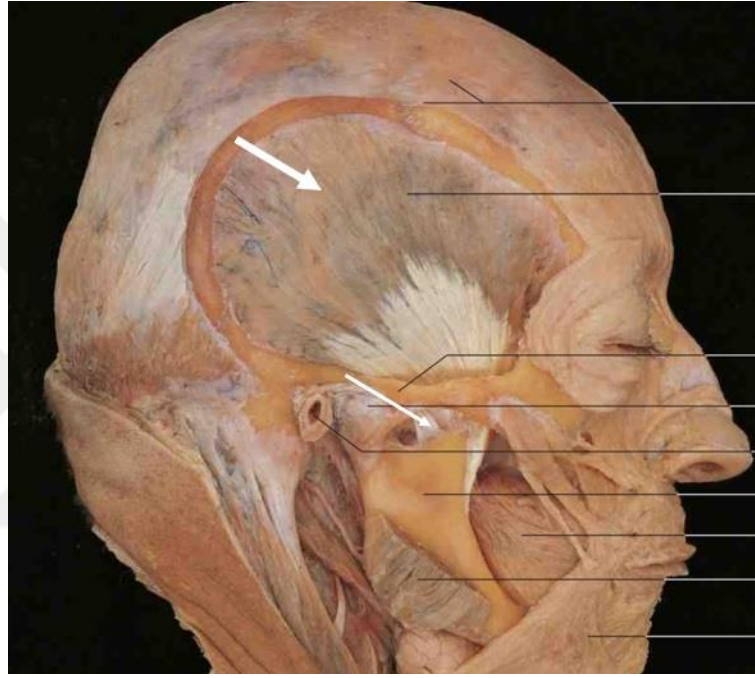
A (processus zygomaticus), B (derin parça), C (yüzeysel parça) (82)

**B:** (C) M. masseterin pars coronoideusu, (Z) processus zygomaticus, ok başı processus coronoideus, ok processus condylaris (80)

#### **4.1.2.4.4. Musculus temporalis**

M. temporalis parietal kemikte bulunan linea temporalis inferior’dan başlayarak temporal fossa’nın tamamını işgal eder. Yaygın bir alandan başlayan lifler aşağı doğru inerek arcus zygomaticus’un altından geçer ve bir tendon oluşturarak processus coronoideus’a tutunur. Kasın üç parçası vardır. Lifler önden arkaya doğru gidildikçe

horizontal bir seyre yaklaşır. Anterior parçadaki lifler neredeyse vertikal bir şekilde aşağı iner. Medial kısım lifleri oblik bir seyir gösterirken posterior lifler horizontale yakındır. Her ne kadar temporal kas mandibula'nın ana elevatör kaslarından biri olsa da, liflerin uzanışındaki bu farklılıklar kasa ait bölümlerin mandibula'ya farklı hareketler de yaptırabilmesini sağlar. Ortadaki ve arkadaki liflerin kasılması ile mandibula elevasyona ek olarak bir miktar retrüzyon yapar. Tüm liflerin tek taraflı kontraksiyonunda ise aynı ipsilateral laterotruziv hareket olur (4,12,23).



**Şekil 4.1.2.4.4.1** : M. temporalis disseksiyon görüntüsü. Kalın beyaz ok kasın liflerini, ince beyaz ok kasın insertiosunu işaret eder (83).

## 5. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışmasının temel amacı retinacular ligamentin manyetik rezonans görüntüleme ile gösterilmesidir. Çalışmaya katılan 14 kadın 6 erkek toplam 20 kişi katılmıştır. Katılımcıların yaş aralığı 18-28 dir. Çalışmamızda disk patolojilerini ve deformitelerini belirlemek için alınan rutin MRI sekanslarından farklı sekanslar kullanılmıştır. Görüntüler retinacular ligamentin görüntülenmesi için hususi olarak elde edilmiş olup tez çalışması prospektif olarak yürütülmüştür. Çekimler için Siemens Magnetom Viva syngo MR XA20 3T MRI cihazı kullanılmıştır. 64 coil ile çekim yapılmıştır. Görüntülemede kullanılan MRI sekansları aşağıdaki gibidir:

cs\_3D\_BrainVIEW\_BB\_MSDE sagittal

CS\_BFFE\_RLT\_HR\_wfs\_1\_2best sagittal

3D CRANI sekansı Cruyssen ve arkadaşlarının yaptığı kraniyal sinir görüntüleme çalışmasından alınmıştır (8).

3D kraniyal sekansı TSE (turbo spin eko) ve STIR ( Short Tall Inversion Recovery) Black Blood sekansının birleşiminden oluşan yeni bir sekanstır. Bu sekansta pseudo steady state ve hareket duyarlı puls sekansı kombine edilmiştir. Sekans maksillofasiyal komponentte özellikle trigeminal sinir ve fasial sinirin dallanmalarının gösterilmesinde oldukça fonksiyoneldir.

3D CRANI görüntüleme alanındaki yağ, kas ve kandan gelen sinyallerin uniform şekilde suprese edilmesini (baskılanmasını) sağlar. Böylelikle görüntüleme alanı içerisindeki kraniyal sinir dallanmalarının ve periferik sinirlerin görüntülenmesi mümkün hale gelir. Yanı sıra, çevre dokunun baskılanması fasiyaların da görülebilmeye olanak tanır. Örneğin TME çevresindeki kas (-bukkal ve masseter-) ve yağ yapıları baskılanarak sadece fasiyal yapı görünür hale getirilebilir. Bu sayede parotideomasseterik fasiya görüntülenebilir.

Pseudo steady state sekansı (PSS) ise uzun turbo spin eko çekimlerinde sinyal gücünün aynı kalması ve buna paralel signal-to-noise ratio (SNR veya S/N) oranının

bu görüntülerde maksimum seviyede olmasını sağlayan bir ara sekandır. SNR incelenen alandaki sinyal intensitesi ile arka plan arasındaki farkı temsil eder. Dolayısıyla SNR'ın yüksek olması yapının görüntülenebilirliğini arttıracaktır.

PSS yani yalancı kararlı durum kombinasyonu, bu ince fasiya yapısının yüksek sinyal intensitesinde incelenmesine olanak tanımaktadır. PSS'nin en önemli getirisi fasiya yapılarındaki T1, T2, T2\* gibi spesifik parametrelerinin dokuya özel hesaplanmasına gerek kalmadan sinyale 3D CRANI sekansını potansiyelize edecek şekilde katkı sağlamasıdır. Bu sayede T2 sinyalinin (free induction decay) in düşüşünü azaltır. Böylece sinyalin daha fazla toplanabilmesine olanak sağlar. Bunun bir yararı da sekansın dokudaki değişimlere duyarlılığının azalmasıdır. Örneğin fasiya parotideomasseterica ve çevresindeki yağ doku anatomik değişimlerinin sinyal tarafında üst üste binmesini engelleyerek fasiya yapısını diğer anatomik landmarklardan daha fazla ayrılabilmesini sağlar. Fasiyanın çok ince olması nedeniyle radyo frekans (RF) dalgası kesildiği zaman fasiyanın salınımı komşu kas dokusunun salınımından ayırt edilemez. 3D CRANI sekansı oradan sinyal olarak fasiyanın da görünürlüğünü sağlar.

Bu sekansın en önemli avantajı minimum, orta ve maksimum açıların kullanıcı tarafından tanımlanarak 4 orta seviyede flip angle (sapma açısı)nın kullanılabilmesine imkan sağlamasıdır. Alınan TME görüntülerinde en düşük sapma açısı tanımlanıp sekansın içine dahil edilmiştir. RF 'in 90 derece geldiğini düşündüğümüzde fasiyanın arkadaki dokudan ayrılabilmesi mümkün olmaz o nedenle RF açısı olabildiğince düşük tutulmalıdır. Düşük sapma açısının mantığını bu şekilde açıklamak mümkündür. Her bir protonun presesyon hareketi farklı RF presesyonu olduğundan dolayı görüntü elde edebilmek için presesyon hareketini aynı seviyeye ve aynı vektöre getirmek gereklidir. Bu sekanda görüntü çözünürlüğünün maksimum seviyede olması minimum flip açısına bağlıdır. Görüntü elde etmek için minimum seviyeye getirilen açı takibinde lineer olmayan interpolarizasyona (aproksimizasyon metodu) ile daha önce belirttiğimiz sinyalin sabit ve yüksek oranda geri elde edilmesini sağlar. Bu şekilde hem lineer hem non lineer interpolarizasyon ile SNR (sinyal gürültü oranı) maksimum seviyede görüntü elde edilerek incelemeler yapılabilir. Son olarak tarama

zamanını düşürmek için compress sensing kullanılmıştır. Bu datanın sıkıştırılması anlamına gelir. İzotropik voksellerin her birinin ayrı ayrı taranması çekim zamanının fazlasıyla uzamasına neden olur. O nedenle compress sensing izotropik vokselleri atlamalı şekilde tarayarak birleştirir.

Sekansın doğru çalışabilmesi adına çekim esnasında maksimum seviyede hasta stabilizasyonu sağlanmış ve hareket artefaktını engelleyecek önlemler alınmıştır. Rahatlatıcı müzik, baş sabitlemek için MRI pedleri ve bantları kullanılmıştır.

Çekimde kullanılan 3D CRANI (3D TSE STIR black-blood) sekansına ait parametreler Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.1:** 3D CRANI sekansına ait parametreler

FOV (field of view)	AP → 250 mm    RL → 120 mm    FH → 134 mm
TR	700 ms
TE	35 ms
Kesit kalınlığı	0.5 mm
Matriks	152 x 313
Çekim süresi (scan time)	21.25 dk
Voxel	0.8 x 0.8 x 0.8
Section oversampling	1.8
Compressed sense reduction	3
Kesit sayısı (slice)	300
TSE faktörü	55
Acquisition	2
MSDE mod	Intrakraniyal

Yeni üç boyutlu MRI sekansları bize yüksek uzaysal çözünürlük sağlayarak konvansiyonel sekanslarda göremediğimiz -ağır T2 (heavy T2) sekanslarının gelişimine izin vermiştir. Bu sekanslara örnek olarak 3D CISS (3D Constructive Interference in Steady State), 3D MPRAGE (3D Magnetization Prepared Rapid Gradient Echo), 3D *FIESTA-C* (3D fast imaging employing steady state acquisition) gösterilebilir.

bFFE ise gradient echo sekansı olup ağır T2 görüntüleri ile ince ligamentöz yapıları görüntülemek için kullanılabilir. Gradient echo sekansları olup daha çok kalsifikasyon, inflamasyon, efüzyon, kemik iliği ödemi, kraniyal sinir trasesi, kraniyal sinir patolojileri ve fasya incelenmesinde özellikle son zamanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Çekimde kullanılan bFFE (balanced fast-field echo) sekansına ait parametreler Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.2:** bFFE sekansına ait parametreler

FOV (field of view)	AP → 190 mm    RL → 190 mm    FH → 150 mm
TR	6.6 ms
TE	3.3 ms
Kesit kalınlığı	0.5 mm
Matriks	324 x 324
Çekim süresi (scan time)	5.28 dk
Voxel	0.5 x 0.5 x 1
Section oversampling	1.28
Kesit sayısı (slice)	300
Acquisition	1

Görüntülerin elde edilmesini takiben ligamentin seçilebilir hale gelmesi için ham görüntüleri 3D Synapse Fujifilm Tokyo Japan yazılımı kullanılarak renk kodlama ve segmentasyon yapılmıştır. Program MRI cihazından elde ettiğimiz ham DICOM görüntülerinin post processing şeklinde işlenerek incelenmesi, ölçülmesi ve görüntülenmesi için kullanılmıştır. 3D Synapse yazılımının baş boyun sekmesinde



Beyin Perfüzyon CT, Beyin Perfüzyon MRI, 4D Perfüzyon CT, DTI (Diffusion Tensor Analyse) ve kraniyotomi çalışmaları yapılabilmektedir. Bu yazılım ile ham görüntüler üzerinde rigid olmayan segmentasyon ve ayarlamalar (registration) yapılmıştır. Aynı zamanda gürültü azaltma gibi parametreler görüntü işlenmesi öncesinde kullanılmıştır. Tüm bu işlemler ile ham görüntülerde net olarak seçilemeyen ince yapıların komşu dokular ile ayrımını sağlayacak bir hat elde edilmiştir.

Çekimlerden elde edilmiş olan kesitlerin hemen hepsi tam koronal, tam sagittal veya tam aksiyal değildir. Görseller ligamentin görünürlüğünü sağlamak için hafif oblik bir açılanmada elde edilmiştir. Tüm görüntüler ağız kapalı pozisyonda alınmıştır.

Görüntüler üzerinde retinacular ligamentin anatomik özellikleri ortaya konmuştur. Başlangıç ve bitiş noktaları belirlenmiştir. Ligamentin uzunluğu , aksiyal kesitte anterior ve posterior genişliği ve izlenebilen son noktadaki genişliği ölçülmüştür. Aynı zamanda alan ölçümü yapılmıştır. Bunların yanı sıra retinacular ligamentin DA, retrodiscal dokular, eklem kapsülü ile ilişkisi sorgulanmıştır. Literatürde varlığı bilinen lateral ve posterolateral parçalarının görülebilirliği değerlendirilmiştir.

MRI görüntülerini desteklemesi amacıyla kadavraya ait bir sefalusta önce ultrasonografi görüntüsü alınmış ardından aynı kadavranın parotideomasseterik bölgesinin diseksiyonu yapılmıştır. Ultrason görüntüsü, diseksiyonun yapıldığı sefalustan diseksiyon öncesi elde edilmiştir. GE Healthcare LOGIQ E10s R3 model cihaz kullanılmıştır. Prob L6-24-D Linear ve bant genişliği 6-24 MHz'dir.

Kadavra taze dondurulmuş olup fikse edilmemiştir. Kadavra diseksiyonunda sefalusun sol tarafında olacak şekilde orta hattan itibaren basis mandibula boyunca, yukarıya doğru tragusun yaklaşık 1 cm önünden geçerek kulak arkasından devam edecek şekilde bir insizyon hattı belirlenmiştir. Ardından deri, derialtı yağ (SMAS) ve parotis bezi diseke edilerek fotoğraflarda ekarte edilmiştir.

## 6. BULGULAR

Retinacular ligament 20 manyetik rezonans görüntüsündeki 40 TME'nin tamamında izlenmiştir.

Ligament tüm görüntülerde retrodiskal dokuların hemen altından başlamıştır. Ramus mandibula'nın arka kısmında ilerleyerek parotideomasseterik fasyaya karışıp gözden kaybolmuştur.

Ligamentin eklem kapsülü ve DA ile bağlantısı gözlenmemiştir. Shiraishi ve arkadaşlarının tanımlamış olduğu posterolateral ve lateral fibröz parçalar MRI görüntülerinde seçilememiştir.

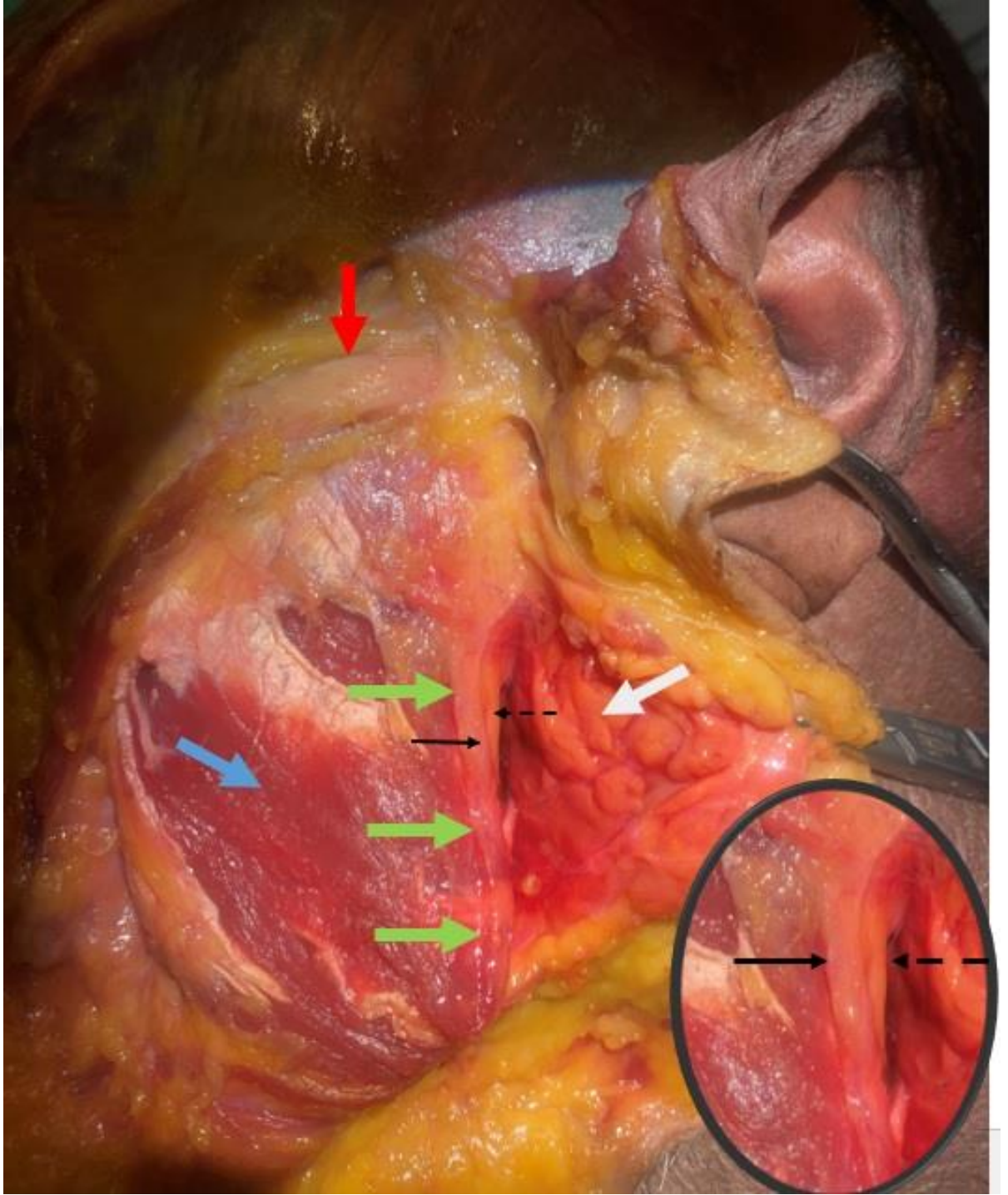
Fakat yapılan MRI görüntülerine destek olması için yapılan diseksiyonda iki parçanın ayrımı net bir şekilde izlenmektedir.

Elde edilen görüntülerde, retinacular ligamentin ramus mandibula'nın arka kenarı boyunca uzandığı izlenmektedir.

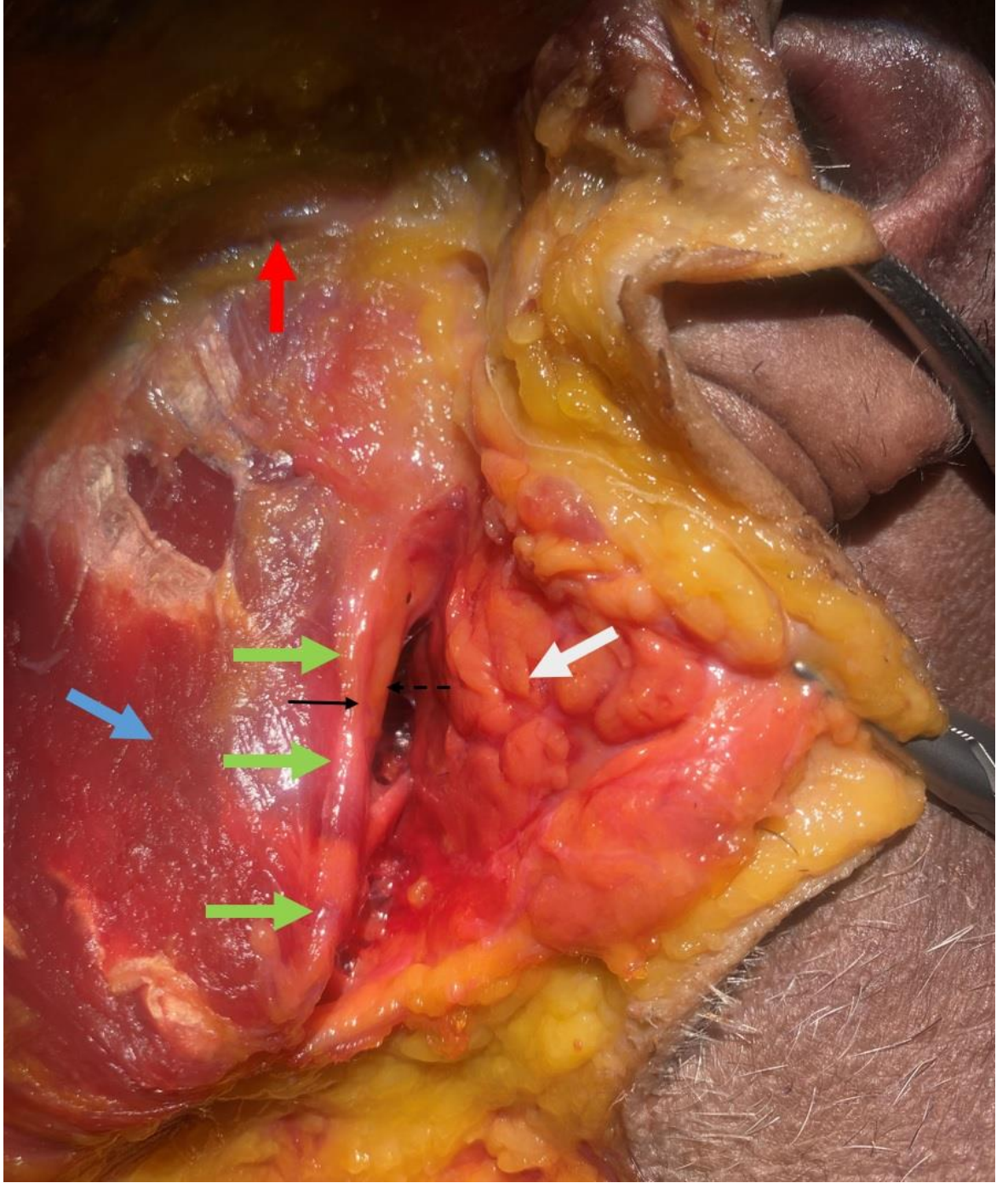
Ultrasonografide retinacular ligament net olarak izlenmektedir.

Diseksiyon materyalinde MRI görüntüleri üzerinde seçilemeyen ligamente ait iki ayrı bölüm gözlenebilmektedir. Ligamentin lateral fibröz ve posterolateral fibröz kısımlarının ayrımı özellikle ramusun üst 2/3 lük kısmında makroskopik olarak seçilebilmektedir.

## 6.1. Kadavra Diseksiyon Görüntüleri

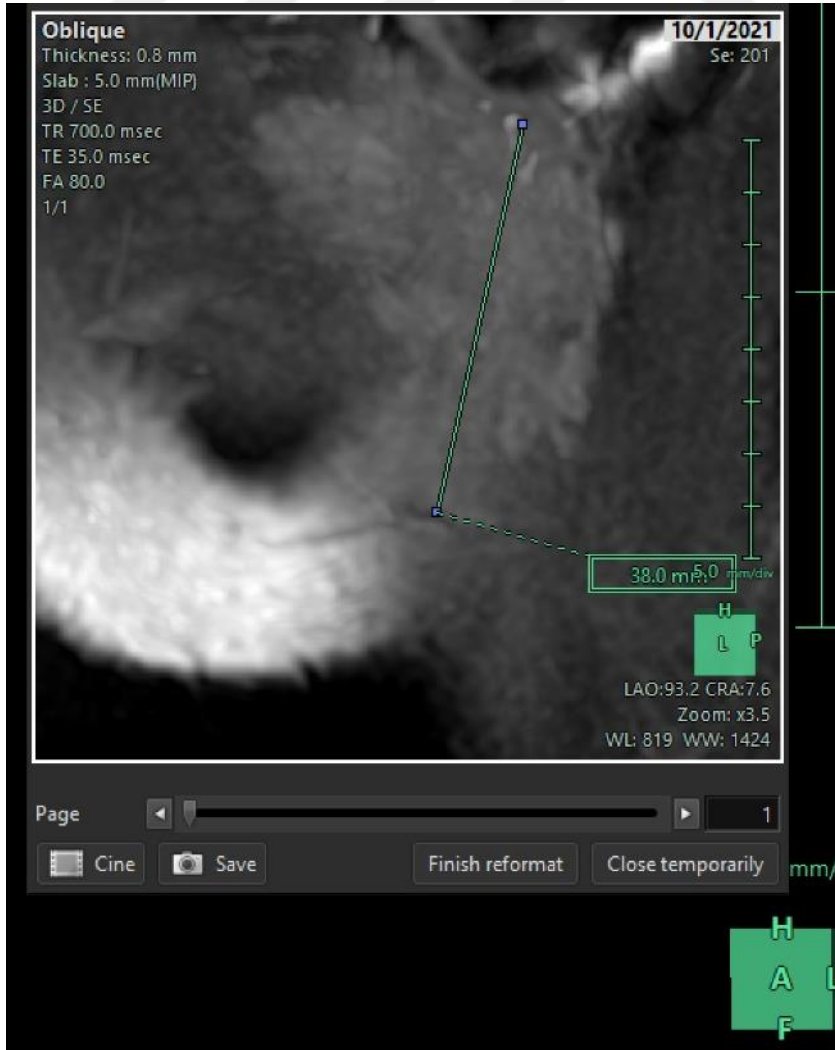


**Şekil 6.1.** :Sol retinacular ligamentin lateral diseksiyon görüntüsü. Kırmızı ok arcus zygomaticus , mavi ok m. masseter, beyaz ok gl. parotidea, yeşil ok retinacular ligament, düz siyah ok retinacular ligamentin lateral fibröz parçası, kesikli siyah ok retinacular ligamentin posterolateral fibröz parçası. Yakınlaştırılmış görselde iki parçanın ayrımı net olarak gözlenebilmektedir.

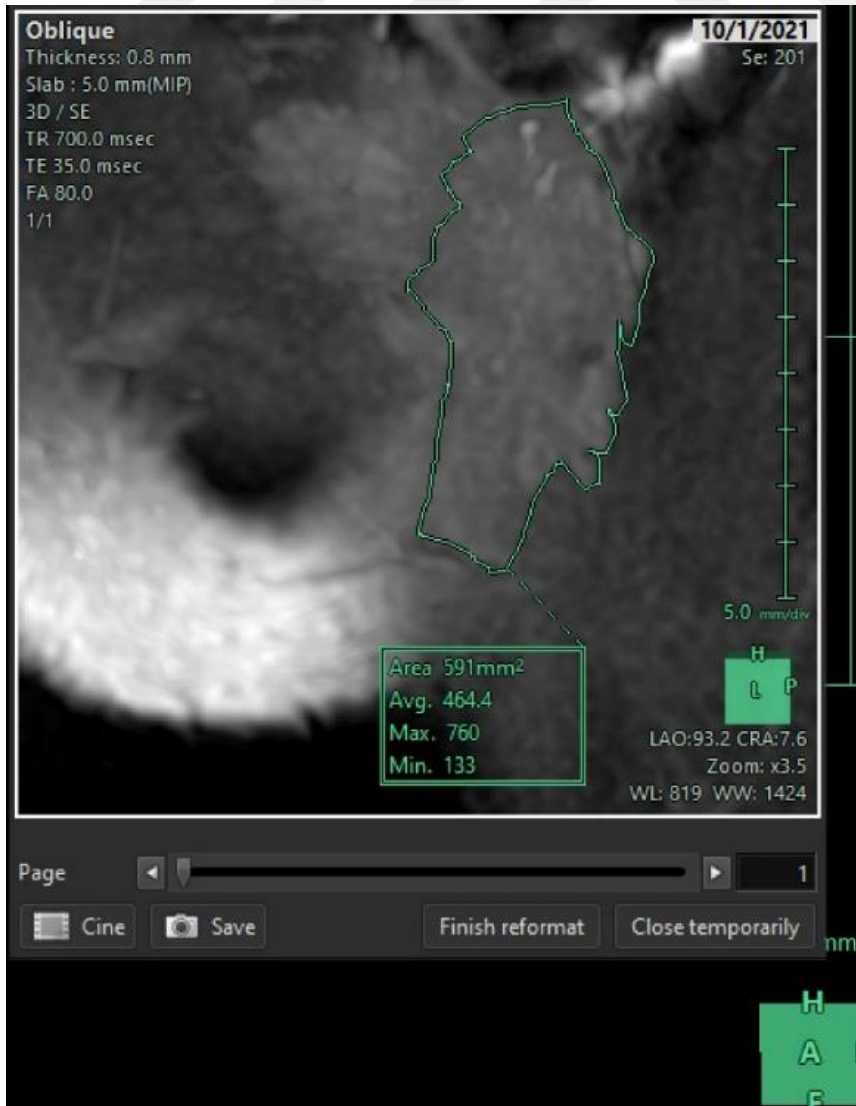


**Şekil 6.1.1:** Sol retinacular ligamentin posterolateral diseksiyon görüntüsü. Kırmızı ok arcus zygomaticus , mavi ok m. masseter, beyaz ok gl. parotidea, yeşil ok retinacular ligament, düz siyah ok retinacular ligamentin lateral fibröz parçası, kesikli siyah ok retinacular ligamentin posterolateral fibröz parçası

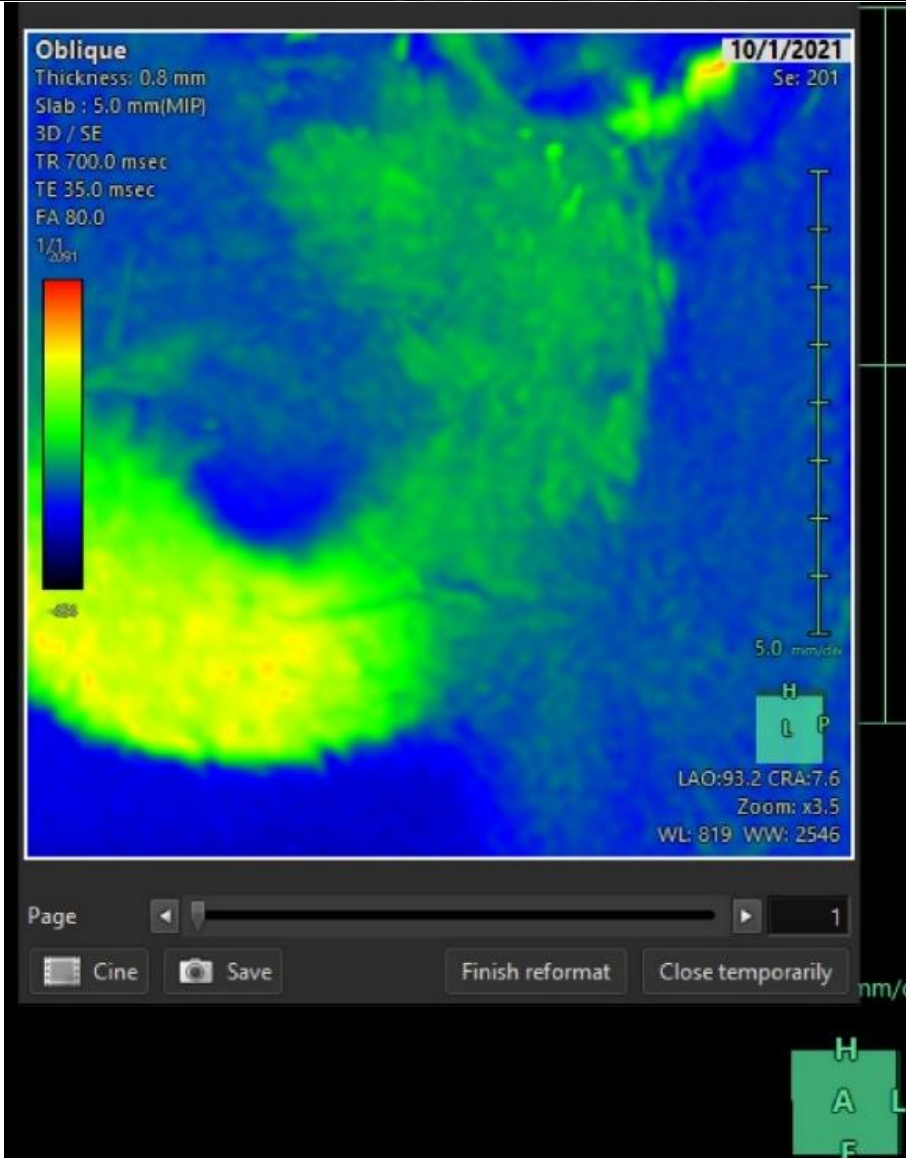
## 6.2. MRI Görüntüleri



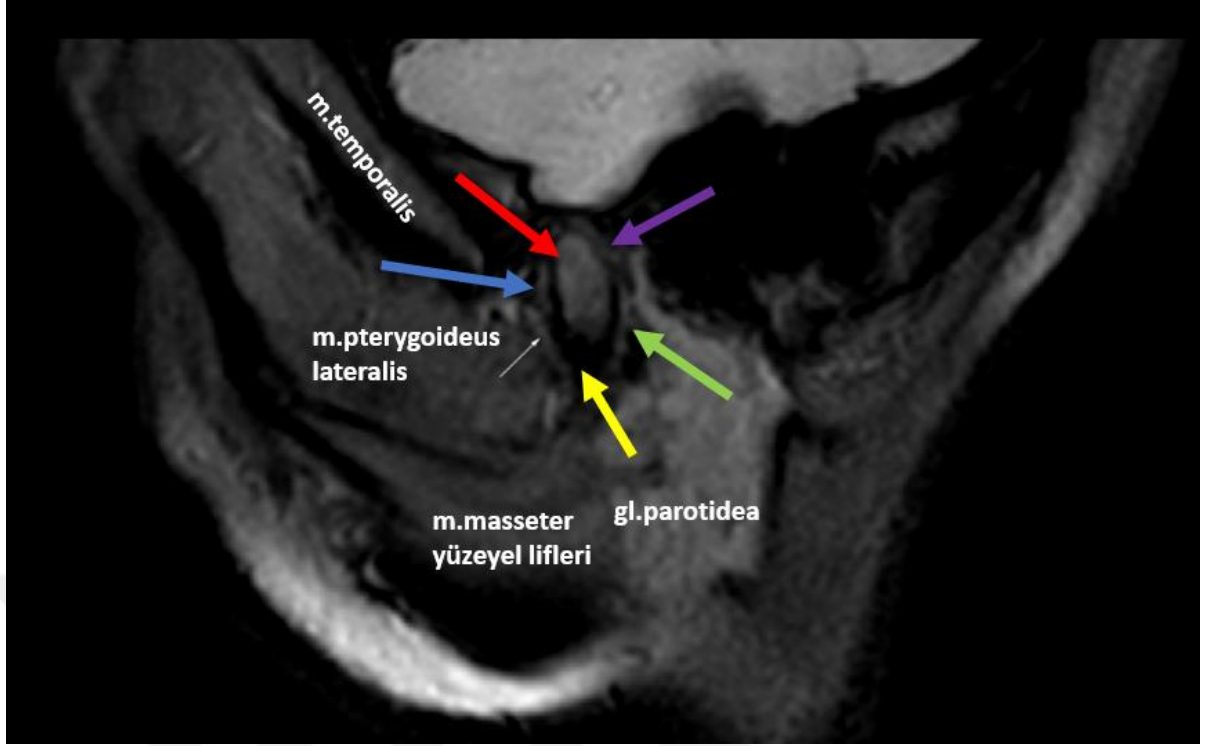
**Şekil 6.2:** Koronal kesitten reformate edilen parasagittal kesitte retinacular ligamentin uzunluğu. İzotropik voksel değerlerine paralel olarak 0.5 mm lik kesitler üstünde 2 defa ölçülerek ortalaması alınmıştır



**Şekil 6.2.1:** Koronal oblik kesitte ligamentin alan hesaplaması. Ligament fibröz bir banttıan ziyade yaprak şeklinde görölmektedir. Burada post processing işlemleri sayesinde alan ölçümü yapılabilmesi için ligament adeta bir çarşaf gibi açılmıştır.



**Şekil 6.2.2:** Koronal kesitten reformate edilen parasagittal kesitte ligamentin renklendirilmiş hali. Kaslar, yağ, kemik ve kan görüntüden silinip fasiyayı görünür hale getirilmiştir. Fasiyalar sinyal almadığından dolayı siyah renkli görünmektedir.



**Şekil 6.2.3:** Oblik-sagittal kesitte retinacular ligament ve komşuluğundaki yapılar

Kırmızı ok: Buradaki yüksek sinyal intensitesi kondilin trabeküler kemiğin içindeki kemik iliğini göstermektedir.

Sarı ok: Düşük sinyal intensiteli kısım kondilin kortikal kısmını ifade etmektedir.

Mavi ok: Papyon şeklinde görünen kısım TME diski, sinyal intensitesi düşük

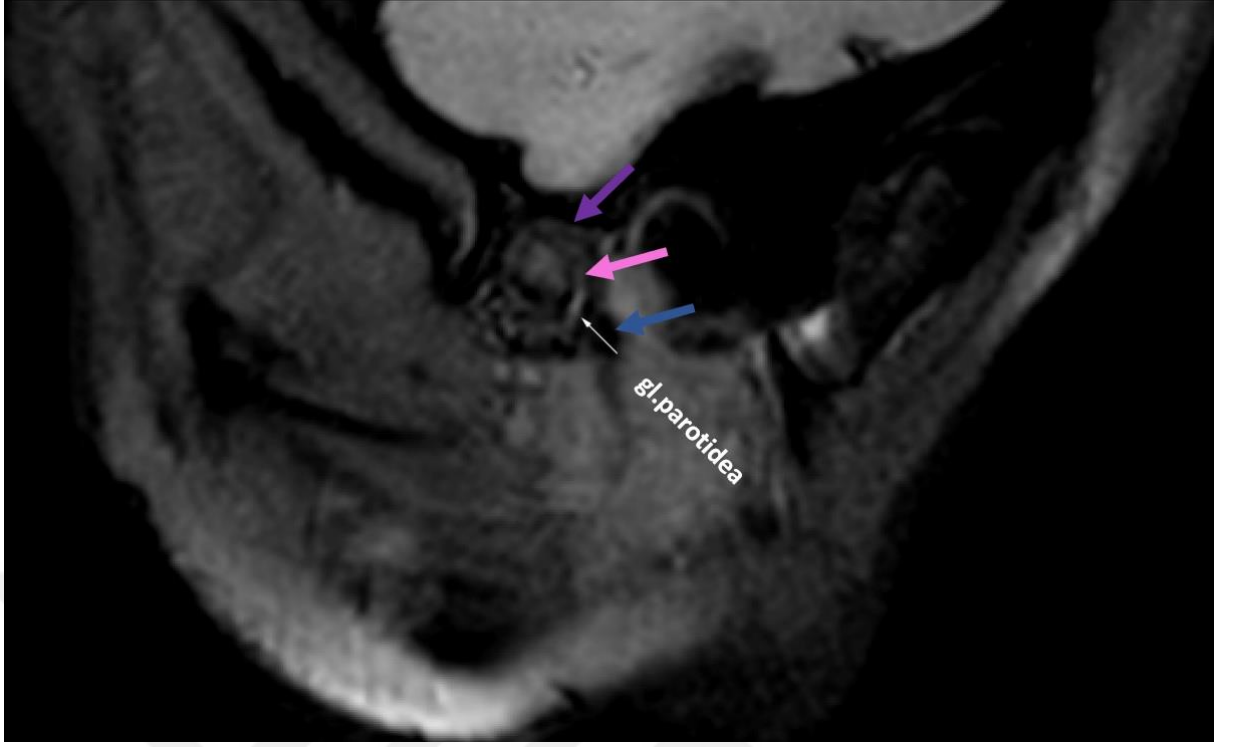
Yeşil ok: Retinacular ligament

Mor ok: Retrodiscal dokular, vasküler yapıdan zengin olduğu için yüksek sinyal intensite

Beyaz ok: M. pterygoideus lateralis'in kondile yapışan tendonu

Retinacular ligament tendona benzer bir görüntü sergilenmekte ancak ligament katlantılı bir biçimde aşağıya inmektedir.





**Şekil 6.2.4:** Retinacular ligamentin oblik sagittal kesit MRI görüntüsü ve gl. parotidea

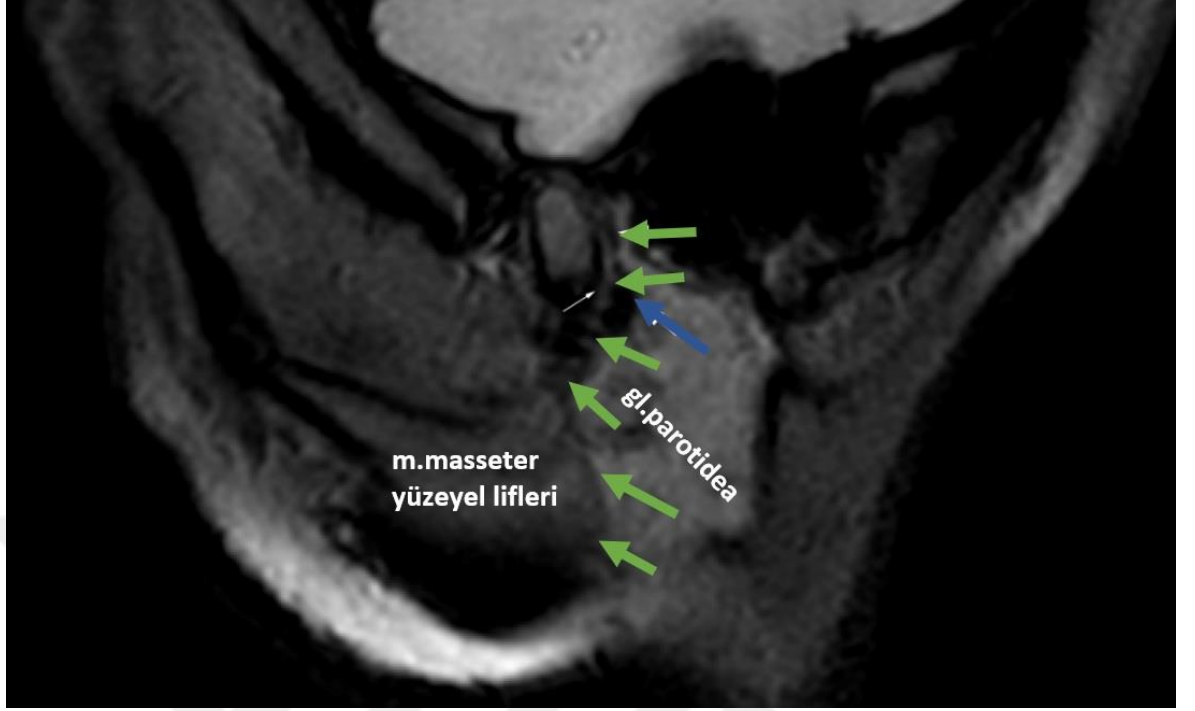
Beyaz ok: Retinacular ligament

Koyu mavi ok: Retromandibular ven

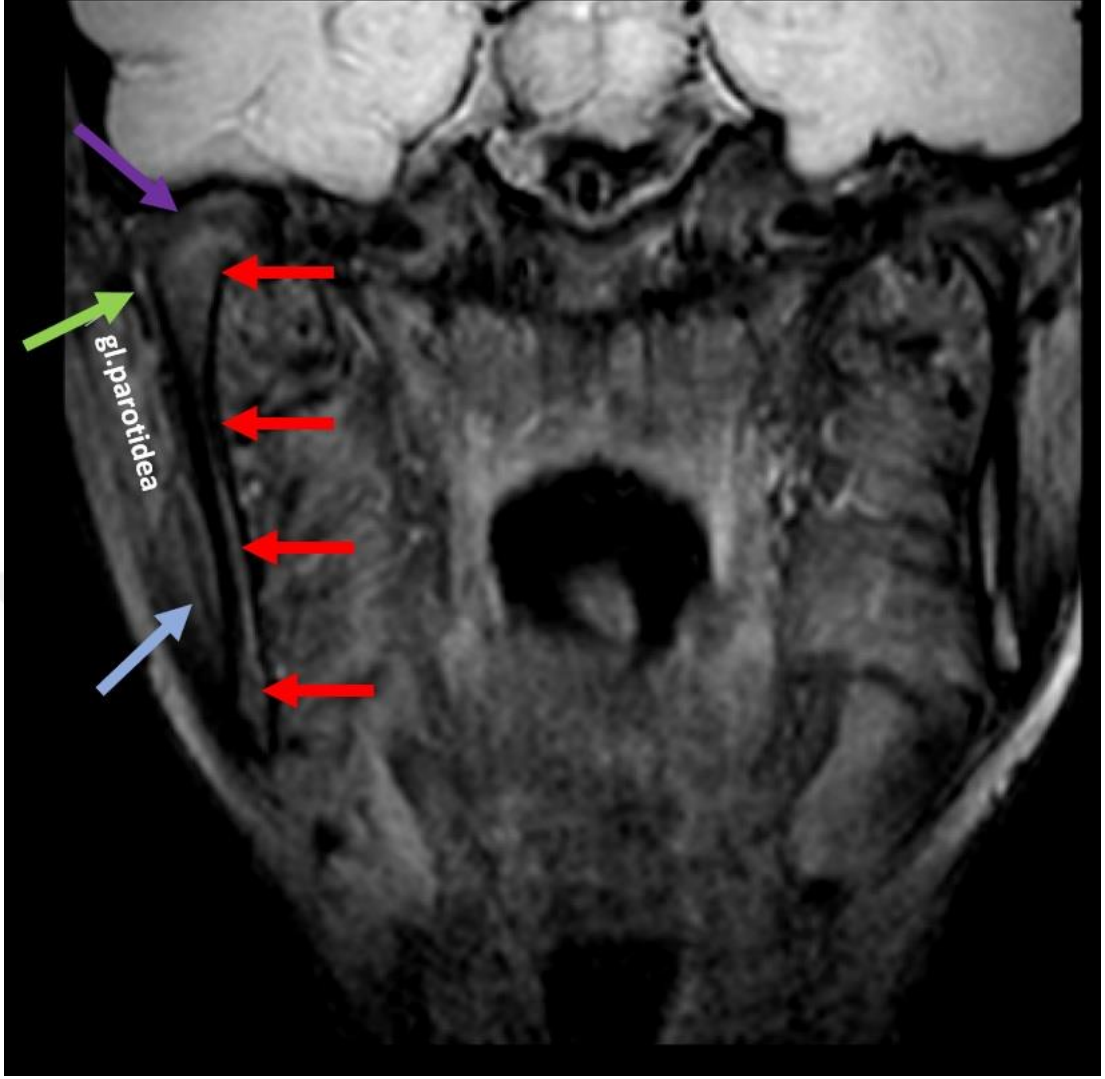
Mor ok: Retrodiscal üst lamina

Pembe ok: Retrodiscal alt lamina

Bu görüntü oblik sagittal bir kesite aittir. Yapıların birbiri ile olan ilişkisini net bir şekilde ortaya koyabilmek için tam sagittal kesit yerine oblik bir kesit tercih edilmiştir. Görüntüde retinacular ligament ile retrodiscal dokular arasında ilişki izlenebilmektedir. Retrodiscal dokulara ait lamina superior ve lamina inferior ayırt edilebilmektedir. Kesitte retinacular ligament ile lamina inferior devamlı iki yapı olarak görünmektedir.



**Şekil 6.2.5:** Retinacular ligamentin m. masseter ve gl. parotidea arasındaki konumu  
Burada oblik sagittal bir kesit görülmektedir. Yeşil oklar ile işaretlenen retinacular ligament, gl. parotidea ile m. masseter'in yüzeyel liflerini birbirinden ayırmaktadır. Mavi ok ile işaretlenmiş yapı v.retromandibularis.

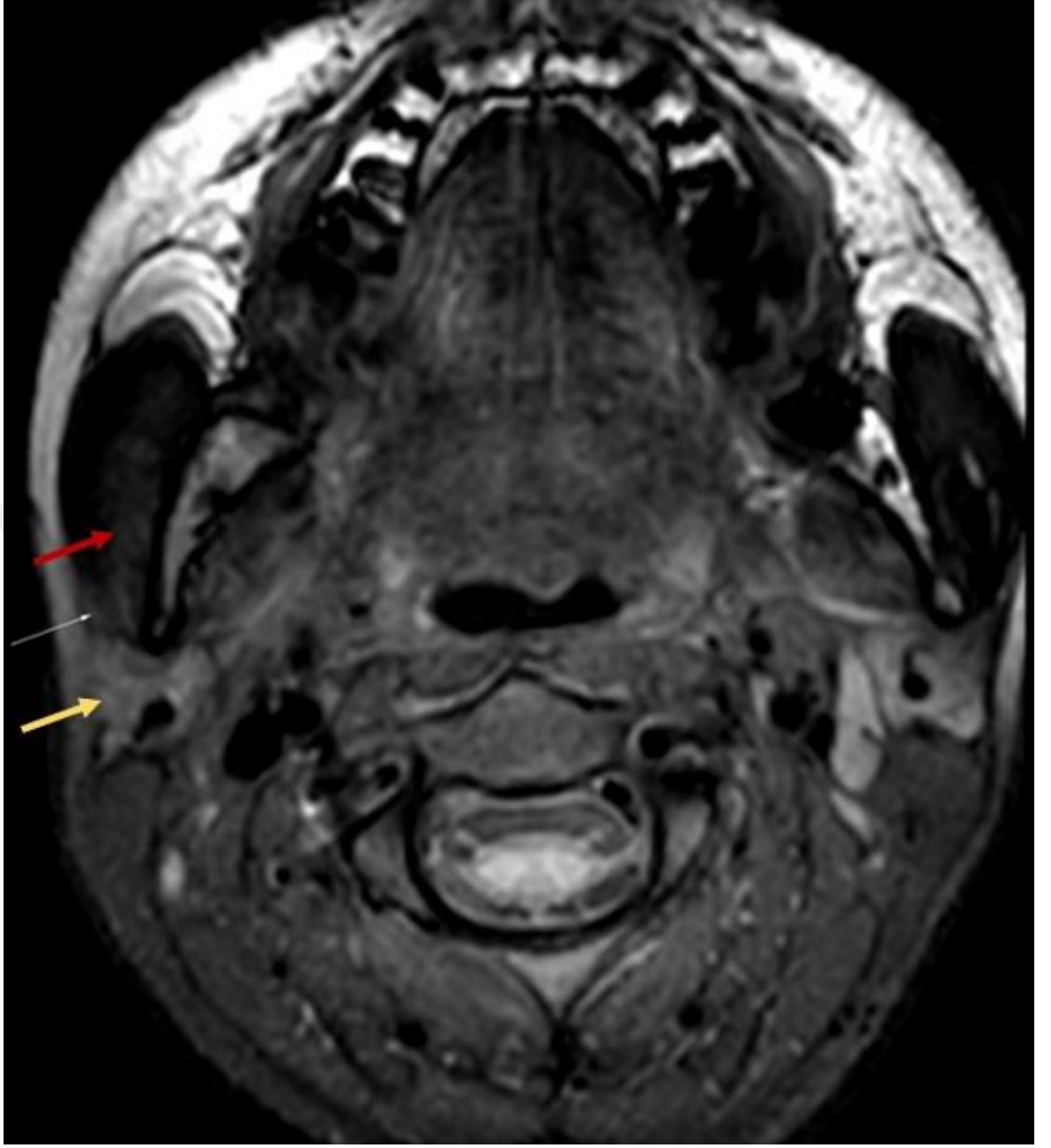


**Şekil 6.2.6:** Retinacular ligamentin koronal kesit MRI görüntüsü

Burada oblik koronal bir kesit görülmektedir. Mavi ok retrodiscal dokuları, kırmızı oklar ramus mandibula'nın trabeküler kısmı içerisindeki kemik iliğini ifade etmektedir. Açık mavi ok ile işaretlenmiş yapı m. masseter'in derin liflerini göstermektedir. Yeşil ok ile gösterilen yapı ise retinacular ligamenttir. Ligament çok ince olduğu için bu kesitte angulus mandibulaya kadar takip edilememektedir.



**Şekil 6.2.7:** Aksiyal kesit MRI görüntüsünde retinacular ligamentin en kalın noktasının representasyonu



**Şekil 6.2.8:** Aksiyal kesit MRI görüntüsünde retinacular ligament

Kırmızı ok: M. masseter

Beyaz ok: Retinacular ligament

Sarı ok: Gl. parotidea



**Şekil 6.2.9:** Retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliğinin ölçümü

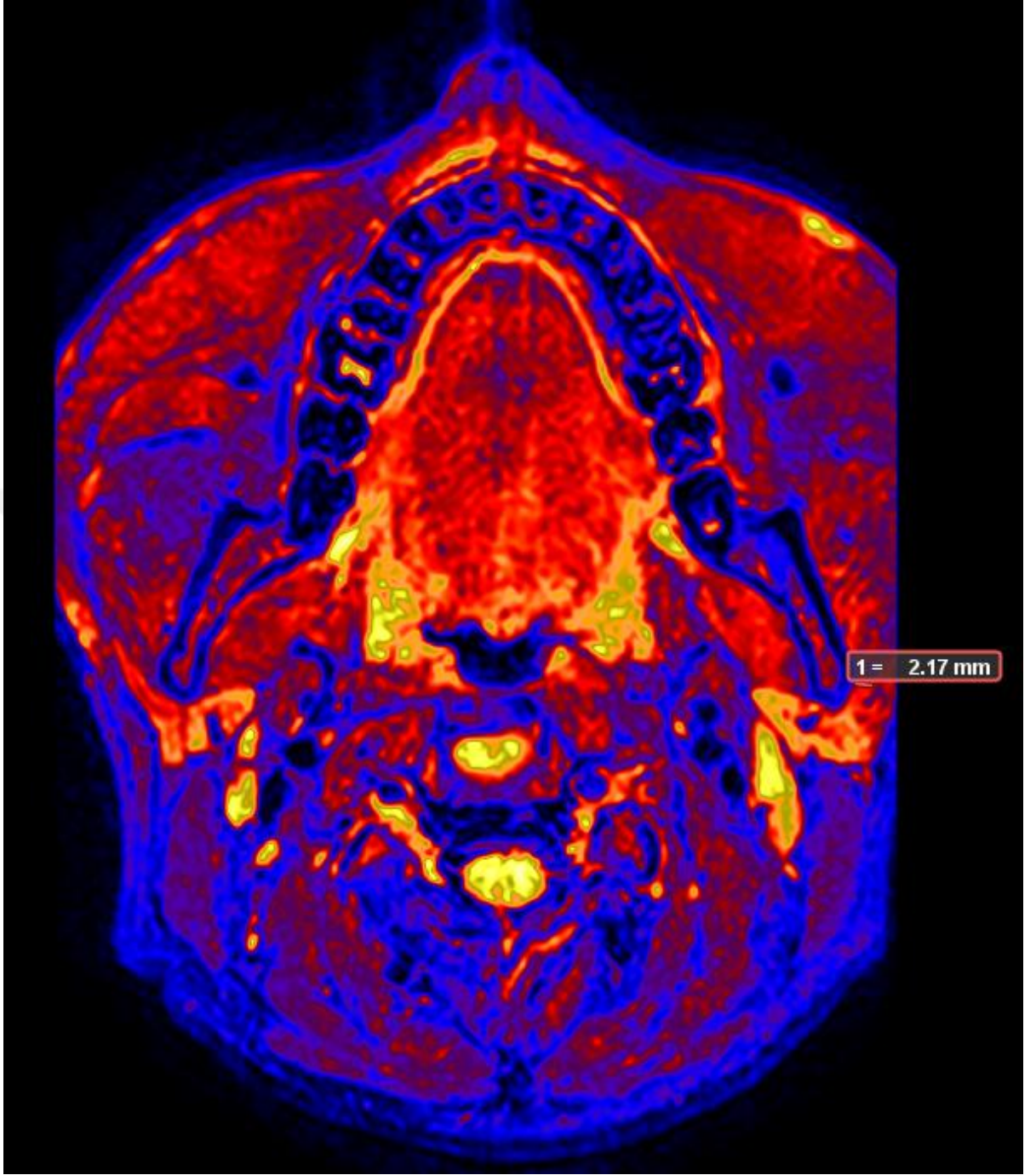


Şekil 6.2.10: Retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliğinin ölçümü



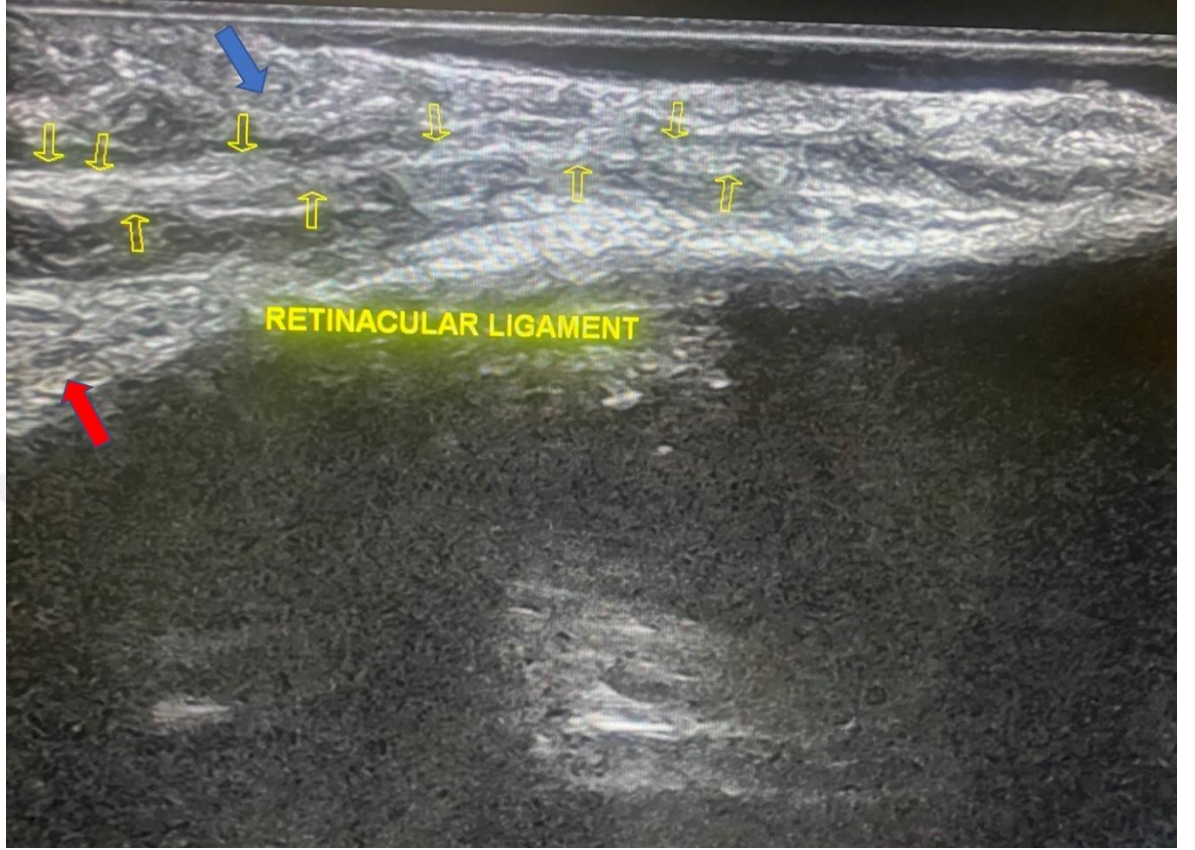
Şekil 6.2.11: Retinacular ligamentin insertio noktasının aksiyal kesitte  
representasyonu





Şekil 6.2.12: Retinacular ligamentin bitiş genişliğinin ölçümü

### 6.3 Ultrasonografi Görüntüsü



**Şekil 6.3 :** Retinacular ligamentin ultrasonografi görüntüsü. Sarı ok retinacular ligament, mavi ok deri, kırmızı ok m. masseter

#### 6.4 İstatistiksel Analizler

Manyetik rezonans görüntüleri alınan 6'sı erkek 14'ü kadın toplamda 20 kişinin yaş dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 6.1:** Çalışmaya katılanların yaş dağılımı



Yapılan ölçümlerin ortalama değerleri nihai veri olarak kabul edilmiştir. Tüm ölçümler aynı gözlemci tarafından iki kez yapılmış ve ölçümlerin ortalama değerleri istatistiksel analize dahil edilmiştir. Ayrıca, gözlemci içi değişkenliğin tespit edilmesi amacıyla ölçümler iki hafta ara ile iki kez yapılmıştır.

İstatistiksel analizler için SPSS 20.0.1 yazılımı (SPSS, Chicago, IL, ABD) kullanılmıştır. Gözlemci içi güvenilirlik, sınıf içi korelasyon katsayısı (Interclass correlation coefficient ICC) ve varyasyon katsayısı (CV) [ $CV=(\text{standart sapma}/\text{ortalama})\times 100\%$ ] ile belirlenmiştir. ICC değerleri 0 ile 1 arasındadır. 0,75'ten büyük ICC değerleri yüksek güvenilirliği ifade etmektedir. Düşük CV, tekrarlanabilirlik için bir gösterge olarak kesinlik hatasını göstermektedir (84).

### **Gözlemci içi tutarlılık**

Çalışmadaki birinci ve ikinci ölçümler arasındaki ICC'ler 0.940 ile 0.992 arasında bulunmuştur. Yüksek gözlemci içi tutarlılığının olması durumunda yüksek ICC ve düşük CV prosedürün gözlemcinin değerlendirmeleri ve ölçümleri arasında standardize edildiğini göstermektedir. Değerlendirmeler ve ölçümler arasında istatistiksel fark tespit edilememiştir ( $p<0.05$ ). Bu nedenle, morfolojik analiz için bu gözlemcinin değerlendirmelerinin ve ölçümlerinin ortalaması seçilmiştir.

20 kişinin çift taraflı TME'lerinden alınan toplamda 40 ekleme ait ölçümler Tablo 4'te verilmiştir.



**Tablo 6.2:** Retinacular ligament ölçümleri

Katılımcılar	UZUNLUK (ORIGO-INSERTIO ARASINDA) VERTİKAL UZUNLUK		(AKSİYAL KESİTTE) 3 NOKTADA ÖLÇÜLMÜŞ GENİŞLİK										ALAN ÖLÇÜMÜ	
	SOL TME		SAĞ TME					SOL TME					SAĞ TME	SOL TME
	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ POST	BİTİŞ	BASLANGIÇ ANT	BİTİŞ
1	39,9	38,3	1,85	1,06	2,25	1,86	1,08	2,44	591	588				
2	41,2	38,7	1,87	0,93	2,43	1,91	1,02	2,47	598	572				
3	37,6	38,9	1,80	1,19	2,33	1,72	1,16	2,30	533	567				
4	38,3	36,5	1,85	1,08	2,34	1,85	1,12	2,21	537	544				
5	37,2	38,6	1,81	0,91	2,41	1,81	1,07	2,22	527	533				
6	39,3	38,2	1,81	0,98	2,12	1,85	1,02	2,25	553	558				
7	38,2	38,3	1,80	0,93	2,22	1,83	1,02	2,26	555	553				
8	37,7	38,7	1,82	0,92	2,13	1,81	1,03	2,16	528	544				
9	35,1	35,4	1,86	1,10	2,16	1,91	1,42	2,18	550	553				
10	37,4	38,0	1,81	1,14	2,20	1,75	1,12	2,21	596	598				
11	37,0	38,4	1,76	1,06	2,31	1,79	1,02	2,20	538	533				
12	39,8	37,2	1,77	0,98	2,21	1,78	1,02	2,28	531	535				
13	38,8	39,7	1,76	0,99	2,26	1,74	0,92	2,22	549	552				
14	38,6	38,0	1,74	0,93	2,32	1,78	1,03	2,17	534	557				
15	42,9	42,7	1,96	1,05	2,44	1,95	1,02	2,28	555	569				
16	41,6	40,4	1,97	1,17	2,47	1,94	1,17	2,18	574	573				
17	37,2	38,2	1,85	1,09	2,35	1,86	1,06	2,36	542	540				
18	42,4	42,5	1,80	1,09	2,22	1,86	1,03	2,17	522	525				
19	39,5	40,7	1,90	1,11	2,30	1,87	1,06	2,11	576	574				
20	41,1	41,2	1,94	1,24	2,34	1,92	1,19	2,44	511	518				

Ligamentin retrodiskal dokuların hemen arkasında başladığı nokta ile ramus mandibula'nın distalinde parotideomasseterik fasiyaya karışarak sonlandığı nokta arasındaki mesafe ligamentin uzunluğu olarak değerlendirilmiştir. SPSS 20.0.1 software kullanılarak normallik testi yapılmıştır ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür. Sağ ve sol retinacular ligament uzunluklarının ortalama değerlerine ait veriler Tablo 5' de gösterilmiştir

**Tablo 6.3:** Sağ ve sol retinacular ligament uzunluklarının ortalama değerleri

Retinacular ligamentin uzunluğu		n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sağ		20	39,04	2,02313
Sol		20	38,93	1,82731	0,4086

Sağ ve sol retinacular ligamentlerin uzunlukları arasındaki farkı ortaya koymak için Student t test yapılmıştır. İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p: 0,858).

Aksiyal kesitte ligamente ait başlangıç ve bitiş genişlikleri değerlendirilmiştir. Başlangıç genişliği anterior ve posterior olmak üzere iki ayrı noktadan ölçülürken bitiş genişliği tek bir noktadan ölçülmüştür. SPSS 20.0.1 software kullanılarak normallik testi yapılmıştır ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür. Başlangıç anterior genişlik, başlangıç posterior genişlik ve bitiş genişliğine ait ortalama değerler sırasıyla Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 6.4:** Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliklerinin ortalama değerleri

Aksiyal kesitte başlangıç genişliğinin anterior ölçümü		n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sağ		20	1,0475	0,09776
Sol		20	1,079	0,10285	0,023

Sağ ve sol retinacular ligamentlerin başlangıç anterior genişlikleri arasındaki farkı ortaya koymak için Student t test yapıldı. İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p: 0,327).

**Tablo 6.5:** Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliklerinin ortalama değerleri

Aksiyal kesitte başlangıç genişliğinin posterior ölçümü		n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sağ	20	1,8365	0,06564	0,01468
Sol	20	1,8365	0,06564	0,01468	

Sağ ve sol retinacular ligamentlerin başlangıç posterior genişlikleri arasındaki farkı ortaya koymak için Student t test yapıldı. İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p: 1,00).

**Tablo 6.6:** Sağda ve solda retinacular ligamentin başlangıç bitiş genişliklerinin ortalama değerleri

Aksiyal kesitte bitiş genişliğinin ölçümü		n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sağ	20	2,2905	0,10226	0,02287
Sol	20	2,2555	0,10112	0,02261	

Sağ ve sol retinacular ligamentlerin bitiş genişlikleri arasındaki farkı ortaya koymak için Student t test yapılmıştır. İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p: 0,283).

Retinacular ligament görüntülerin post-processing aşamalarından geçmesi ile birlikte Şekil 6.2.1 'de gösterildiği gibi açılmıştır ve alan ölçümlerine ait bilgiler tablo 9'de gösterilmiştir.

**Tablo 6.7:** Sağda ve solda retinacular ligamentin milimetre kare cinsinden alanlarının ortalama değerleri

Retinacular ligamentin alan ölçümü		n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sağ	20	550	25,14589	5,62279
Sol	20	554,3	20,99649	4,69496	

Sağ ve sol retinacular ligamentlerin alanları arasındaki farkı ortaya koymak için Student t test yapılmıştır. İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p:0.561).

Retinacular ligamentin morfometrik değerlerinin kadın ve erkek katılımcılar arasındaki farkına Mann Whitney U testi ile bakılmıştır. Sonuçlar Tablo 10'da gösterilmiştir

**Tablo 6.8:** Retinacular ligamentin kadın ve erkek arasındaki morfometrik değerlerinin kıyaslanması (p < 0,05)

PARAMETRELER	CİNSİYET	ORTALAMA DEĞERLER	P DEĞERİ
Sağ TME' de retinacular ligament uzunluğu	Kadın	38,29	,029
	Erkek	40,78	
Sol TME' de retinacular ligament uzunluğu	Kadın	38,06	,006
	Erkek	40,95	
Sağ TME' de retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliğinin ölçümü	Kadın	1,01	,026
	Erkek	1,12	
Sol TME' de retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliğinin ölçümü	Kadın	1,07	,379
	Erkek	1,08	
Sağ TME' de retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliğinin ölçümü	Kadın	1,80	,013
	Erkek	1,90	
Sol TME' de retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliğinin ölçümü	Kadın	1,81	,004
	Erkek	1,90	
Sağ TME' de retinacular ligamentin bitiş genişliğinin ölçümü	Kadın	2,26	,058
	Erkek	2,35	
Sol TME' de retinacular ligamentin bitiş genişliğinin ölçümü	Kadın	2,25	,804
	Erkek	2,25	
Sağ TME' de retinacular ligamentin alan ölçümü	Kadın	551,42	,837
	Erkek	546,66	
Sol TME' de retinacular ligamentin alan ölçümü	Kadın	556,21	,741
	Erkek	549,83	



Tablodaki iki boyutlu tüm ölçümler mm cinsinden, alan ölçümü ise m<sup>3</sup> cinsinden ifade edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen kadınların yaş ortalaması 23,5 iken, erkeklerin yaş ortalaması 26,3'tür



## 7. TARTIŞMA

Baş ve boyundaki subkutan tabakalar birçok cerrahi branş için önem arz etmektedir. Bu tabakalar tarafından oluşturulan anatomik yapılar literatürde pek çok kez farklı yöntemler ile çalışılmıştır.

Retinacular ligament, parotideomasseterik fasiyanın kalınlaşması ile oluşan bir TME aksesuar ligamentidir (59). Baş ve boyun bölgesinin fasiyal anatomik düzeni bugüne kadar farklı yazarlar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Boyun fasiyalarının tanımlanması 1800 lü yıllara dayanmaktadır. Diğer vücut bölümlerinde olduğu gibi boyunda da yüzeysel fasiya (fascia superficialis) ve derin fasiya (fascia profunda) bulunur. Ancak organların çeşitliliği nedeni ile bu fasiyaların tabakaları bölgesel olarak değişiklik göstermektedir. Bu nedenle baş ve boyun bölgesindeki fasiyal yapı nispeten komplekstir. Fasiyal düzenin tanımlandığı zamandan günümüze birçok farklı tasnif yapılırsa da, bugün yaygın olarak kabul edilen sınıflama 1938 yılında Grondinsky ve Holyeke tarafından ortaya atılmıştır (12,85).

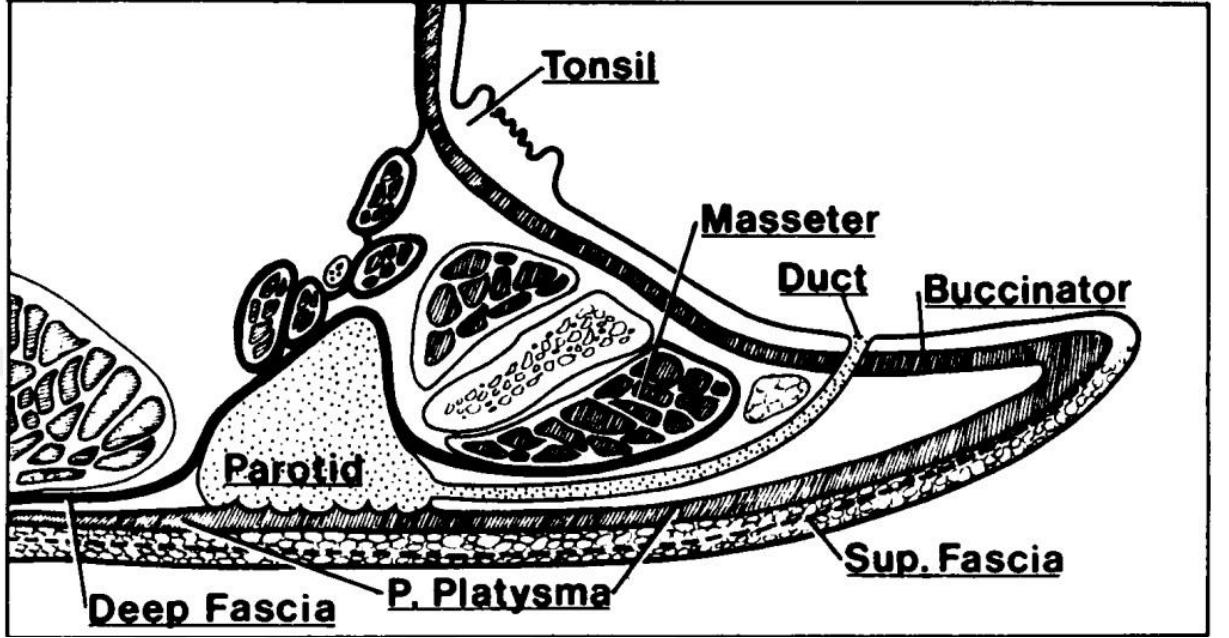
Fascia superficialis (FS) derinin hemen altında bulunur. Derin ve yüzeysel olmak üzere iki ayrı tabakaya sahiptir. Lamina superficialis fascia superficialis (LSFS) ve lamina profunda fascia superficialis (LPFS) yüzeysel fasiyanın iki yaprağıdır. Yüz bölgesinde de devamlılık gösteren bu iki yaprağın arasında platysma ve mimik kasları bulunur. FS, arkada ensenin yüzeysel fasiyasına, önde pektoral bölgenin yüzeysel fasiyasına ve lateralde m. deltoideus'un yüzeysel fasiyasına karışarak sınırlanır. Önde manubrium sterni ve clavicula'ya tutunurken yanlarda m. sternocleidomastoideus'un kılıfına yapışarak sonlanır. Fascia profunda' nın (FP) yüzeysel ve derin yaprakları vardır. Lamina superficialis fascia profunda (LSFP) yüzeysel tabakadır ve örtücü fasiya (investing layer) olarak bilinir. FP'nin derin tabakaları lamina pretrachealis, lamina prevertebralis ve vagina carotica olarak üçe ayrılır. Boynun fasiyal düzeni Tablo 11'de özetlenmiştir. LSFP processus mastoideus'un uç noktasından meatus acusticus externus'un kıkırdak bölümü boyunca yukarıya processus zygomaticus'a kadar uzanır (6).

**Tablo 7.1:** Boynun fasiyal düzeni (12)

<b>Fascia superficialis (fascia subcutanea) (tela subcutanea)</b>		<b>Fascia profunda (fascia cervicalis) (fascia colli)</b>			
Lamina superficialis	Lamina profunda	Lamina superficialis fascia profunda (cervicalis) (örtücü fascia) (investing layer)	Lamina pretrechealis (visceralis) fascia cervicalis <ul style="list-style-type: none"><li>- fascia laryngealis</li><li>- fascia thyroidea</li><li>- fascia pretrachealis</li><li>- fascia buccopharyngea</li><li>- lamina media fascia cervicalis (fascia colli media)</li></ul>	Lamina pretrechealis fascia cervicalis <ul style="list-style-type: none"><li>- lamina prevertebralis</li><li>- lamina alaris</li></ul>	Vagina carotica (karotis kılıfı)

LSFP yukarıda yüz bölgesinde derin fasiya olarak devam eder. Fascia parotideomasseterica LSFP'nin devamıdır (86,87). Örtücü tabaka gl. submandibularis'i sarmak için ikiye ayrılır bezi çepeçevre sarar. Daha sonra mandibula ramusun alt kenarına gelir ve yeniden tek yaprak halinde yukarıya doğru devam eder (88). Fasiyanın bu noktadan sonraki seyri literatürde farklılık göstermektedir. Jost ve arkadaşları 1984 yılında 21 taze insan kadavrasını ve üç farklı primat türünü diseksiyon yaparak karşılaştırmalı anatomi prensibine dayanan bir çalışma yapmıştır (Şekil 7.1). Çalışmada primatların parotis bezinin dış yüzünü örten fasiyanın direkt olarak platysmanın uzantısı olduğu gösterilmiştir. İnsan sefaluslarında yaptıkları diseksiyonda ise örtücü tabakanın parotis bezini yalnızca arka yüzden sarıp ardından m. masseterin ön yüzüne geldiği gösterilmiştir. Burada m. masseteri dış yüzden çevreleyen örtücü tabaka yüzeysel fasiyadan bir yağ tabakasıyla ayrılır. Dolayısıyla örtücü tabaka parotis bezini çepeçevre sarmaz. Çalışma anatomik diseksiyonu takiben histolojik olarak da desteklenmiştir. Histolojik bulgular insanda

parotis fasiyasının muskuler kökenli olduğunu göstermiştir. Çalışmaya göre parotisin ön yüzünü örten bu fasiya platysmanın üst kısmından başkası değildir (89).



Şekil 7.1 : Jost ve arkadaşlarına göre gl. parotidea ve m. masseter'in fasiyal düzeni (89)

Parotis bezinin yüzeğinde LSFP olduğunu söyleyen çalışmalar da mevcuttur. Ramsaroop ve arkadaşlarının yaptığı diseksiyon çalışmasında boyun derin fasiyasının yüzeysel yaprağının ikiye ayrılarak parotis bezini adeta bir kitabın sayfaları gibi sardığı ifade edilmektedir (Şekil 7.2) (6). Aynı zamanda örtücü tabakanın bezin içine septalar vererek bezin lobüllü bir yapı halini almasını sağladığı belirtilmiştir. Çalışmanın histolojik kısmında parotis fasiyasının yoğun bağ dokudan oluştuğu gösterilmiştir. Bezin üst üçte ikilik kısmındaki fasiya kalınlığı alt üçte birlik kısma nazaran daha kalındır (6,88). Fasiya bezin alt kısmında inceler platysmanın liflerine karışır ve son bulur (6).

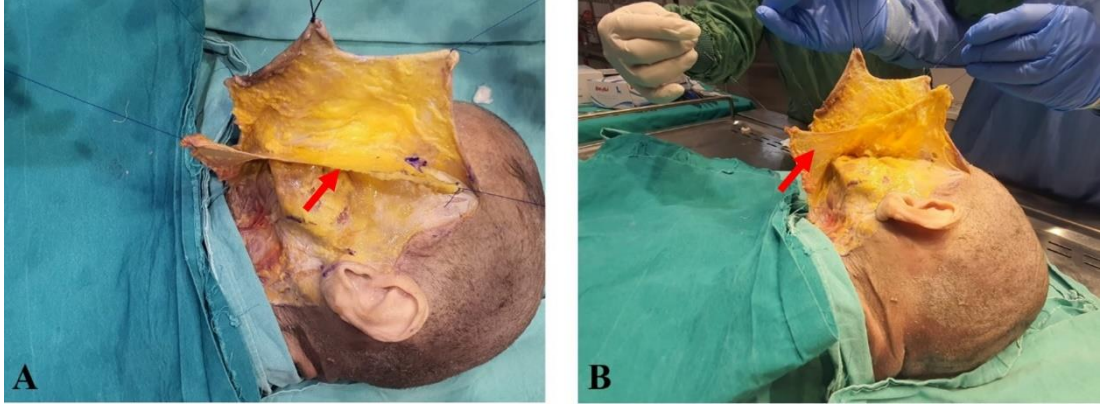


**Şekil 7.2** : Ramsaroop ve arkadaşlarına göre gl. parotidea'nın fasiyal düzeni (6)  
SCF: superficial cervical fascia, DCF: deep cervical fascia, s: superficial, d: deep

Literatürdeki bir başka yayın ise parotisin önünde ve arkasında kalan LSFP'yi ayrı ayrı isimlendirmiştir. Bu sınıflamaya göre fascia parotidea'nın yüzeysel yaprağı bezin yüzeyselinden yukarıya doğru çıkarak temporal fascia olarak devam eder. Fascia parotidea'nın derin yaprağı ise m. stylohyoideus, m. styloglossus ve m. stylopharyngeus kaslarını sarar (7).

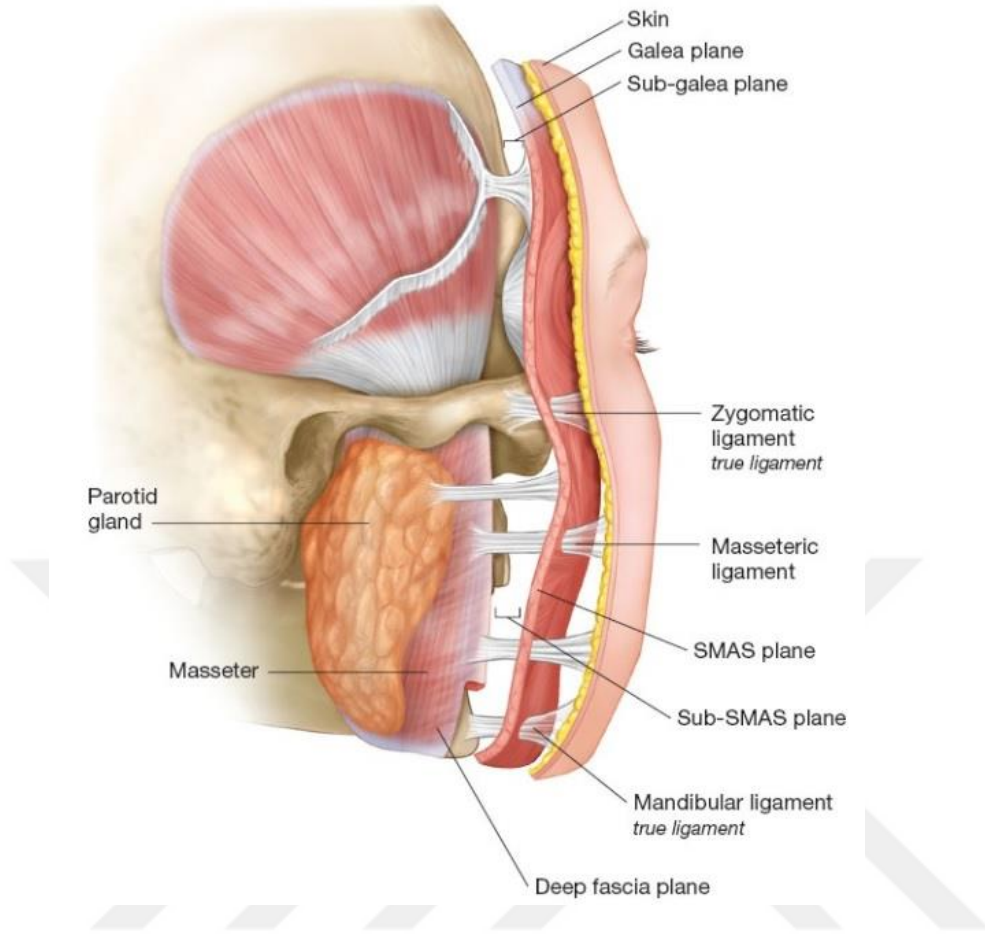
Burada bahsedilmesi gereken bir diğer kavram SMAS'tır. SMAS, superficial muscular aponeurotic system, ilk olarak 1974 yılında Mitz ve Peyronie tarafından tanımlanmıştır. Mitz ve Peyronie toplamda 15 taze kadavrada yaptıkları çalışmada SMAS'ın parotis bölgesinde ve bukkal bölgede daima bulunduğunu, kalınlığının değişken olabildiğini ve FS ile sıkı bir ilişki içinde olduğunu saptamışlardır. Tanımlamalarına göre SMAS yüzeysel fasiyanın devamıdır ve subkutan yağ dokusunu ikiye böler. Yüzeyselinde küçük yağ lobülleri fibröz septalar ile çevrelenmiş şekilde bulunur ve bu septalar SMAS'tan dermise doğrudur. Derininde ise fibröz septalardan yoksun bolca yağ doku bulunur. SMAS, mimik kaslarının yüzeyselinde seyretmeye devam eder, bukkal bölgede kesintili ve incedir. Burada ancak mikroskopik olarak takip edilebilir. Yukarıda m. frontalis ile aşağıda ise platysma ile devamlılık gösterir. SMAS, parotis bezinin etrafındaki fasiyadan tamamen bağımsızdır ve daha yüzeylededir. N. facialis'in motor dalları SMAS'ın derininde bulunur (90).

Üniversitemizin anatomi laboratuvarında yapılan diseksiyona ait SMAS görüntüleri Şekil 7.3'te gösterilmiştir.



**Şekil 7.3:** A: SMAS'ın superolateralden görünümü, B: SMAS'ın lateralden görünümü

Yüzdeki katmanlar yüzeyden derine doğru deri, subkutan yağ dokusu, SMAS, mimik kaslar, fasiyal sinirin dalları, parotidomasseteric fasiya (derin fasiya), parotis bezi, çiğneme kasları, derin yağ doku ve kemik olarak sıralanır. Aynı zamanda taşıyıcı ligamentler (retaining ligament) olarak isimlendirilen aponeurotik fibröz doku kalınlaşmaları yüz bölgesinde yer çekimi kuvvetine karşı olan direnci sağlar (Şekil 7.4) (91) .



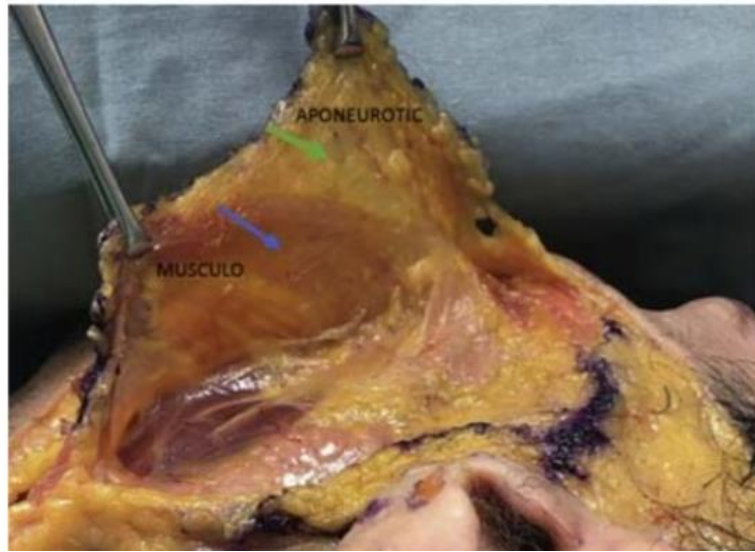
Şekil 7.4: Yüzün taşıyıcı ligamentleri (91)

Taşıyıcı ligamentler gerçek ve yalancı ligamentler olarak ikiye ayrılır. Gerçek ligamentler periosteumdan dermise uzanırken, yalancı ligamenler SMAS'ı derin fasiyaya sabitleyerek gravite karşıtı bir rol üstlenir. Gerçek ligamentler zigomatik, orbital, mandibular ve bukkal bölgede bulunur. Yalancı ligamentler ise platysma-auricular ligament, masseteric ligament ve bukkal maksiller ligamenttir (82).

SMAS, tanımlanmasının ardından pek çok farklı bilim insanı tarafından farklı yöntemlerle çalışılmış ve birbirinden farklı çıktılar elde edilmiştir. Stuzin ve arkadaşlarının 1992 yılında yayınladıkları çalışmada SMAS, yüzdeki yüzeysel fasiyanın devamı olarak nitelendirmiştir. Stuzin, yüzeysel fasiyanın mimik kaslarını yalnızca ön yüzden sarmadığını, kasların çepeçevre arkasında ve önünde bulunduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle de mimik kaslarını ve SMAS'ı bir anatomik ünite olarak değerlendirmiştir. Aynı zamanda SMAS ile dermis arasında uzanan vertikal fibröz septalar aracılığı ile bu ünite yüz derisi ile de bağlantılıdır. Bu ilişkiden dolayı yüzdeki

hareketlerde mimik kasları, SMAS ve deri bir bütünlük arz etmektedir. Çalışmaya göre SMAS yüzdeki yüzeysel fasiyadır ve parotideomasseterik fasiya da boyundaki derin fasiyanın yüzdeki devamıdır (92).

Yousif ve Mendelson'a göre SMAS kendi başına bir fasiyal yapıdır. Yapısı, yüzde bulunduğu bölgeye göre değişiklik gösterebilmektedir. Bazı bölgelerde kas lifleri ihtiva ederken, bazı yerlerde fibröz veya fibroaponeurotik bir yapıdadır. Mandibula'nın alt sınırına doğru platysma ile devamlılık gösterdiğinden burada muskuler özelliktedir (93) (Şekil 7.4).



**Şekil 7.5:** SMAS'ın muskuler ve aponeurotik bölümleri (93)

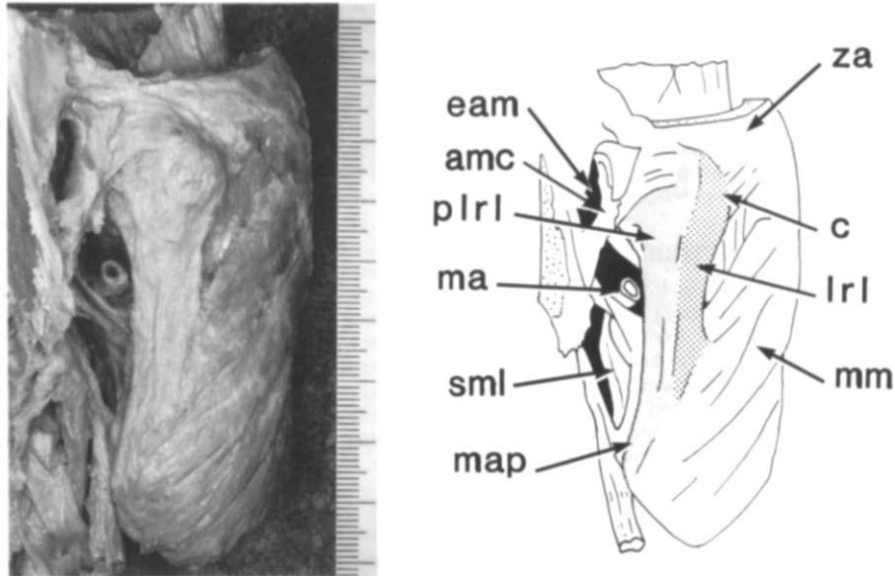
Yüzün ön bölgesinde SMAS, m. zygomaticus major, m. frontalis ve m. orbicularis oculi'nin epimisyumlarına karışarak gözden kaybolur, direkt olarak kemiğe bağlanmaz (94). Arcus zygomaticus'un yukarısında SMAS daha belirgin ve sağlam yapıdadır. SKALP'ta galea aponeurotica olarak varlığını sürdürür. Temporal bölgede ise temporoparietal fasiyaya karşılık gelir (95). Bunun yanısıra yüzün pek çok bölgesinde bir subSMAS tabakası bulunur. Bu katman boyunca platysma ve örtücü fasiya arasında bulunan tabaka olarak tanımlanabilir. Ancak parotis bezinin yüzeyinde bulunan SMAS, parotisin yüzeysel tabaka fasiyası ile çok yakın ilişkide olduğu için subSMAS'ı parotis bölgesinde net bir şekilde ayırt edebilmek mümkün değildir (4).



Parotideomasseterik fasiya, güncel kabule göre örtücü tabakanın devamıdır. Ductus parotideus'u ve ramus buccalis n. facialis'i sarar (4). Parotisin kapsülü yani fasyası ise derinde örtücü tabakadan, yüzeyselde ise platysma ile devamlılık arz eden SMAS'tan oluşur (96). SMAS ile parotis arasında yağ doku yoktur ancak bazı kaynaklarda ikisi arasında ince bir fasiya olabileceği ihtimaline değinilmiştir (94).

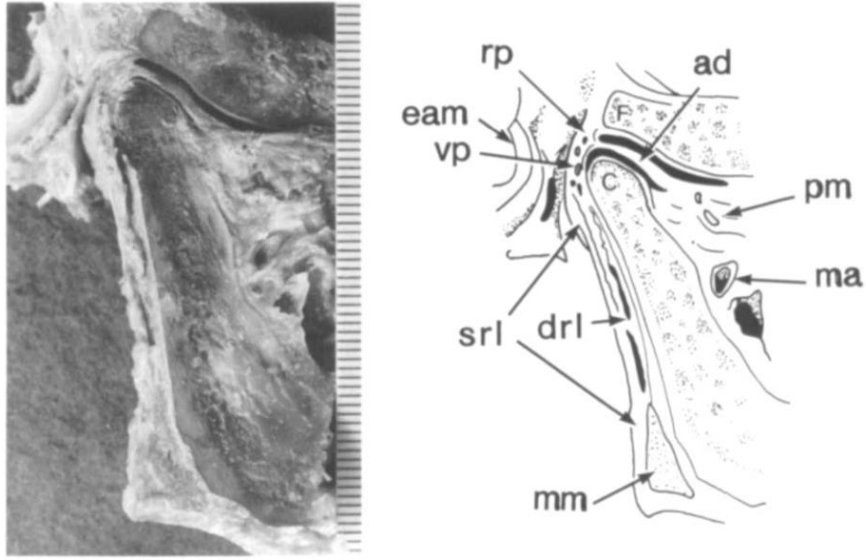
Literatürde retinacular ligament ile ilgili kısıtlı veri olmasının en geçerli nedenlerinden biri yüzün kompleks anatomisidir. Tüm bu bilgiler ışığında retinacular ligamentin fasiyal planlar arasındaki yeri değerlendirildiğinde, ligamentin örtücü fasiyanın kalınlaşması olduğu söylenebilir.

Retinacular ligamentin varlığına ve morfometrik özelliklerine dair tek çalışma 1995 yılında Shiraishi ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (59). 14 kadavranın bilateral TME diseksiyonu sonucunda tüm kadavralarda çift taraflı olarak retinacular ligamente rastlanmıştır (Şekil 7.5)



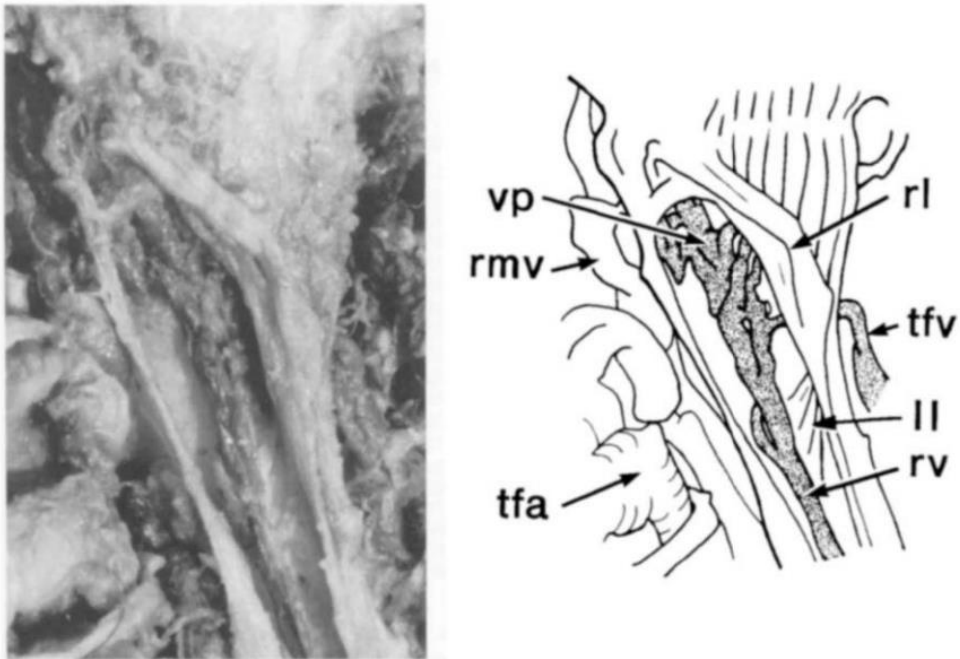
**Şekil 7.6 A :** Retinacular ligamentin posterior bakışta diseksiyon görüntüsü ve çizim demonstrasyonu (59)

eam: meatus acusticus externus, amc: meatus acusticus externus'un kıkırdağı, ma: arteria maxillaris, sml: ligamentum sphenomandibulare, map: angulus mandibula, za: arcus zygomaticus, c: condil, lrl: retinacular ligamentin lateral fibröz parçası, mm: m. masseter



**Şekil 7.6 B :** Sagittal kesit diseksiyon görüntüsü ve demonstratif çizimi (59)

rp: retrodiscal dokular, vp: venöz pleksus, srl: retinacular ligamentin superfisiyal tabakası, drl:retinacular ligamentin profundal tabakası, ad: discus articularis, pm: m.pterygoideus lateralis



**Şekil 7.6 C :** Ligamentin arka lateralden diseksiyon ve çizimi (59)

rmv: retromandibular ven, tfa: a.transversa faciei, tfv: v.transversa faciei, ll: lateral ligament, rv: retinacular ven

Shiraishi ve arkadaşlarının yaptığı diseksiyonlarda gösterilen retinacular ven bu tez çalışmasında herhangi bir yöntemle gösterilememiştir (MRI, diseksiyon, USG). Araştırmacıların elde ettiği morfometrik verilerin bu tez çalışmasında elde edilen değerler ile karşılaştırılması Tablo 12’de gösterilmiştir.

**Tablo 7.2:** Shiraishi’nin çalışmasından elde edilen metrik değerler ile bu tez çalışmasının değerlerinin kıyaslaması (mm)

	<b>Tez Çalışması</b>	<b>Shiraishi’nin Çalışması</b>
<b>Sağ Retinacular Ligament Ortalama Uzunluğu</b>	39,04 ± 2,02	47,6 ± 4,5
<b>Sol Retinacular Ligament Ortalama Uzunluğu</b>	38,93 ± 1,82	47,5 ± 4,2

Retinacular ligament ramus mandibula’nın arka kenarında kemiği ‘C’ şeklinde çevreleyecek biçimde, lineer olmayan bir uzanışa sahiptir. Bu tez çalışması ve Shiraishi’nin çalışması arasında göze çarpan retinacular ligamentin genişliğine ait metrik değerlerin farklılığı ölçümlerin diseksiyon materyali ve MRI gibi iki farklı veri kaynağı üzerinden yapılması ile açıklanabilir. Bunun yanısıra Shiraishi çalışmasında retinacular ligamentin genişliğini hangi seviyeden ölçtüğünü belirtmemiştir. Bu tez çalışmasında morfolojinin detaylı bir biçimde ortaya koyulabilmesi için genişlik ölçümü aksiyal kesitte 3 farklı yerden yapılmıştır. Dolayısıyla iki çalışmada ölçülen genişlik birbiri ile karşılaştırılamamıştır.

Uzunluk ve genişlik değerlerindeki farklılığı açıklayabilecek bir diğer yaklaşım örneklem grubudur. Grupların ırksal farklılıkları başlı başına bir etkidir. Ek olarak Shiraishi’nin çalışmasına dahil ettiği 14 kişinin yaş ortalaması 56.5 iken, bu tez çalışmasına 20 kişinin yaş ortalaması 24,35’tir. Aradaki farklılığın yaşa bağlı olarak ligamentlerin uzunluğunun değişmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bu tez çalışmasında retinacular ligamentin metrik değerleri arasındaki farkın kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Sağda ve

solda retinacular ligamentin uzunluğu, sağ TME’de retinacular ligamentin başlangıç anterior genişliği, sağ TME’de retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliğinin ölçümü, sol TME’de retinacular ligamentin başlangıç posterior genişliği erkeklerde kadınlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ( $p < 0,05$ ). Diğer ölçümler arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ). Mandibula seksüel dimorfik bir kemiktir (97). Mandibula ramus uzunluğunun erkeklerde daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (98,99). Mandibula ramusunun arka kenarı boyunca uzanan retinacular ligamentin erkeklerde daha uzun olması bu durum ile paralellik göstermektedir.

Anatomik olarak ligamentler eklemin bütünlüğünün korunmasında önemli rol üstlenirler ve tip 1 kolajenden oluşurlar (100). TME’deki ligamentler eklemin hareketine aktif olarak katılmaktan ziyade sınır hareketlerde kısıtlayıcı rol oynayabilirler. Eklem ligamentlerine gelen fazla baskı veya gerim kuvvetine karşı ligamentlerin esneme kapasitesi yoktur ancak uzayabilirler (4). Ligamentin esneyememesi ama uzayabilmesi metaforik olarak bir poşetin germe kuvvetine maruz kaldıktan sonraki yapısı ile açıklanabilir. Poşet gerildikten sonra eski formuna dönecek kadar esnek değildir fakat uygulanan kuvveti uzayarak ve yapısında bir miktar bozulma ile tolare edebilir. Aynı değişim ligamentler için de düşünülebilir. Bu kompensasyon ligamentin fonksiyonunda değişikliğe neden olur ve sonuç olarak nosiseptörler uyarılır, böylece ağrı hissedilir. TME ligamentlerinin fonksiyonundaki bu değişiklik eklemin fizyolojisinde geri dönümesi güç değişikliklere neden olabilir. Örnelemek gerekirse disk ile kaput arasında bağlantı kuran diskal ligamentlerin yukarıda bahsi geçen kuvvetlere maruz kalarak uzaması, kondilin hareketi ile diskin hareketi arasındaki koordinasyonu bozacaktır. Diğer eklemlerden farklı olarak TME’nin kemik elemanları birbirleri ile tam uyumlu değildir. Kemik yapılar bir araya getirildiğinde aralarında düzensiz bir boşluk kalır. Discus articularis bu boşluğu doldurarak eklemin stabilize edilmesine yardımcı olur ve bu anlamda ligamentlerin fonksiyonu da önemlidir (101). Diskin fizyolojik sınırların dışında hareketlenmesi retrodiskal dokularda da gerilmeye neden olabilir. Dolayısıyla enflamasyon, diskin formunda değişiklikler ve buna bağlı eklemin hareketinde kısıtlılıklar görülebilir.

Myofasiyal ağrı sendromu (MAS), tetik nokta adı verilen bölgelerin ağrısı ile karakterize bir hastalıktır. Tetik noktalar aktif ve latent olarak ikiye ayrılır. Aktif olanlar sürekli ağrıya neden olurken, latent tetik noktalar yalnızca baskı veya stimülasyon durumunda ağrı verir (102). MAS'ta myofasiyal tetik noktaları kaslarda olabildiği gibi fasiyalarda da olabilir. Pek çok literatür kaslara odaklanmış olup fasiyalar yeteri kadar irdelenmemiştir. Stecco ve arkadaşları MAS'ta fasiyaların rolünü anlatan detaylı bir makale yayınlamışlardır (Anatomik olarak fasiyalar aponeurotik ve epimisiyal olmak üzere iki ayrı grupta incelenir. Aponeurotik fasiya innervasyon açısından zengindir. Buradaki serbest sinir sonlanmaları kolajen lifler ile yakın ilişkilidir. Bu nedenle fasiya gerildiğinde sinir sonlanmaları da gerilir. Fibröz stromada yerleşmiş mekanoreseptörler de bu yolla alttaki kasın gerilimine karşı hassastır. Kasın gerilmesine neden olan kuvvet ise fasiya ve kas arasındaki tendinöz uzantılar ile kasa iletilir. Kas liflerinin fasiyal katılımlarının varlığı bilinmektedir (103,104). Her kasın fasiyası ile bir bağlantısı vardır ve bu bağlantılar fasiyanın selektif olarak gerilmesine izin verir. Stecco ve arkadaşları bu fasiyal katılımların kas hareketi ve fasiya arasında bir bağlantı oluşturduğunu ifade etmektedirler (105). Bu uzantılar kas ve fasiya arasında bir dinamik resiprokasyona neden olur.

Epimisiyal fasiya aponeurotik görüntüde olmayan ince bir kolajen tabakadır. Fasiya ile kas arasında kuvvetli bağlantılar mevcuttur. Gao ve arkadaşları epimisiyal fasiyanın genç ratlarda yaşlılara kıyasla daha kalın olduğunu göstermiştir (106). Epimisiyal fasiya kalınlaştığında kas içiğinin kısılmasını engelleyebilir ve bu da kasın gergin kalması anlamına gelir

Maksillofasiyal bölgedeki myofasiyal ağrı lokalizasyonlarından biri çiğneme kaslarıdır. Tüm bu bilgiler ışığında m. masseter'de oluşan bir tetik noktanın retinacular ligament ile ilgisi olup olmadığı önemli bir sorudur. Herhangi bir yapının patolojilerdeki rolünün veya katkısının anlaşılabilmesi için öncelikle anatomisinin bilinmesi gerekir Bu tezden elde edilen veriler, retinacular ligamentin MAS'taki ve stomatognatik sistem patolojilerindeki rolünün araştırılması için bir kaynak oluşturacak niteliktedir. Örneğin; ligamentin MRI ile görüntülenebilmesi, myofasiyal ağrısı olan ve olmayan bireylerdeki ligament kalınlığının karşılaştırılabilmesini sağlayabilir.

Bu tez çalışması radyolojik olarak retinacular ligamentin ilk kez görüntülenebilmesi açısından önemlidir. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda örneklem grubunun genişletilmesi literatüre daha güvenilir veriler sunacaktır. Ek olarak bruksizm, myofasiyal ağrı gibi pek çok klinik vakada ligamentin morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi mümkün olacaktır.



## 8. SONUÇ

Sonuç olarak retinacular ligament incelenen toplam 40 TME'nin tümünde gözlenmiştir.

Ligament tüm görüntülerde retrodiskal dokuların hemen altından başlamış ve ramus mandibula boyunca gl. parotidea ile m. masseter arasında ilerleyerek angulus mandibulaya yakın bir yerde parotideomasseterik fasiyaya karışarak sonlanmıştır.

Ligamentin eklem kapsülü ve disk ile bağlantısı gözlemlenememiştir.

MRI görüntülerinde ligamentin lateral ve posterolateral fibröz parçaları izlenememiş ancak diseksiyonda net bir şekilde tespit edilmiş ve fotoğraflanmıştır.

Ligamentin sağda ve solda uzunluğu, aksiyal kesitte üç ayrı noktada genişliği, alanı ölçülmüştür. Ardından SPSS 20.0.1 yazılımı kullanılarak normallik testi yapılmış ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu gözlenmiştir. Ortalama değerler hesaplanmıştır.

Metrik ölçümler arasında seksüel dimorfizm Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Sağda ve solda retinacular ligamentin uzunluğu, sağda başlangıç anterior genişliği, sağda ve solda başlangıç posterior genişliği erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

## 9. KAYNAKLAR

1. Roberts WE, Stocum DL. Part II: Temporomandibular Joint (TMJ)—Regeneration, Degeneration, and Adaptation. *Current Osteoporosis Reports*. 16(4):369–79, 2018.
2. Maini K, Dua A. Temporomandibular Syndrome [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551612/>. ( Erişim zamanı 29 Temmuz 2022)
3. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the Temporomandibular Joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 28(3):170–83, 2007.
4. Standring S. *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice*, pp 608-700, 42nd Edition, Amsterdam, Elsevier, 2020.
5. Fernandes T, Lobo JC, Castro R, Oliveira MI, Som PM. Anatomy and pathology of the masticator space. *Insights Imaging*. 4(5):605-616, 2013.
6. Ramsaroop L, Singh B, Allopi L, Moodley J, Partab P, Satyapal KS. The surgical anatomy of the parotid fascia. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 28(1):33–7, 2006.
7. Hînganu D, Stan CI, Ciupilan C, Hînganu MV. Anatomical considerations on the masseteric fascia and superficial muscular aponeurotic system. *Rom J Morphol Embryol*. 59(2):513-516, 2018.
8. Van der Cruyssen F, Croonenborghs TM, Hermans R, Jacobs R, Casselman J. 3D Cranial Nerve Imaging, a Novel MR Neurography Technique Using Black-Blood STIR TSE with a Pseudo Steady-State Sweep and Motion-Sensitized Driven Equilibrium Pulse for the Visualization of the Extraforaminal Cranial Nerve Branches. *AJNR Am J Neuroradiol*. 42(3):578-580, 2021.
9. Roberts WE, Goodacre CJ. The Temporomandibular Joint: A Critical Review of Life-Support Functions, Development, Articular Surfaces, Biomechanics and Degeneration. *J Prosthodont*. 29(9):772-779, 2020.
10. Lores Campos P, Prado Reis F, Aragão J. Morphofunctional Features of the Temporomandibular Joint. *International Journal of Morphology*. 29(4):1394-1397, 2011.



11. Stocum DL, Roberts WE. Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint. *Curr Osteoporos Rep.* 16(4):360-368, 2018.
12. Şakul B, Bilecenoğlu B. Baş ve boynun klinik bölgesel anatomisi. S.176 Ankara: Özkan Matbaacılık; 2009.
13. Moore KL, Daley AF, Agur AMR. *Clinically Oriented Anatomy*; pp. 700-900 Philadelphia, Wolters Kluwer, 2018.
14. Heffez L, Mafee M, Rosenberg H. *Imaging atlas of the temporomandibular joint*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
15. Hylander WL. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. *Temporomandibular disorders: an evidenced approach to diagnosis and treatment*. New York: Quintessence Pub Co, 3-34, 2006.
16. Habib H, Hatta T, Rahman OIF, Yoshimura Y, Otani H. Fetal jaw movement affects development of articular disk in the temporomandibular joint. *Congenital Anomalies.* 47(2):53-7, 2007.
17. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, et al. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol.* 6(8):567-82, 2014.
18. Schellhas KP, Piper MA, Omlie MR. Facial skeleton remodeling due to temporomandibular joint degeneration: An imaging study of 100 patients. *American Journal of Roentgenology.* 155(2):373-83, 1990.
19. Tamimi D, Kocasarac HD, Mardini S. Imaging of the Temporomandibular Joint. *Seminars in Roentgenology.* 54(3):282-301, 2019.
20. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt.* 5th ed. Ankara: Güneş Kitapevi; 2014
21. Griffin CJ, Hawthorn R, Harris R. Anatomy and histology of the human temporomandibular joint. *Monogr Oral Sci.* 4:1-26, 1975.
22. Gökmen F. *Sistematik anatomi.* İzmir: Güven Kitabevi; 2003.
23. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* pp 5-100, 7th. Edition, St.Louis, Elsevier, 2020
24. Sakul BU, Bilecenoglu B, Ocak M. Anatomy of the Temporomandibular joint. In: *Imaging of the Temporomandibular joint.* Springer, Cham, 2019. pp. 9-41.
25. Jacobson A. Anatomical atlas of the temporomandibular joint. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 102(4), 387, 1992.

26. Bender ME, Lipin RB, Goudy SL. Development of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 30(1):1-9, 2018.
27. Singh G. *Textbook of Orthodontics.* Pp 21-27 3d.edition New Delhi, JP Medical Ltd, 2015.
28. Orhan K, Delilbasi C. "Radiographic evaluation of pneumatized articular eminence in a group of Turkish children. *Dentomaxillofacial Radiology.* 35(5): 365-370, 2006.
29. Bordoni B, Varacallo M. *Anatomy, Head and Neck, Temporomandibular Joint. StatPearls [Internet],* 2022.
30. Sobotta J, Pauly F. *Atlas of human anatomy.* p 384, 15th ed. München, Elsevier; 2011
31. Behzadi F, Mandell JC, Smith SE, Guenette JP. Temporomandibular joint imaging: current clinical applications, biochemical comparison with the intervertebral disc and knee meniscus, and opportunities for advancement. *Skeletal Radiol.* 49(8):1183-1193, 2020.
32. Tomas X, Pomes J, Berenguer J, Quinto L, Nicolau C, Mercader JM, et al. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: A pictorial review. *Radiographics.* 26(3):765–81, 2006.
33. Rao VM, Bacelar MT. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 10(4):615-630, 2002.
34. Firinciogullari M, Aksoy S, Orhan K, Oz U, Rasmussen F. Comparison of anterior mandible anatomical characteristics between obstructive sleep apnea patients and healthy individuals: a combined cone beam computed tomography and polysomnographic study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 277(5):1427–36, 2020.
35. Scapino RP. The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 2. *Journal of Craniomandibular Disorders : Facial & Oral Pain.* 5(3):155–66, 1991.
36. Schmolke C. The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. *J Anat.* 184 ( Pt 2)(Pt 2):335-345, 1994.

37. Molinari F, Manicone PF, Raffaelli L, Raffaelli R, Pirroni T, Bonomo L. Temporomandibular Joint Soft-Tissue Pathology, I: Disc Abnormalities. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 28(3):192–204, 2007.
38. Runci Anastasi M, Cascone P, Anastasi GP, Santoro G, Nicita F, Picciolo G, et al. Articular disc of a human temporomandibular joint: Evaluation through light microscopy, immunofluorescence and scanning electron microscopy. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 6(1), 2021.
39. Ozan H. *Ozan Anatomi*. s 114, Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005.
40. Siéssere S, Vitti M, Semprini M, et al. Macroscopic and microscopic aspects of the temporomandibular joint related to its clinical implication. *Micron*. 39(7):852-858,2008.
41. Osborn JW. The temporomandibular ligament and the articular eminence as constraints during jaw opening. *Journal of Oral Rehabilitation*. 16(4):323–33,1989.
42. Hiatt JLLPG. *Textbook of Head and Neck Anatomy*. p 392, 4th ed. Jones & Bartlett Learning; 2009.
43. Burch JG. The cranial attachment of the sphenomandibular (tympanomandibular) ligament. *Anat Rec*. 156(4):433-437, 1996.
44. Loughner BA, Larkin LH, Mahan PE. Discomalleolar and anterior malleolar ligaments: possible causes of middle ear damage during temporomandibular joint surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 68(1):14–22, 1989.
45. Rodríguez-Vázquez JF, Mérida-Velasco JR, Mérida-Velasco JA, Jiménez-Collado J. Anatomical considerations on the discomalleolar ligament. *Journal of Anatomy*. 192(4), 1998.
46. Shiozaki H, Abe S, Tsumori N, Shiozaki K, Kaneko Y, Ichinohe T. Macroscopic anatomy of the sphenomandibular ligament related to the inferior alveolar nerve block. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 25(3):160–5, 2007.
47. Mosher HP. Deep cervical abscess and thrombosis of the internal jugular vein. *Laryngoscope*. 30(6):365–75, 1920.

48. Barlow D. The Surgical Anatomy of the Neck in Relation to Septic Lesions: An Investigation of the Cervical Connective Tissue. *J Anat.* 70(Pt 4):548-565, 1936.
49. Richany SF, Bast TH, Anson BJ. The development of the first branchial arch in man and the fate of Meckel's cartilage. *Q Bull Northwest Univ Med Sch.* 30(4):331-355,1956.
50. Vázquez JFR, Velasco JRM, Collado JJ. Relationships between the temporomandibular joint and the middle ear in human fetuses. *J Dent Res.* 72(1):62–6, 1993.
51. Cheynet F, Guyot L, Richard O, Layoun W, Gola R. Discomalleolar and malleomandibular ligaments: anatomical study and clinical applications. *Surg Radiol Anat.* 25(2):152-157, 2003.
52. Coleman RD. Temporomandibular joint: relation of the retrodiskal zone to Meckel's cartilage and lateral pterygoid muscle. *J Dent Res.* 49(3):626-630,1970 .
53. Kim HJ, Jung HS, Kwak HH, et al. The discomalleolar ligament and the anterior ligament of malleus: an anatomic study in human adults and fetuses. *Surg Radiol Anat.* 26(1):39-45,2004.
54. Pinto OF. A new structure related to the temporomandibular joint and middle ear. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 12:95-103, 1962.
55. Loughner BA, Gremillion HA, Mahan PE, Watson RE. The medial capsule of the human temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 55(4):363–9,1997.
56. Şencimen M, Yalçın B, Doğan N, Varol A, Okçu KM, Ozan H, et al. Anatomical and functional aspects of ligaments between the malleus and the temporomandibular joint. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 37(10):943–7, 2008.
57. Hanson JR, Anson BJ, Bast TH. The early embryology of the auditory ossicles in man. *Q Bull Northwest Univ Med Sch.* 33(4):358-379, 1959.
58. Toledo Filho JL, Zorzetto NL, Navarro JA. Structures and relationships of the anterior malleus ligament. *Anat Anz.* 158(1):13-22, 1985.

59. Shiraishi Y, Hayakawa M, Tanaka S, Hoshino T. A new retinacular ligament and vein of the human temporomandibular joint. *Clin Anat.* 8(3):208-213, 1995.
60. Silverman SI. Kinesiology of the temporomandibular joint. *Arch Phys Med Rehabil.* 1960;41:191-194.
61. Stöckle M, Fanghänel J, Knüttel H, Alamanos C, Behr M. The morphological variations of the lateral pterygoid muscle: A systematic review. *Annals of Anatomy.* 222:79–87,2019
62. Wood WW, Takada K, Hannam AG. The electromyographic activity of the inferior part of the human lateral pterygoid muscle during clenching and chewing. *Arch Oral Biol.* 31(4):245-253,1986.
63. El. Haddioui A, Laison F, Zouaoui A, Bravetti P, Gaudy JF. Functional anatomy of the human lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat.* 27(4):271–86,2005.
64. Hiraba K, Hibino K, Hiranuma K, Negoro T. EMG activities of two heads of the human lateral pterygoid muscle in relation to mandibular condyle movement and biting force. *J Neurophysiol.* 83(4):2120-2137,2000.
65. Bravetti P, Membre H, El Haddioui A, Gérard H, Fyad JP, Mahler P, et al. Histological study of the human temporo-mandibular joint and its surrounding muscles. *Surgical and Radiologic Anatomy.*26(5):371–8, 2004.
66. Abe S, Ouchi Y, Ide Y, Yonezu H. Perspectives on the role of the lateral pterygoid muscle and the sphenomandibular ligament in temporomandibular joint function. *Cranio.* 15(3):203–7,1997.
67. Grant PG. Lateral pterygoid: Two muscles? *American Journal of Anatomy.* 138(1):1–9,1973.
68. Gozil R, Calguner E, Sakul U, Evrenkaya T. Histologic examination of the relationship between m. pterygoideus lateralis and capsula articularis, discus articularis in the temporomandibular joint of human cadavers. *Türkiye Klin Dişhek Bil Derg.* 2(48), 1996.
69. Murray GM, Phanachet I, Uchida S, Whittle T. The role of the human lateral pterygoid muscle in the control of horizontal jaw movements. *J Orofac Pain.* 15(4):279-305,2001

70. Wilkinson TM. The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporomandibular joint. *J Prosthet Dent.* 60(6):715–24, 1988.
71. Kamiyama T. An electromyographic study of the function of the external pterygoid muscle. *Bull Tokyo med Dent Univ.* 8:118–9, 1961.
72. Phanachet I, Whittle T, Wanigaratne K, Murray GM. Functional properties of single motor units in inferior head of human lateral pterygoid muscle: task relations and thresholds. *J Neurophysiol.* 86(5):2204–18, 2001.
73. Bhutada MK, Phanachet I, Whittle T, Peck CC, Murray GM. Activity of superior head of human lateral pterygoid increases with increases in contralateral and protrusive jaw displacement. *European Journal of Oral Sciences.* 115(4):257–64, 2007.
74. Sakul BU, Gozil R, Calguner E, Tacal T, Tunc E, Babadag M. Musculus pterygoideus lateralis'in üst karnının esas fonksiyonunun manyetik rezonans metodu ile belirlenmesi. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences,* 6(2):73–8, 2000.
75. Basit H, Tariq MA, Siccardi MA. Anatomy, head and neck, mastication muscles. *StatPearls [Internet].* StatPearls Publishing, 2021. (Erişim 19.08.2022)
76. Van Eijden TMGJ, Koolstra JH, Brugman P. Architecture of the Human Pterygoid Muscles. *J Dent Res.* 74(8):1489–95, 1995.
77. Haddioui A El, Bravetti P, Gaudy JF. Anatomical study of the arrangement and attachments of the human medial pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat.* 29:115–24, 2007.
78. Brunel G, El Haddioui A, Bravetti P, Zouaoui A, Gaudy JF. General organization of the human intra-masseteric aponeuroses: Changes with ageing. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 25(3–4):270–83, 2003.
79. Gaudy J, Zouaoui A, Bravetti P, Charrier J, Guettaf A. Functional organization of the human masseter muscle. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 22(3–4):181–190, 2000.

80. Mezey SE, Müller-Gerbl M, Toranelli M, Türp JC. The human masseter muscle revisited: First description of its coronoid part. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. 240:151879, 2022.
81. Gart MS, Gutowski KA. Overview of Botulinum Toxins for Aesthetic Uses. *Clin Plast Surg*. 43(3):459-471, 2016.
82. Brennan PA, Mahadevan V, Evans BT. *Clinical head and neck anatomy for surgeons*. London, CRC Press, 2015
83. Rohen J, Lütjen-Drecoll E, Yokochi C. Color atlas of anatomy. pp 50-60, 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2010.
84. Chang PC, Liang K, Lim JC, Chung MC, Chien LY. A comparison of the thresholding strategies of micro-CT for periodontal bone loss: a pilot study. *Dentomaxillofac Radiol*. 42(2):66925194, 2013.
85. Grodinsky M, Holyoke EA. The fasciae and fascial spaces of the head, neck and adjacent regions. *American Journal of Anatomy*. 63(3):367–408, 1938.
86. Levitt GW. Cervical fascia and deep neck infections. *Otolaryngol Clin North Am*. 9(3):703-716 ,1976.
87. Ruess W, Owsley JQ. The anatomy of the skin and fascial layers of the face in aesthetic surgery. *Clinics in Plastic Surgery*.14(4):677–82,1987.
88. Micucci SB, Cheng SS, Song T, Rasgon B. The Role of the Parotid-Mastoid Fascia in Identification of the Facial Nerve Trunk During Parotidectomy. *Ear, Nose and Throat Journal*. 100(7):504–8, 2021.
89. Jost G, Levet Y. Parotid fascia and face lifting: a critical evaluation of the SMAS concept. *Plast Reconstr Surg*. 74(1):42–51, 1984.
90. Mitz V, Peyronie M. The superficial musculo-aponeurotic system (SMAS) in the parotid and cheek area. *Plast Reconstr Surg*. 58(1):80–8, 1976.
91. VonDerHaar, Jason R. Operative Techniques in Plastic Surgery, Volume Two. *Plastic and Reconstructive Surgery* 146 (2): 460-461, 2020.
92. Stuzin JM, Baker TJ, Gordon HL. The relationship of the superficial and deep facial fascias: Relevance to rhytidectomy and aging. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 89(3):441–9, 1992.
93. Yousif N, Mendelson B. Anatomy of the Midface. *Clinics in Plastic Surgery*. 22(2):227-240,1995.

94. Larrabee W, Makielski K, Henderson J. Surgical anatomy of the face. pp 50-100, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
95. Zins J, Charafeddine A. Facelift, an issue of clinics in plastic surgery. Pp. 600-650. 1st ed. Elsevier Health Science; 2019.
96. Wassef M. Superficial fascial and muscular layers in the face and neck: a histological study. *Aesthetic Plast Surg.* 11(1):171-176, 1987.
97. Durić M, Rakočević Z, Donić D. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. *Forensic Science International.* 147(2-3 SPEC.ISS.):159–64, 2005.
98. Gamba TDO, Alves MC, Haiter-Neto F. Mandibular sexual dimorphism analysis in CBCT scans. *Journal of Forensic and Legal Medicine.* 38:106–10, 2016.
99. Indira AP, Markande A, David MP. Mandibular ramus: An indicator for sex determination - A digital radiographic study. *J Forensic Dent Sci.* 4(2):58-62, 2012.
100. Provenzano PP, Vanderby R. Collagen fibril morphology and organization: Implications for force transmission in ligament and tendon. *Matrix Biology.* 25(2):71–84, 2006
101. Osborn JW. Internal derangement and the accessory ligaments around the temporomandibular joint. *Journal of Oral Rehabilitation.* 22(10):731–40, 1995.  
Money S. Pathophysiology of Trigger Points in Myofascial Pain Syndrome. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 31(2):158-159, 2017.
102. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 17(8):352, 2013.
103. Yahia L, Rhalmi S, Newman N, Isler M. Sensory innervation of human thoracolumbar fascia. An immunohistochemical study. *Acta Orthop Scand.* 63(2):195-197, 1992.
104. Stecco A, Masiero S, Macchi V, Stecco C, Porzionato A, De Caro R. The pectoral fascia: anatomical and histological study. *J Bodyw Mov Ther.* 13(3):255-261, 2009.



105. Antonio S, Wolfgang G, Robert H, Fullerton B, Carla S. The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(4), 512-517, 2013.
106. Gao Y, Kostrominova TY, Faulkner JA, Wineman AS. Age-related changes in the mechanical properties of the epimysium in skeletal muscles of rats. *J Biomech*. 41(2):465-469, 2008.



## 10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-2860  
Konu: Etik Kurulu Kararı

17/06/2021

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	<b>ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI</b>	Retinacular Ligament Anatomisinin MRI ile Değerlendirilmesi			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI</b>	GÜLSÜM BUSE ŞENOL			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI</b>	Öğretim Görevlisi, Klinik Anatomi			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ</b>	İstanbul			
	<b>DESTEKLEYİCİ</b>	-			
	<b>ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER</b>	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrakımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-cbys> linkinden 4638B61FX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa



**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR**  
**ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	<b>Karar No:635</b>	<b>Tarih: 17/06/2021</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmacının etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna <b>“oybirliği”</b> ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI</b>	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

\* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evragımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 4638B61FX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

---

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR**  
**ETİK KURULU KARAR FORMU**

---

---

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri  
Bilge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 4638B61FX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

**T.C.**  
**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı**

Sayı : E-10840098-772.02-582  
Konu: Etik Kurulu Kararı

27/01/2022

**Sayın GÜLSÜM BUSE ŞENOL**

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17/06/2021 tarihli 635 karar no ile onay verilen "Retinacular Ligament Anatomisinin MRI ile Değerlendirilmesi" isimli çalışmanız için aşağıda verilen değişiklikler uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

- Yukarıda adı geçen çalışmanızın başlığını "Retinacular Ligament Anatomisinin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi" olarak değiştirilmesi isteği.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden FB30E1DBX8 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

