



**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TR, Balıkesir University, Institute of Health Sciences



**LIGAMENTUM RETINACULARE
ANATOMİSİNİN ULTRASON GÖRÜNTÜLEME
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

ASLIHAN ÇETİNEL



Anatomi Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 1005

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LIGAMENTUM RETINACULARE ANATOMİSİNİN
ULTRASON GÖRÜNTÜLEME İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

ASLIHAN ÇETİNEL

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. İLTER KUŞ

ORTAK TEZ DANIŞMANI
PROF.DR. KAAAN ORHAN

Anatomi Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 1005

Proje No: 224S561 (TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek)

BALIKESİR
2026



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY

Anatomi Anabilim Dalı Doktora / Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde Aslıhan ÇETİNEL tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Ligamentum Retinaculare Anatomisinin Ultrason Görüntüleme ile
Değerlendirilmesi”**

başlıklı tez çalışması,
Balıkesir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından

DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18 /02 / 2026

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. İlter KUŞ
Balıkesir Üniversitesi
(Başkan-Danışman)

Doç. Dr. Özgür BULMUŞ
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. Ömür KARACA
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Doç. Dr. Serdar BABACAN
Uludağ Üniversitesi
Üye

Doç. Dr. Muhammed Bora UZUNER
Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Doktora tezi
Sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 19 / 02 / 2026 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü Metin PANCARCI
Enstitü Müdürü

BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıpları kabullendiğimi **beyan ederim.**

19/ 02 / 2026

İmza

ASLIHAN ÇETİNEL

İTHAF

*Değerli aileme ve çalışmalarımnda beni destekleyen değerli
arkadaşlarıma...*

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanması sürecinde bilgi, birikim ve rehberlikleriyle bana yol gösteren, her aşamada desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanım **Prof. Dr. İlter KUŞ**'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Tezimin eş danışmanı olan, yalnızca bu çalışmanın yürütülmesinde değil aynı zamanda akademik gelişimime, mesleki bakış açıma ve bilimsel yaklaşım biçimime kattıkları ile benim için çok özel bir yeri olan değerli hocam **Prof. Dr. Kaan ORHAN**'a minnettarım. Bilgi ve tecrübesini paylaşmaktaki özverisi ve sabrı bu süreci benim için çok daha anlamlı kılmıştır.

Ayrıca tez sürecimde yol gösterici yaklaşımı, katkıları ve her aşamadaki akademik desteği için Balıkesir Üniversitesi'nden değerli hocam **Doç. Dr. Emrah ÖZCAN**'a teşekkür ederim.

Tezimin uygulama basamaklarında desteklerini aldığım, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda görev yapan değerli arkadaşlarım **Tuğçe Gökdeniz, Merve Önder, Zehra İrem Öztürk ve Gözde Haksayar**'a, süreci bilimsel açıdan olduğu kadar daha keyifli ve motive edici hale getiren katkıları için teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca görev yaptığım Balıkesir Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda, bulunan hocalarım **Prof. Dr. Ömür Karaca** ve **Dr. Burak Gülçen**'e teşekkür ederim. Ayrıca kıymetli asistan arkadaşlarım **Merve Muslu, Merve Yurt, Özlem Çelebi**'ye de tez sürecim boyunca gösterdikleri yardım, destek ve emekleri için teşekkür ederim.

Tüm akademik süreçlerimde ve özellikle bu tez çalışması boyunca manevi desteğiyle yanımda olan, sabırları ve sevgileriyle güç veren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onların varlığı bu yolculuğun en büyük dayanağı olmuştur.

Bu tez, adı geçen tüm değerli kişilerin katkılarıyla şekillenmiş olup, hepsine ayrı ayrı şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi.....	2
2.1.1. Eklemi Oluşturan Kemik Komponentler.....	3
2.1.2. Eklemi Oluşturan Yumuşak Doku Elemanları.....	4
2.1.3. Temporomandibular Eklem Ligamentleri.....	7
2.1.4. Temporomandibular Eklem Kasları	14
2.2. Baş, Boyun Bölgesinin Fasiyal Anatomisi	18
2.2.1. Fascia Cervicalis (Colli).....	18
2.2.2. Baş ve Yüz Bölgesi Özel Fascia Yapıları	20
3. MATERYAL VE METOD	22
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKÇA	58
ÖZGEÇMİŞ	63
EKLER	
EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	64
EK 2. TMD/TK Muayene Formu	65
EK 3. Etik Kurul Onay Formu	67

ÖZET

LİGAMENTUM RETİNACULARE ANATOMİSİNİN ULTRASON GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Temporomandibular eklem, çiğneme ve konuşma fonksiyonlarının yerine getirilmesinde kritik rol oynayan, insan vücudunun en karmaşık sinovyal eklemlerinden biridir. Bu eklem, işlevselliği yalnızca kemik, eklem kapsülü ve disk yapılarıyla sınırlı olmayıp, eklemi çevreleyen kaslar ve fasyalar dokuların bütüncül etkileşimi ile sürdürülmektedir. Fasya, çiğneme kasları ile kraniyofasiyal iskelet arasında mekanik kuvvetlerin iletiminde ve postüral dengede önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda yapılan anatomik çalışmalar, temporomandibular eklem'in posterolateral bölgesinde yer alan ligamentum retinaculare'nin, eklem, biyomekaniğinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Ancak, bu yapının klinik önemi ve non-invaziv yöntemlerle görüntülenebilirliği konusunda literatürde sınırlı veri bulunmaktadır.

Çalışmada, ligamentum retinaculare'nin ultrasonografi ile güvenilir biçimde görüntülenebildiği ve temporomandibular eklem disfonksiyonu olan bireylerde morfolojik açıdan farklılıklar gösterebildiği ortaya konmuştur. Hasta grubunda ligament uzunlukları kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde farklı bulunmuş, ayrıca maksimum ağız açma değerleri de sağlıklı bireylerde daha yüksek saptanmıştır. Korelasyon analizleri, ligament uzunluğu ile ağız açma kapasitesi arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bulgular, ligamentum retinaculare'nin temporomandibular eklem'in fonksiyonel bütünlüğünde önemli bir yapı olduğunu ve temporomandibular eklem disfonksiyonlarının tanı ve tedavi planlamasında dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Fasya ile eklem biyomekaniği arasındaki bu bağlantının, özellikle ultrasonografi gibi non-invaziv ve dinamik görüntüleme yöntemleriyle değerlendirilmesi, klinik uygulamalara yeni bir bakış açısı kazandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Fascia, Ligamentum retinaculare, Temporomandibular eklem, Ultrasonografi*

ABSTRACT

EVALUATION OF RETINACULAR LIGAMENT ANATOMY BY ULTRASOUND IMAGING

The temporomandibular joint is one of the most complex synovial joints in the human body, playing a critical role in mastication and speech. Its functionality is not limited to the bone, capsule, and disc components alone, but is maintained through the integrated interaction of the surrounding muscles and fascial structures. Fascia plays an essential role in transmitting mechanical forces between the masticatory muscles and the craniofacial skeleton, as well as in maintaining postural balance. Recent anatomical studies have suggested that the ligamentum retinaculare, located in the posterolateral region of the temporomandibular joint, may serve as a critical supportive structure in joint biomechanics. However, data regarding its clinical significance and visualization through non-invasive imaging methods remain limited.

This study demonstrated that the ligamentum retinaculare can be reliably visualized using ultrasonography and that morphometric differences can be observed in individuals with temporomandibular joint dysfunction. Ligament lengths in the patient group were found to be significantly different compared to the control group, while maximum mouth opening values were higher in healthy subjects. Correlation analyses revealed a positive relationship between ligament length and mouth opening capacity. The findings indicate that the ligamentum retinaculare is an important structure in maintaining the functional integrity of the temporomandibular joint and should be considered in the diagnosis and treatment planning of temporomandibular joint disorders. The connection between fascia and joint biomechanics, particularly when evaluated with ultrasonography as a non-invasive and dynamic imaging modality, offers a novel perspective for clinical practice.

Keywords: Fascia, Ligamentum retinaculare, Temporomandibular joint, Ultrasonography,

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

TME : Temporomandibular eklem
RTL Ligamentum retinaculare
DML : Ligamentum discomalleolare
AML : Anterior malleolar ligament
SMAS : Superficial musculoaponeurotic system
USG : Ultrasonografi
m. : musculus
a. : arteria
gl. : glandula

İstatistiksel Kısaltmalar

ICC : Intraclass Correlation Coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı)
SD : Standard Deviation (Standart sapma)
CI : Confidence Interval (Güven aralığı)
n : Örneklem sayısı
p : Anlamlılık düzeyi
t-testi : Student's t test
ANOVA : Analysis of Variance
SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

Görüntüleme / Ölçüm Kısaltmaları

cm : santimetre
mm : milimetre
MHz : megahertz (prob frekansı)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ligamentum Retinaculare ve Komşu Yapıların Sagittal Düzlem Ultrasonografik Görünümü	vi
Şekil 3.2. Temporomandibular Eklem Yapılarının Sagittal Ultrasonografik Görünümü	25
Şekil 3.3. Parotideomasseterik Bölge ve Temporomandibular Eklemi Sagittal Görünümü	26
Şekil 3.4. Parotideomasseterik Bölgenin Kadavra Diseksiyonunda İzlenen İnsizyon Hattı, Yüzeyel Doku Planlarının Kaldırılması ve Ultrasonografik Karşılığının Görünümü.....	28
Şekil 3.5. Ligamentum Retinaculare'nin Kadavra Diseksiyonu ve Ultrasonografik Görünümü.....	29
Şekil 3.6. M. Masseter, Gl. Parotidea Ve Ligamentum Retinaculare İlişkilerinin Diseksiyon ve USG İle Gösterimi.	30
Şekil 3.7. Ligamentum Retinaculare'nin Temporomandibular Eklem ile Posterolateral İlişkisini Gösteren Diseksiyon Görünümü. Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	31

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Ultrason Cihazı Görüntüleme Ayarları	24
Tablo 4.2. Kadın ve Erkeklerde RTL Ölçümlerinin Karşılaştırılması.	34
Tablo 4.3. Kadınlarda Sağ ve Sol RTL Uzunluğu İçin Grup İstatistikleri ve T-Testi Sonuçları (İndependent Sample T-Testi).	35
Tablo 4.4. Erkeklerde Sağ ve Sol RTL Uzunluğu İçin Grup İstatistikleri ve T-Testi Sonuçları (İndependent Sample T-Testi).	36
Tablo 4.5. Kontrol Grubunda Cinsiyete Göre Sağ ve Sol RTL Karşılaştırması.	37
Tablo 4.6. Hasta Grubunda Cinsiyete Göre Sağ ve Sol RTL Karşılaştırması.....	38

1. GİRİŞ

Temporomandibular eklem (articulatio temporomandibularis, TME), çiğneme, konuşma ve yutkunma gibi temel fonksiyonların yerine getirilmesinde görev alan, insan vücudundaki en karmaşık sinovyal eklemlerden biridir. Anatomik olarak hem sert hem de yumuşak doku bileşenlerini içeren bu eklem, biyomekanik işlevselliğini eklem kapsülü, ligamentler, disk, kaslar ve fasyal yapılar arasındaki bütüncül etkileşim sayesinde sürdürebilmektedir. TME'nin stabilitesinde eklem kapsülü ve disk kadar, eklemi çevreleyen ve destekleyen fasyal yapılar da kritik öneme sahiptir. TME'nin posterolateral bölgesinde yer alan ve ligamentum retinaculare (RTL) olarak adlandırılan yapının, eklemin fonksiyonel stabilitesine katkıda bulunan önemli bir anatomik yapı olabileceği ileri sürülmektedir. Bu ligamentin, musculus (m.) masseter ve retrodiskal doku arasında mekanik bir bağlantı oluşturduğu ve TME disfonksiyonlarında rol oynayabileceği düşünülmektedir. Ancak, literatürde bu yapının morfolojisi ve klinik önemi hakkında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Ultrasonografi (USG), yumuşak dokuların dinamik, non-invaziv ve tekrarlanabilir bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. TME çevresindeki kas, fasya ve ligamentlerin incelenmesinde giderek artan bir şekilde kullanılmakta, radyasyon içermemesi ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle klinik pratikte tercih edilmektedir. Bununla birlikte, ligamentum retinaculare'nin USG ile değerlendirilmesine yönelik literatür oldukça kısıtlıdır.

Bu çalışmanın amacı, TME ile ilişkili ligamentum retinaculare'nin USG ile görüntülenebilirliğini ortaya koymak, morfometrik özelliklerini sağlıklı bireyler ve TME disfonksiyonu bulunan hastalar arasında karşılaştırmaktır. Böylece, bu yapının TME disfonksiyonlarının tanı ve tedavisinde potansiyel bir anatomik belirteç olarak kullanılabilirliği araştırılacaktır

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

Stomatognatik sistem, ağzın açılmasını, yutmayı, nefes almayı, ses çıkarmayı, emme ve çeşitli mimikleri gerçekleştirilmesini sağlayan çeşitli anatomik yapıları içerir. Bu yapılar, TME, mandibula, kaslar, tendonlar, dişler, tükürük bezleri, hyoid kemik ve bu kemiği skapula ve sternuma bağlayan kaslar ile boyun kaslarını içerir (Bordoni ve Varacallo, 2019).

TME, os temporale'de yer alan fossa mandibularis (glenoid fossa) ile caput mandibula ve os temporale'nin facies articularisi arasında oluşan kraniumun tek synovial eklemidir. Meatus acusticus externusun anteriorunda ve m. masseterin postero-superiorunda bulunur (Sakul ve ark., 2019). TME, hem menteşe (ginglymus) hem de trasnlasyon hareketi (arthrodia) yapabilen ginglymoartroidal bir eklem olarak sınıflandırılır. "Ginglymus" terimi, eklemin tek bir düzlemde ileri ve geri hareketleri gerçekleştiren menteşe işlevini belirtirken, "arthrodia" terimi eklem yüzeylerinin birbirine kayma hareketi ifade eder. Ayrıca, mandibulanın her iki kondilinin eşzamanlı olarak hareketin gerçekleştiği bikondiler bir eklem olarak da adlandırılır (Bender ve ark., 2018).

TME, insan vücudundaki diğer eklemlerle bazı ortak yapısal özelliklere sahiptir. Bu eklem, vücudun diğer bazı synovial eklemlerinde de gözlemlenebilen bir eklem diski içerir. TME, diğer eklemler gibi kemik eklem yüzeyleri, eklem kapsülü (capsula articularis), sinovyal zar ve bağlardan oluşur. Ancak, TME'yi diğer eklemlerden ayıran belirgin farklılıklar vardır. TME'nin eklem yüzeyleri hyalin kıkırdak olan eklemlerden farklı olarak fibröz kıkırdak ile kaplıdır (Sakul ve ark., 2019). Her iki taraftaki TME, tek bir mandibula ile bağlantılıdır. Her iki eklemin uyumlu ve koordineli çalışması klinik açıdan önemlidir, çünkü bir eklemdaki disfonksiyon karşı eklemi de etkileyerek bilateral semptomlara yol açabilir (Flint ve ark., 2014).

2.1.1. Eklemi Oluşturan Kemik Komponentler

2.1.1.1. Fossa Mandibularis (Glenoid Fossa)

Fossa mandibularis, os temporale'nin pars squamosa ve pars tympanica bölümlerinin katkısıyla oluşan, belirgin şekilde konkav morfolojiye sahip eklem yüzeyidir. Os temporale'de, fossa mandibularis, ön tarafta tuberculum articulare ile, arka tarafta ise meatus acusticus externus'tan ayıran lamina tympanica ile sınırlanmıştır (Jain ve MS, 2018). Fossa mandibularis'in superior duvarı eklemi fossa cranii media'dan ayırmaktadır. Tavanın en derin bölgesinde yer alan kortikal kemik tabakası oldukça ince olup, ışık tutulduğunda sıklıkla translüsent görüntü sergiler. Ekleme binen yüklerin tolere edilmesi ve stresin absorbe edilmesi konusunda belirgin bir katkı sağlamaz (Hylander, 2006; Standring ve Gray, 2022).

Fossa mandibularis, çiğneme fonksiyonunda önemli bir rol oynar. TME'nin bir parçası olarak, tuberculum articulare ve condylus mandibulae ile ağız açma (mandibulanın depresyonu) ve kapatma (mandibulanın elevasyonu) işlevlerinden, ayrıca çenenin öne (protraksiyon), arkaya (retraksiyon) ve yana (laterale deviasyon) doğru hareketlerinden sorumludur (Sakul ve ark., 2019).

2.1.1.2. Eminentia Articularis

Eminentia articularis fossa mandibularis'in önünde, arcus zygomaticus'un hemen alt kenarında bulunan hafif eyer şeklinde eklem çıkıntısıdır. Eminentia articularis, sagittal düzleme göre konveks ve transvers düzleme göre hafif konkav bir şekle sahiptir. İnce kemik çıkıntıları, genellikle eminentia articularis'in medial ve lateral sınırlarını belirginleştirir (Hylander, 2006). Fossa articularis'in tavanı ince bir fibröz doku ile kaplıyken, eminentia articularis'i kaplayan fibröz doku daha kalın ve dayanıklıdır. Eminentia articularis, yoğun kemik yapısı sayesinde eklemde kuvveti karşılayan önemli bir yapıdır. Bu yapı, caput mandibula ve diskin anterior pozisyondan nötral pozisyona kontrollü hareketini sağlar (Hylander, 2006).

2.1.1.3.Tuberculum Articulare

Tuberculum articulare, eminentia articularis 'in lateral kısmında bulunan küçük bir kemik çıkıntısıdır. Bu yapı eklem yüzeyi görevi üstlenmekten ziyade ligamentum temporomandibulare'nin tutunma bölgesi olarak görev yapar. Bu sayede TME'nin stabilitesine katkıda bulunur (Sicher ve Dubrul, 1988). Bu ayırım, TME'nin anatomisi ve fonksiyonu için önemlidir, çünkü eklem yüzeyleri ve bağlanma noktaları farklı mekanik rollere sahiptir. Bilimsel literatürde bu terminolojik ayırım hala tartışma konusu olsa da çoğu güncel kaynak tuberculum articulare'yi eklem dışı bir yapı olarak kabul etmektedir (Hylander, 2006).

2.1.1.4. Caput Mandibula

Caput mandibula, mandibula'nın her iki tarafında ramus mandibula'nın superior bölümünde yer alan konveks morfolojiye sahip eklem yüzeyidir. Bu yapı, inferiorunda bulunan collum mandibulae ile birlikte processus condylaris mandibula olarak isimlendirilir (Sobotta J, 2011). Processus condylaris, dışta ince bir kortikal kemik tabakası ve içte spongioz kemik dokudan oluşur. Processus condylaris üst yüzeyi eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Bu kıkırdak, TME'nin hareketleri sırasında sürtünmeyi azaltır (Okeson, 2013). Çoğunlukla arteria (a.) maksillaris ve a. temporalis superficialis'den beslenir. Nervus (n.) auriculotemporalis ve n. massetericus'un derin dalları tarafından innerve edilir. M. pterygoidus lateralis doğrudan caput mandibula'ya bağlanır ve çene hareketlerinde önemli rol oynar (Moore ve Dalley, 2018).

2.1.2. Eklemi Oluşturan Yumuşak Doku Elemanları

2.1.2.1. Discus Articularis

Discus articularis, fossa mandibularis ve caput mandibula arasına yerleşmiş, eklem kapsula articularis'ine bağlı olup eklem boşluğunu kısmen veya tamamen ikiye ayıran fibrokartilaginöz yapıda dens bir diskidir (Sakul ve

ark., 2019). Ekstraselüler matriksi başlıca kollajen, glikozaminoglikan ve proteoglikanlardan meydana gelir (Wilkie ve Al-Ani, 2022). Diskin üst yüzeyi eyer şeklindedir, alt yüzeyi condylus mandibulae'yı örten konkav bir yapıya sahipken öne doğru konveks bir uzantıya sahiptir. Anterioro-superior'da eminentia articularis, inferiorunda ise condylus mandibulae'nin ön kenarına bağlanır.

Sagittal planda incelendiğinde, disk anterior, posterior ve intermediate olmak üzere üç ayrı bölgeden (zone) oluşmaktadır. Bunlar arasında en kalın bölüm posterior zone, en ince bölüm ise intermediate zone olarak tanımlanır. Posterior zone yaklaşık 3 mm, anterior zone 2 mm ve intermediate zone ise ortalama 1 mm kalınlığındadır (Alomar ve ark., 2007). Intermediate zone, kondil ile tuberculum articulare'nin eğimi arasındaki artiküler yüzeyleri ayıran ara bölgedir. Intermediate zone'nun önünde ve arkasında, disk önemli ölçüde kalınlaşır. Kalınlaşmış posterior zone, kondil ile fossa mandibularis tabanı arasında yer alır. Sağlıklı bir eklemden ağız kapalı iken posterior zone caput mandibula ile fossa mandibularis arasındadır ve saat 12 pozisyonundadır (Tomas ve ark., 2006). Diskin anterior ve posterior sınırlarının diğer bölümlere kıyasla daha kalın olması, translasyon hareketi sürecinde meydana gelebilecek deplasmanı sınırlayarak stabilizeye katkı sağlamaktadır (Sakul ve ark., 2019).

Discus articularis'in posteriorunda "bilaminar zone" bulunur. Burada disk iki laminaya ayrılır. Superior retrodiskal lamina, diski fissura petrotympanica'ya bağlar. Fonksiyonu ağız açılırken diskin kaymasını önlemektir. Inferior retrodiskal lamina ise kollajen liflerden oluşur, collum mandibulae'nin periostuna tutunur ve diskin caput mandibula üzerindeki aşırı rotasyonunu engeller. İki lamina arasında yer alan retrodiskal doku, damardan zengin gevşek bağ dokusudur (Scapino, 1991). Çene açıldığında fossa mandibularis'te negatif basınç oluşur, kapanırken bu basınç pozitif döner. Retrodiskal doku eklem içi basıncı dengelemekle görevlidir (Eiji Tanaka ve ark., 2002). Retroartiküler venöz pleksus, ağız hareketleriyle pompa mekanizması oluşturarak eklemi besler (Sakul ve ark., 2019). Diskin iç yüzeyi sinovyal zarla kaplıdır. Retrodiskal sinovyal kıvrım, sinovyal sıvı üretir. Bu

sıvının ana bileşeni hyaluronik asit, yüzeyler arası sürtünmeyi azaltarak kayganlık sağlar. Disk çıkarıldığında sürtünmenin arttığı gözlemlenmiş, bu da diskin kayganlık açısından kritik rolünü ortaya koymuştur (Stanković ve ark., 2013).

Discus articularis TME boşluğunu her ikisi de sinoviyal sıvı ile dolu üst ve alt eklem boşluğu olarak iki kompartmana ayırır (Behzadi ve ark., 2020). Üst eklem boşluğunda translasyonel hareket gerçekleşirken, alt eklem boşluğunda rotasyonel hareket gözlenir (Şakul ve Bilecenoglu, 2009). Mandibula'nın translasyonu sırasında discus articularis daima eklem kemik komponentleri arasında kalır ve hareket ile senkronize şekilde anteriora doğru yer değiştirir (Bag ve ark., 2014).

2.1.2.2. Capsula Articularis

Capsula articularis, eklem yüzeylerini çevreleyen ve eklem boşluklarını içine alan ince fibröz bir bağ dokusundan oluşur. Capsula articularis, os temporale ve mandibula arasında uzanır ve eklem diskini sarar. Dış katman (fibröz katman), fibröz bağ dokusundan meydana gelir ve eklemi dışarıdan gelen mekanik etkilerden korur. İç katman (sinoviyal katman), sinoviyal sıvı üretir ve eklem yüzeylerinin sürtünmesiz hareketini sağlar. Sinoviyal membran, fibröz membrana yumuşak konnektif doku ile bağlanmıştır (Schmolke, 1994). Sinoviyal membran, capsula articularisin iç yüzeyini kaplar ancak basınç taşıyan eklem yüzlerini ve discus articularisi sarmaz. Üst ve alt eklem boşlukları, sıvı dolu sulkuslar oluşturur. Bu sulkuslar, translasyonel hareketler sırasında şekil değiştirir, bu nedenle sinoviyal membranın esnek olması gerekir (Alomar ve ark., 2007).

Kraniumun tabanına, anterolateralde tuberculum articulare, lateralde fossa mandibularis'in lateral kenarı, posterolateralde processus postglenoidalis, posteriorda crista articularis posterior ve anteriorda preglenoid düzleme tutunur. Medialde ise, os temporale ile sfenoid kemiğin ala major birleşiminde sonlanır. Önde preglenoid düzleme bağlanarak eklem boşluğunu sarar (Alomar ve ark., 2007). Capsula articularis anteromedialde, medialde ve

posteriorda ince bir yapıdayken, anterolateral ve lateralde oldukça kalındır (Hylander, 2006). Lateralde ligamentum temporomandibulare ile desteklenmektedir. Capsula articularis anteriorunda m. pterygoideus lateralis'in tendonu tarafından delindiği için kapsülün ön kısmı nispeten zayıftır ve anatomik olarak diskin anterior dislokasyonunu kolaylaştırabilir (Alomar ve ark., 2007). Capsula articularis'in posterioru, diğer bölümlerine göre daha uzun olup, daha fazla elastik lif içerir. Bu morfolojik özelliği sayesinde mandibulanın depresyonu sırasında condylus mandibulae'nın öne hareketini kısıtlamadan uzamasına olanak tanır. Ayrıca, bu elastik yapı mandibulanın elevasyonu sırasında condylus mandibulae'nın fizyolojik pozisyonuna geri dönmesini destekler (Sakul ve ark., 2019) Capsula articularisin temel fonksiyonu eklemi medial, lateral ve anterior dislokasyonlara karşı korumaktır. Kapsül ve diskin kan dolaşımı, esas olarak a. maksillarisin dalları tarafından sağlanır. Propriyosepsiyon ve ağrı için duyu sinirleri, n. auriculotemporalis, n. temporalis profundus ve n. massetericus'un dallarıdır. Kan damarları ve sinirler, eklem diskinin ve fibröz kapsülün arka kısımlarında yoğundur (Hylander, 2006).

2.1.3. Temporomandibular Eklemnin Ligamentleri

Her eklem sisteminde olduğu gibi, TME ligamentleri yapıların korunmasında önemli bir rol oynar. Ligamentler, belirli uzunluklara sahip kolajen bağ dokusu liflerinden oluşur ve uzamazlar. Ancak, ani veya uzun süreli aşırı kuvvetler bir ligament üzerine uygulandığında uzayabilir. Ligamentler, eklem fonksiyonuna aktif olarak katılmaz, bunun yerine hareketlerini sınırlamak ve kısıtlamak için pasif birer kısıtlama mekanizması olarak görev yaparlar (Okeson, 2013). TME ligamentleri anatomi kaynaklarında ve diş hekimliğine ait kaynaklarda farklı kategorize edilmektedir. Anatomi kaynaklarında ligamentum temporomandibulare, ligamentum stylomandibulare ve ligamentum sphenomandibulare olmak üzere üç ayrı ligamanetten söz edilir. Dental literatürde TME ile ilişkili ligamentler, fonksiyonel ve aksesuar olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Fonksiyonel ligamentleri, ligamentum collaterale, ligamentum

temporomandibulare (ligamentum laterale) ve ligamentum capsulare'yi içermektedir. Aksesuar ligamentler ise ligamentum sphenomandibulare ve ligamentum stylomandibulare olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, çeşitli kaynaklarda ligamentum discomalleolare (DML), ligamentum malleolare anterior (AML) ve ligamentum retinaculare de TME ile ilişkili diğer ligamentöz yapılar arasında bildirilmektedir (Sakul ve ark., 2019).

2.1.3.1. Ligamentum Collaterale

Ligamentum collaterale mediale ve ligamentum collaterale laterale olmak üzere her eklemden iki tane bulunur. Discus articularis medial ve lateralden collum mandibulanın medial ve lateral çıkıntısına bağlar. Ligamentum collaterale, kolajen bağ dokusu liflerinden oluşan ligamentler olup uzamazlar. Diskin kondilden uzaklaşmasını kısıtlar ve kondil ile pasif anterior-posterior hareketine olanak tanır. Ligamentum collaterale'nin bağlantıları, diskin kondilin eklem yüzeyinde anterior ve posterior rotasyonunu sağlar, böylece TME menteşe hareketinden sorumludur. Ligamentum collaterale proprioseptif olarak eklem pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi sağlar. Bu ligamentlerde oluşan zorlanma, ağrıya neden olur (Okeson, 2013).

2.1.3.2. Temporomandibular (Lateral) Ligament

Ligamentum laterale olarak da bilinir. Makroanatomik olarak, ligamentin eklem kapsülünden ayırt edilmesi zordur, ancak histolojik olarak bu ayırım kolaydır çünkü bu iki yapı arasında kan damarları ve sinirler bulunur (Ide ve Nakazawa, 1991). Dış yüzü glandula (gl.) parotidea ile, iç yüzü capsula articularis ile komşudur. Dışta oblik kısım ve içte horizontal kısımdan oluşur. Dıştaki kısım tuberculum artikulare'nin dış yüzü ve proc. zygomaticusun postero-inferior kısmından collum mandibulae'nin dış yüzüne tutunarak sonlanır (Sato ve ark., 1995). Ligamentum temporomandibulare'nin oblik kısmı kondilin maksimum ağız açıklığını belirler. Gerilince collum mandibulae daha ileri hareket edemez ve bu yöndeki hareketi sınırlar (Berkovitz ve ark., 2009; Okeson, 2013). Ayrıca bu ligament, mandibulanın normal açılma hareketini de etkiler. Açılmanın ilk aşamasında, kondil sabit bir nokta etrafında

dönebilir. Bu hareket, ligamentin collum mandibuladaki tutunma noktası geriye doğru dönecek şekilde gerginleşene kadar devam eder. Ligament gergin hale geldiğinde, collum mandibulae daha fazla dönemez. Ağız daha fazla açılacaksa, kondilin tuberculum articulare boyunca aşağı ve öne doğru hareket etmesi gerekir. Ağız kapalıyken çeneye hafif posterior kuvvet uygulayıp, ardından ağız açılarak klinik olarak gösterilebilir. Kuvvet uygulandığında, çene kolayca döner ve ön dişler arasında yaklaşık 20-25 mm boşluk oluşur. Bu noktada, çene açıldığında direnç hissedilir ve daha geniş açıldığında, kondilin sabit bir nokta etrafındaki dönüşünden eklem tüberkülü üzerinde öne ve aşağıya doğru hareketine gerçekleşir (Okeson, 2013). Ligamentum temporomandibulare'nin iç horizontal bölümü, tuberculum articulare'den başlayıp collum mandibulae'nin lateralinde sonlanan dar ve kısa bir yapıdır. Disk ve kondilin posterior hareketini kısıtlar. Mandibulaya uygulanan kuvvet kondili posteriora kaydırırsa, bu bölüm gerginleşerek kondilin fossa mandibularis'in arka bölgesine ulaşmasını engeller. Böylece retrodiskal dokuları travmadan korur ve m. pterygoideus lateralisin aşırı uzamasını önler (Okeson, 2013). Karşı taraftaki ligamentum temporomandibulare'nin, mandibulanın laterale hareketlerini de sınırladığı düşünülmektedir (Siéssere ve ark., 2008). Ligamentum temporomandibulare, çenenin 20 mm ve daha fazla açılması sırasında işlev görür ve bu noktada maksimum uzunluğuna ulaşarak mandibulanın sentrik ilişkide daha fazla açılmasını sınırlar. Collum mandibulanın arka tarafına bağlantısı, sabit menteşe rotasyonunu durdurur ve çene daha fazla açıldıkça kondili öne hareket ettiren bir kaldıraç noktası haline gelir. Bu mekanizma, ağız tabanının hava yolunu engellememesi için mandibulayı ileri taşır (Okeson, 2013; Peter, 2007).

2.1.3.3. Ligamentum Capsulare

TME kapsülü, yoğun, fibröz bağ dokusundan oluşan bir yapıdır ve TME boşluğunu kapatarak eklem diskini sarar. Üst kısımda, temporal kemiğe, fossa mandibularis ve tuberculum articulare'nin kenarına, alt kısımda ise collum mandibulae'ya tutunur ve eklem tamamını sarar. Eklem kapsülünün gevşek ve ince yapısı nedeniyle, eklem yeterli destek sağlamada oldukça

zayıftır. Bu destek, kapsülün anterolateral kalınlaşması ve aksesuar ligamentler tarafından sağlanır (Wilkie ve Al-Ani, 2022). Kapsüler ligament, eklem yüzeylerini ayırmaya veya yerinden çıkarmaya eğilimli olan medial, lateral veya inferior kuvvetlere karşı direnç gösterir. Kapsüler ligamentin önemli bir işlevi, eklemi tamamen çevreleyerek sinoviyal sıvıyı tutmaktır. Kapsüler ligament'in innervasyonu eklem pozisyonu ve hareketi hakkında propriyoseptif geri bildirim sağlar (Okeson, 2013).

Kapsüler ligament, lateral tarafta m. pterygoideus lateralis ile ilişkilidir. Posteriorunda n.auriculotemporalis, anteriorunda a. maxillaris, inferiorunda ise n.alveolaris inferior ve damarlar bulunur ve bu damarlar foremen mandibuladan girer. Ayrıca bu bölgede gl.parotidea'nın bir lobülü bulunur. Medial tarafta ise ligament, m. pterygoideus medialis chorda tympani, farinks duvarı, yağ dokusu ile ilişkilidir. Bu ligament, n.myelohyoideus ve damarlar tarafından delinmiştir. Çene hareketleri sırasında bu ligament pasif kalır ve hem çene açılırken hem de kapanırken gerilme derecesini büyük ölçüde sabit tutar (Alomar ve ark., 2007).

2.1.3.4. Ligamentum Sphenomandibulare

Ligamentum sphenomandibulare bant şeklinde yassı ince bir TME aksesuar ligamentidir. Ligamentum sphenomandibulare, eklem kapsülünün medialinde kalır ve eklem kapsülünden ayrıdır. Bu ligament, birinci farengeal arkın Meckel kıkırdağının perikondriumundan türemiş olup, üstte spina ossis sphenoidalis'in lateraline tutunur, aşağıya doğru genişler ve mandibula lingulasına yapışır (Arıncı ve Elhan, 2014). Shiozaki ve arkadaşlarının 40 yetişkin kadavra ile yaptıkları çalışmada ligamentum sphenomandibulare'nin üst bağlantısı, spina ossis sphenoidalis'den başladığı ya da fissura petrotympanica'dan kraniyumu terk edecek şekilde malleus'un anterior'una uzandığını bildirmişlerdir. Ligamentin alt bağlantısı ise mandibular lingulada yer alır. Ligamentum sphenomandibulare, pterygomandibular alan içinde bir septum görevi görebilir ve bu durum, lokal anesteziğin yayılımını engelleyebilir (Shiozaki ve ark., 2007). Dış yüzeyi lateral pterygoid kas ile, iç

yüzeyi ise m. pterygoideus medialis ile komşudur Ligamentum sphenomandibulare ile collum mandibulae arasında, a. maxillaris, v. maxillaris ve n. alveolaris inferior geçer (Arıncı ve Elhan, 2014). Chorda tympani, ligamentin üst kısmına yakın bir bölgeden geçer. Bu ligamentin, çene açılıp kapanırken foramen mandibulae üzerinden geçen kan damarları ve sinirleri ek bir çekme stresinden koruduğu önerilmiştir (Hylander, 2006). Ligamentum sphenomandibulare mandibula için bir "salıncak menteşe" görevi görerek hem bir kaldıraç noktası hem de TME'deki mandibula hareketlerini kontrol eden bir kontrol ligamenti olarak işlev görürler (Moore ve Dalley, 2018). Bu ligament boyunca n. mylohyoideus tarafından delinmiştir (Ozan ve Anatomi).

2.1.3.5. Ligamentum Stylomandibulare

Ligamentum stylomandibulare, fascia cervicalis profunda'nın lamina superficialis tabakasının lokalize bir fibröz yoğunlaşması olup, processus styloideus'un anterior yüzü düzeyinde ve ligamentum stylohyoideum komşuluğunda başlar. Daha sonra inferiora doğru uzanarak angulus mandibula ile ramus mandibula'nın posterior kenarına tutunur. Bağ dokusunun bir bölümü, m. pterygoideus medialis'in medial yüzeyi boyunca ilerleyerek ilgili bölgede derin fascia yapıları ile devamlılık gösterir. Yapının superior bölümü, kalınlaşmış ve kord benzeri formda izlendiği için belirgin bir fibröz bant niteliği taşımaktadır Ligamentum stylomandibulare, m. masseter ile m. pterygoideus medialis arasından inferiora seyrederken gl. parotidea ve gl. submandibularis arasında ilerler ve burada derin fascia ile bütünleşerek sonlanır(Arıncı ve Elhan, 2014). Ligamentum stylomandibulare, maksimal mandibular protrüzyonda gerilir, ancak mandibula açıldığında en gevşek durumdadır. Bu nedenle, ligamentum stylomandibulare, mandibulanın aşırı protrüzyon hareketlerini sınırlar (Okeson, 2013).

2.1.3.6. Ligamentum Discomalleolare

Ligamentum Discomalleolare (Pinto'nun Bağı, DML) anatomi kitaplarında tanımlanmamıştır. Rees tarafından ilk kez fetal dönemde "fetal

diskomalleolar bant" olarak tanımlanmış ve lateral pterygoid kas, kondiler blastema, Meckel kıkırdağı ile malleus arasında bağlantı sağladığı belirtilmiştir (Komori ve ark., 1986). Detaylı tanımı Pinto tarafından yapılmış ve diğer araştırmacılar tarafından gösterilmiştir. "Pinto bağı" terimi TME artroskopik cerrahi kitaplarında kullanılmaktadır. Orta kulak ile TME arasındaki bu anatomik ilişki, TME disfonksiyonuyla ilişkili işitsel semptomların açıklamalarından biri olarak kabul edilmektedir (Rowicki ve Zakrzewska, 2006). DML, TME diski ve kapsülünden fissura petrotympanica yoluyla malleusa uzanır, superior lifleri malleusun anterior çıkıntısına, inferior lifleri ise ligamentum malleolare anterior ve chorda tympani lateralinden TME'ye bağlanır (Rees, 1954; Pinto, 1962). Coleman (1970), fetal dönemde DML'nin artiküler disk, malleus ve Meckel kıkırdağı arasında bağlantı kurduğunu, yetişkinlerde ise bu bağlantının azaldığını ve retrodiscal liflerin AML ile süreklilik gösterdiğini histolojik olarak doğrulamıştır (Coleman, 1970). Komori ve ark. (1986), kadavra çalışmalarında DML'nin malleusa bağlandığını, bireyler arasında morfolojik farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur (Komori ve ark., 1986). Rowicki ve Zakrzewska (2006), endoskopik görüntülerle DML'nin 11 örnekte malleus hareketine yol açtığını gözlemlerken, Aristeguieta ve ark. (2009) ise DML ve AML'nin üçgen formda olduğunu, DML geriliminde malleusun hareket ettiğini, AML'de hareket olmadığını ve DML uzunluğu ile malleus hareketi arasında korelasyon bulunduğunu bildirmiştir (Aristeguieta ve ark., 2009; Rowicki ve Zakrzewska, 2006).

2.1.3.7. Ligamentum Malleolare Anterior

Ligamentum malleolare anterior (AML), ilk olarak 1962'de Pinto tarafından tanımlanmıştır ve başlangıçta bir kas olarak düşünülmüştür, ancak daha sonra fibrolastik bir ligament olarak kabul edilmiştir. Malleusun anterior kısmından başlar temporal kemiğin timpanik duvarına ve ligamentum sphenomandibulare ile ilişkili yapılarla birleştiren bir ligamentöz yapıdır. AML, üst, medial ve alt olmak üzere üç bölüme ayrılmakta olup, medial ve alt bölümleri fissura petrotympanica üzerinden retrodiscal dokulara ulaşmaktadır

(Şencimen ve ark., 2008). Embriyolojik olarak, Meckel kıkırdağının bir kalıntısı olan AML, TME ile orta kulak arasındaki anatomik ve işlevsel bağlantılardan biri olarak kabul edilmektedir. Coleman (1970), AML'nin ligamentum sphenomandibulare'nin devamı olduğunu ve fissura petrotympanica yoluyla malleusa bağlanarak DML ile "V" şeklinde bir yapı oluşturduğunu, TME ile orta kulak arasında bağ dokusal süreklilik sağladığını belirtmiştir (Coleman, 1970). AML, DML'den daha mediale yerleşir, ligamentum sphenomandibulare ile birleşir ve chorda tympani ile birlikte seyrederek lingula mandibulada sonlanır (Garg ve Townsend, 2001). Hem DML hem de AML, malleusun anterior çıkıntısından başlar, ön tarafta fissura petrotympanica (Huguier kanalı) boyunca timpanik duvara doğru uzanır ve yatay bir " V" şeklinde medio-lateral genişleme gösterir (Öğütçen-Toller, 1995).

2.1.3.8. Ligamentum Retinaculare

Ligamentum retinaculare, 1995 yılında Shiraishi ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Parotideomasseterik lojda, gl. parotidea fasciasının kalınlaşmasıyla oluşur ve TME'nin aksesuar ligamenti olarak kabul edilir. Ancak, tanımlandığı tarihten bu yana literatürde ligamentum retinaculare'nin varlığı ve morfolojik özelliklerine dair yapılan tek çalışma budur. Shiraishi ve arkadaşları (1995), ligamentum retinaculare'yi 14 Japon kökenli kadavra üzerinde diseke etmiş ve stereomikroskop kullanarak bu yapının bilateral olarak mevcut olduğunu rapor etmiştir. Ligamentin, temporal kemiğin processus zygomaticus'unda tuberculum articulare'den ve TME'nin retrodiskal dokularının posterolateralinden başladığı, ramus mandibula boyunca aşağıya inerek angulus mandibula seviyesinde m. masseterin fasciasına bağlanarak sonlandığı bildirilmiştir. İncelenen kadavralarda, sağ TME'ye ait ligamentin ortalama uzunluğu $47,6 \pm 4,5$ mm, genişliği ise $18,1 \pm 1,6$ mm olarak ölçülmüştür. Sol TME'de ise bu ölçümler sırasıyla $47,5 \pm 4,2$ mm ve $18,1 \pm 1,5$ mm olarak rapor edilmiş olup, sağ ve sol eklem arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Shiraishi ve ark., 1995). Shiraishi ve arkadaşlarına göre TME'in retrodiskal dokularını posterolateral yönde stabilize

ederek çene hareketleri sırasında destek sağladığı düşünülürken, bu yapının retrodiskal dokularla olan yakın bağlantısı, eklem fonksiyonel dinamikleri ve disfonksiyonlarıyla doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

2.1.4. Temporomandibular Eklem Kasları

Çiğneme, ritmik ve koordineli ilerleyen nöromusküler bir süreç olup, stomatognatik sistemin tüm bileşenlerini içerir ve esas olarak çiğneme kasları tarafından gerçekleştirilir (Lewin, 1985). Çiğneme kasları, mandibulayı stabilize ederek TME'yi aşırı yüklenmeden korur ve açma-kapama hareketlerini koordine eder (Peter, 2007). Anatomi ve fonksiyon açısından dört ana kas grubuna ayrılan çiğneme kasları (m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis ve m. pterygoideus lateralis) TME'nin farklı hareketlerine katkıda bulunur. Çiğneme kaslarının işlevini destekleyen suprahoid ve infrahyoid kaslar da TME'nin sağlıklı çalışmasına katkıda bulunur. Suprahoid kaslar, mandibulanın elevasyonunu ve yutma sırasında dilin hareketini sağlarken, infrahyoid kaslar, hyoid kemiğinin stabilizasyonunu destekleyerek çiğneme fonksiyonuna katkı sağlar.

2.1.4.1. Musculus Masseter

M. masseter'in anatomik yapısı, geleneksel olarak pars superficialis ve pars profunda olmak üzere iki tabakadan oluştuğu şeklinde tanımlanmıştır. Ancak, Gray's Anatomy'nin 38. baskısı ve daha yakın tarihli çalışmalar (Gaudy ve ark., 2000; Brunel ve ark., 2003), kasın üçüncü bir tabakaya da sahip olabileceğini öne sürmektedir (Mezey ve ark., 2022). Pars superficialis, os zygomaticum'un processus temporalis'inden ve arcus zygomaticus'un ön üçte ikilik kısmından kalın bir tendinöz yapı ile başlar. Kas lifleri, aşağıya ve arkaya doğru yönlendirilerek pars profunda'nın yüzeyinde ilerler ve angulus mandibula'da tuberositas masseterica'ya ve ayrıca ramus mandibula'nın facies lateralis'inin alt bölgesine insertio yapar (Arıncı ve Elhan, 2014; Ozan ve Anatomik; Sakul ve ark., 2019). Pars profunda, bazı kaynaklara göre arcus zygomaticus'un tamamı boyunca, diğer kaynaklara göre ise sadece arka üçte ikilik bölümünden başlar (Lewis ve ark., 2012). Pars superficialis'in superior ve derin bölgesinde

konik şekilde birleşerek ramus mandibula'ya insertio yapar. Anterior'da, derin kısım yüzeysel kısım tarafından örtülürken, posterior'da yalnızca gl. parotis tarafından örtülür (Ozan ve Anatomi; Sakul ve ark., 2019). Mezey ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptıkları çalışmada kasın üçüncü parçasının derin parçadan ayrı olduğunu kadavra diseksiyonu ve radyolojik görüntüleme yöntemleri ile göstermiştir. Pars coronoidea, arcus zygomaticus'un facies medialis'inden ve os temporale'nin processus zygomaticus'unun medial yüzeyinden başlar. Kas lifleri, zygomaticotemporal sütünun arkasından geçerek mandibula'nın processus coronoideus'unun margo posterior'una ve ramus mandibula'nın üst yarısına doğru uzanarak insertio yapar (Mezey ve ark., 2022). Çiğneme sırasında pars superficialis mandibulayı yukarı ve öne çekerken, pars profunda dikey kuvvetle ağzın kapanmasına yardımcı olur. Statik kasılma çeneyi sabitlerken, aşırı aktivite bruksizme yol açabilir. Protraksiyon ve lateral hareketlere ise sınırlı katkı sağlar (Gaudy ve ark., 2000). M. masseter, n. mandibularis'in ramus anterior'unun ramus massetericus'u tarafından innerve edilir. M. masseter'in innervasyonunu sağlar. m. pterygoideus lateralis'in üzerinden geçer. Incisura mandibula'den geçerek, m. temporalis'in tendonu arkasından ilerleyerek m. masseter'e girer (Hylander, 2006) .

2.1.4.2. Musculus Temporalis

M. temporalis, her iki tarafta fossa temporalisi dolduran yelpaze şeklinde geniş bir kastır. Üst kısmı, bu kası örten fascia temporalis ile kaplıdır. Fossa temporalis ve kraniumun lateral yüzeyinden başlayan kas lifleri, arcus zygomaticus'un üzerinden geçerek processus coronoideus mandibula'ye yapışır (Peker, 2017). Kas liflerinin yönüne bağlı olarak pars anterior, pars media ve pars posterior olmak üzere üç bölüme ayrılır. Kasın tümü kasıldığında mandibulayı yukarı kaldırarak (elevasyon) çeneyi kapatır . Pars anterior, processus coronoideus'un tepesine, ön yüzeyine ve ramus mandibulanın anterior sınırına tutunarak, mandibulayı dikey olarak yukarı kaldırır. Kasın orta ve posterior bölümleri, processus coronoideus'a tutunarak incisura mandibulae boyunca derine ilerler. Pars media, yukarı ve hafif posteriora yönelmiş

lifleriyle mandibulaya hem elevasyon hem de retraksiyon kuvveti uygular. Pars posterior ise neredeyse yatay seyreden lifleriyle mandibula üzerine retraksiyon kuvveti uygular ancak mandibula protrüde edildiğinde retraksiyon sağlar. Septum postorbitale'den köken alan anterior lifler mandibulayı yukarı ve öne hareket ettirirken, fossa infratemporalis üzerindeki derin lifler hafifçe mediale yönlendirir. Bu farklı yönelimler, m. temporalis'in mandibula üzerinde çeşitli hareketleri kontrol etmesini sağlar (Hylander, 2006). M. temporalis, n. trigeminus'un (CN V) üçüncü dalı olan n. mandibularis (V3)'ten ayrılan nn. temporales profundi tarafından innerve edilir.

2.1.4.3. Musculus Pterygoideus Medialis

M. pterygoideus medialis, fossa pterygoidea çevresinden başlayarak ramus mandibula'nın medial yüzeyine konumlanan dörtgen şeklinde bir kastır. Kasın origosu derin (caput profundum) ve yüzeysel (caput superficiale) olmak üzere iki kısımdan oluşur. Caput profundum, lamina lateralis processus pterygoideus'un medial yüzeyinden, caput superficiale ise maxilla'nın tuber maxillae'si ve os palatinum'un processus pyramidalis'inden orijin alır. Kas lifleri, posterolateral yönde ilerleyerek ramus mandibulanın medial yüzeyine ve angulus mandibulaya, foramen mandibulae seviyesine kadar tutunur (van Gijn ve Dunne, 2022). Kasın origo noktasındaki medial yüzey, m. tensor veli palatini ile temas halinde olan geniş bir tendinöz plak ile örtülüdür (Wilkie ve Al-Ani, 2022). M. masseter ile seyirleri paralellik gösterir. M. masseter ile çalışarak bilateral kasıldığında mandibulanın protrüzyonuna yardımcı olur ve mandibulanın elevasyonunu sağlar. Unilateral kasıldığında ise mandibulanın lateral deviasyonuna neden olur (Wilkie ve Al-Ani, 2022). M. pterygoideus medialis, n. trigeminus'un (CN V) üçüncü dalı olan n. mandibularis (V3) tarafından innerve edilir (Hylander, 2006). Kanlanması ise A. maxillaris'in medial pterygoid dalı aracılığıyla gerçekleşir (Tanaka ve ark., 2008).

2.1.4.4. Musculus Pterygoideus Lateralis

M. pterygoideus lateralis, kalın ve kısa bir kastır ve çiğneme fonksiyonunda önemli bir rol oynar. Caput superius ve caput inferius olmak üzere iki baştan oluşur, her biri farklı fonksiyonlara sahiptir. Caput superius, os sphenoidale'nin ala major'ünün infratemporal yüzeyinden ve crista infratemporalis'in medialinden başlar. Lifleri yatay olarak arkaya ve laterale doğru ilerleyerek kraniumun dış yüzeyine yakın seyreder. Caput inferius ise lamina lateralis processus pterygoideus'un dış yüzeyinden başlar ve lifleri arkaya ve laterale yönlendirken yaklaşık 45°'lik bir açıyla yukarı doğru seyreder. Başlangıçta geniş bir açıklıkla ayrılan bu iki baş, TME'nin önünde birleşir. Caput superius, collum mandibulanın anteromedial yüzeyinde yer alan fovea pterygoideaya tutunurken, caput inferius'un tüm lifleri fovea pterygoideaya veya çevresine bağlanır. Ayrıca, caput superius'un küçük bir kısmı sıklıkla doğrudan TME kapsülüne ve eklem diskine yapışır (Hylander, 2006).

Mahan ve arkadaşlarının (1983) çalışmasında m. pterygoideus lateralis'in caput superior ve caput inferior bölümlerinin elektromiyografi (EMG) aktiviteleri incelenmiştir. M. pterygoideus lateralis'in iki bölümünün çene hareketlerinde farklı ancak birbirini tamamlayan fonksiyonlara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Mahan ve ark., 1983). Caput inferius, bilateral kasıldığında, kondilleri ve eklem disklerini öne ve aşağı yönde çekerek eminentia articularis üzerinde kaymasını sağlar, mandibula protrüze olur. Unilateral kasıldığında ise kondil mediotruzif yönde hareket ederken, mandibula karşı tarafa doğru lateral yönde (lateral ekskursiyon) kayar. Bu kas, depressor kaslarla birlikte kasıldığında mandibula aşağı hareket eder, kondiller öne ve aşağı doğru kayarak eminentia articularis üzerinden ilerler. Bu nedenle, m. pterygoideus lateralis, çeneyi açan tek kas olarak vurgulanmaktadır. Kas kasıldığında, diski anteromediale çeker. Mandibulanın aşağı yönlü hareketi sırasında (ağzın açılması) inaktiftir. Ancak elevator kaslarla birlikte kasıldığında, özellikle dişler kapanırken güç uygulandığında aktif hale gelir ve eklem stabilitesine katkıda bulunur (van Gijn ve Dunne, 2022). M.

pterygoideus lateralis, n. trigeminus'un (CN V) üçüncü dalı olan n. mandibularis (V3)'ten ayrılan n. buccalis'in bir dalı tarafından innerve edilir. Kasın iki başı arasından a. maksillaris ile n. buccalis geçer (Ozan ve Anatomi).

2.2. Baş, Boyun Bölgesinin Fasiyal Anatomisi

Fascia (fascia), vücutta kasları, organları, damarları, sinirleri ve diğer anatomik yapıları saran, destekleyen ve birbirinden ayıran lifli bağ dokusu katmanıdır. Latince kökenli bir kelime olan "fascia", "bant" ya da "sargı" anlamına gelir (Benjamin, 2009). Fascia, yapısal özelliklerine göre yüzeysel (superficial), derin (deep), visseral (visceral), pariyetal (parietal) olarak sınıflandırılabilir. Fascia superficialis, derinin hemen altında bulunan ve gevşek bağ dokusundan oluşan bir katmandır. Derin ve yüzeysel olmak üzere iki ayrı tabakaya sahiptir. Lamina superficialis ve lamina profunda yüzeysel fascianın iki yaprağıdır. Fascia profunda ise kasları, kemikleri, damarları, sinirleri ve iç organları çevreleyen, daha yoğun ve sağlam yapıda bir bağ dokusudur. Fascia visceralis (visseral fascia), karın boşluğu, akciğer (pleura) ve kalp (perikard) gibi vücut boşluklarındaki iç organları saran bağ dokusu katmanıdır. Fascia visceralis, iç organları çevreleyerek onlara yapısal stabilite kazandırır, aynı zamanda, organların fizyolojik hareketleri sırasında sürtünmeyi azaltır. Fascia parietalis (pariyetal fascia), genellikle bir vücut boşluğunun duvarlarını örten ve serozal pariyetal tabakanın hemen dış kısmında bulunan bağ dokusu yapılarını tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir (Gatt ve ark., 2021).

2.2.1. Fascia Cervicalis (Colli)

Fascia superficialis, baş ve boyun bölgesi boyunca, fascia kesintisiz bir lifli-yağlı doku tabakası (stratum fibroadiposum) oluşturur. Bu tabaka, farklı bölgelerde kalınlık ve yapısal özellikler açısından değişiklik gösterir ve bu alanlar farklı adlarla tanımlanmıştır. Örneğin, skalp bölgesindeki yüzeysel fascia galea capitis, yüz bölgesindeki ise superficial musculo-aponeurotic system (SMAS) olarak adlandırılır. Mandibula seviyesinde yüze doğru yüz mimik kaslarını saran bir fasciaya dönüşür. Boyun bölgesinde ise derin yaprağı

arasında m.platysma'nın lifleri bulunur. Nuchal (ense) bölgede yüzeysel fascia, kalın bir fibroadipoz tabaka hâline gelir (Arıncı ve Elhan, 2014; Guidera ve ark., 2014).

Fascia cervicalis profunda (derin servikal fascia), yüzeysel ve derin yapraklardan oluşan çok katmanlı bir bağ dokusu sistemidir. Bu yapının yüzeysel tabakası olan lamina superficialis fascia cervicalis profunda, boyun bölgesini saran ve "investing layer" olarak adlandırılan örtücü fasciayı oluşturur. Derin servikal fascianın daha derinde yer alan bölümleri *lamina pretrachealis*, *lamina prevertebralis* ve *vagina carotica* olmak üzere üç ana kompartmana ayrılır. Bu katmanlar, boyun içi visseral, kaslar ve nörovasküler yapılara yönelik anatomik destek ve bariyer fonksiyonu sağlayan kompleks bir fasiyal organizasyonu oluşturur. Lamina superficialis genellikle "boynu tamamen saran" bir yapı olarak tanımlanır. Lamina superficialis'nin yapısal özelliklerini özetlemek amacıyla kullanılan basit bir "ikili kural (rule of twos)", bu fascianın iki bezi (gl. submandibularis ve gl. parotis), iki kası (m. sternocleidomastoideus ve m. trapezius) ve iki anatomik boşluğu (spatium suprasternale ve arka üçgende yer alan "subvaginal" boşluk) sardığını ifade eder. Os. hyoideum seviyesinin üzerinde, fascia profunda lamina superficialis, mandibula ve processus styloideus'a tutunarak gl. submandibularis'i saran iki yaprağa ayrılır ve bu yapının bir kalınlaşması ligamentum stylomandibulare'yi oluşturur. Mandibulanın üstünde ise lateral yaprağı m. masseter'i örterken, medial yaprağı m. pterygoideus'ların derin yüzeyine ilerler. En kranial uzanımı bazı kaynaklarda fascia temporalis'e, bazı kaynaklarda ise sadece arcus zygomaticus ile sınırlı kabul edilir. Ayrıca, fascia profunda lamina superficialis'nin gl. parotidea'yı tamamen sarıp sarmadığı ve fascia masseterica ile olan ilişkisi konusunda da farklı görüşler mevcuttur. Yeni araştırmalar, bu yapının m. masseter faciası ile devamlı olduğunu, ancak gl. parotidea'nın daha yüzeysel bir fascia ile örtülü olduğunu öne sürmektedir (Guidera et al., 2014).

Lamina pretrachealis boyunun ön kısmında yer alan derin servikal fascia tabakasıdır. Tiroid bezi, trakea, özofagus ve larinksi saran, bu yapıların

yutkunma sırasında hareketini destekler. Lamina prevertebralis derin servikal fasciannın en derin tabakasıdır ve vertebral kolon ile ilişkili kasları (ör. longus colli, longus capitis, skalen kaslar) sarar. Vagina carotica, kritik nörovasküler yapıları barındırır. Bu yapı, os hyoideum seviyesinden başlayarak toraks girişine kadar uzanır ve içindeki anatomik yapıları çevreler. Vagina carotica, genellikle carotis communis, vena jugularis interna, n. vagus ve derin servikal lenf nodlarını içerir (Guidera ve ark., 2014) .

2.2.2. Baş ve Yüz Bölgesi Özel Fascia Yapıları

Galea aponeurotica, baş bölgesinin yüzeysel fasciası (galea capitis) son derece kompakt bir yapıya sahiptir. Aponeuroz benzeri bir görünüm sergiler ve bu nedenle derin fascia ile karıştırılabilir (Sykes ve ark., 2020). Galea capitis, yüz bölgesinde yüzeysel musculoaponevrotik sistem (SMAS) ile, boyun bölgesinde ise m. platysma'yı saran yüzeysel fascia ile devam eder. Galea capitis, başın yüzeysel kasları olan m. frontalis, m. occipitalis ve m. auricularis superior arasındaki bağlantıyı sağlayan geniş bir tendon olarak düşünülebilir.

Fascia temporalis, temporal bölgede, arcus zygomaticusun üstünde yer alan yüzeysel fascia, yüzeysel temporal fascia veya temporoparietal fascia olarak adlandırılır. Temporal bölgenin derin fasciası ise derin temporal fascia olarak adlandırılır (Sykes ve ark., 2020). Linea temporalis superior seviyesinde os temporale, os parietale ve os frontale'nin periostu ile birleşir; altta ise arcus zygomaticus'a tutunur. Bu yapı, arcus zygomaticusun altında bulunan yüzeysel musculoaponevrotik sistem (SMAS) ile devamlılık gösterir ve her ikisi boyundaki fascia cervicalis ile birleşerek, kafa derisinden clavikulaya kadar uzanan bütünleşik bir fascia katmanı oluşturur. Temporoparietal fascia, önde . orbicularis oculi ve m. frontalis ile arkada ise m. occipitalis ile birleşir. Yaklaşık 2–3 mm kalınlığındadır (Bohr ve ark., 2018; Guidera ve ark., 2014). Yüzeysel tabaka, fascia parotideomasseterica ile; derin tabaka ise fascia masseterica posterior ile süreklilik gösterir (Guidera ve ark., 2014). A. temporalis superficialis tarafından beslenir. Ayrıca a. zygomaticotemporalis, a. zygomaticofacialis ve a. transversa faciei gibi arterler de katkıda bulunabilir.

Fascia parotideomasseterica, gl. parotideanın fascial kapsül yapısı üzerine literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Klasik anatomi kaynaklarının birçoğu, fascia parotideomasseterica'nın boynun derin servikal fascianın (fascia cervicalis profunda) yüzeysel tabakası tarafından oluşturduğu kabul edilmektedir (Ramsaroop ve ark., 2006). Yalnızca bezin derin yüzünde derin fascia kapsülü bulunduğunu, yüzeysel ise yüzeysel fascianın yer aldığını ve fascia parotidea ile fascia massetericanın birbiri ile bağlantılı olmadığını öne süren çalışmalar da bulunmaktadır (Grodinsky ve Holyoke, 1938; Minelli ve ark., 2024). Bu fascia, bezin hem derin hem de yüzeysel kısmını örter. Derin servikal fascianın yüzeysel tabakası, angulus mandibulanın posteriorunda ve m. sternocleidomastoideus'un anteriorunda ayrılarak gl. parotidea ile birlikte fascia massetericayı çevreleyen bir kapsül oluşturur (Micucci ve ark., 2021).

Fascia parotidea anatomik olarak iki tabakadan oluşur, lamina superficialis, yukarıda fascia temporalis'e devam ederken lateralde fascia masseterica ile devam eden tabakadır; lamina profunda ise m. stylohyoideus, m. styloglossus ve m. stylopharyngeus'u örten derin tabakayı oluşturur. Fascia parotidea'nın yüzeysel tabakası, arcus zygomaticus ve corpus mandibulae'ye tutunarak bu yapılara sıkı bir şekilde yapışır (Hînganu ve ark., 2017). Ön tarafta masticator boşluğu ile, iç tarafta ise lateral pharyngeal boşluk ile komşudur (Grodinsky ve Holyoke, 1938).

Superficial Musculoaponeurotic System (SMAS) olarak adlandırılan yüz bölgesindeki fascia superficialis, mimik kasları ile olan yakın ilişkisi nedeniyle oldukça ayırt edici bir yapıya sahiptir. Bu yüzeysel fascia, tüm mimik kaslarını sararak birbirine bağlar. SMAS, aşağıda m. platysma ile, craniuma doğru ise galea capitis ve yüzeysel temporal fascia ile süreklilik gösterir. SMAS; üstte deriye, altta ise derin fasciaya fibröz bağlantılar aracılığıyla tutunur. Bazı bölgelerde bu bağlantılar yoğunlaşır ve ligament olarak tanımlanır (Sykes ve ark., 2020).

3. MATERYAL VE METOD

Bu tez çalışmasının temel amacı ligamentum retinaculare'nin ultrason görüntüleme ile gösterilmesidir. Araştırmanın niteliği tanımlayıcı ve karşılaştırmalı bir çalışma olarak planlanmıştır. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisine eklem şikayeti ile başvuran hastalar ve sağlıklı bireylerden p10 xdclear ultrason cihazı kullanılarak ligamentum retinaculare tespit edilmiştir.

Katılımcıların yaşı, cinsiyeti, genel sağlık durumu gibi bilgilerin toplanması, eklem ağrısı, ağız açıklığı ve diğer ilgili semptomları değerlendiren soruları içeren "Temporomandibular Düzensizlikler için Tanı Kriterleri (TMD/TK) Değerlendirme Formu" kullanılmıştır.

Fascia, ultrason görüntülerinde ekojenik bantlar olarak görünür ve çevre dokularla çok iyi tezat oluşturur. Daha spesifik olarak, derin fascia, kaslara yapışan ince bir hiperekekojenik bant olarak görünür(Pirri ve ark., 2021). Ultrason cihazının görüntüleme ayarları, fascial düzlemlerin ve kasların görselleştirilmesini optimize etmek ve mümkün olan en iyi görünümleri ve taramaları elde etmek için ayarlanacaktır (Tablo 3.1.).

Ultrason görüntüleme, yüksek çözünürlüklü bir ultrason cihazı GE Healthcare Marka LOGIQ P10 XD Clear cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihaz B-modunda çalıştırılmış ve görüntüleme derinliği 33 mm olarak ayarlanmıştır. B-Mod (Brightness Mode /Parlaklık Modu) B-mod ultrason, iki boyutlu kesit düzleminde yankı yoğunluğunu (echogenicity) değerlendirir. Güçlü yankılar üreten bölgeler "hiperekojen" olarak tanımlanır (Pirri ve ark., 2021). Bu mod, yumuşak doku yapılarının anatomik detaylarını değerlendirmede en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemidir.

Cihazın çalışma frekans aralığı 2- 22 MHz, 23.8 inch HDU ekran çözünürlüğü ise 1920 x 1080 piksel olup yüksek tanımlı görüntü elde

edilmesine olanak sağlamıştır. Frekans bant aralığı 2- 12 MHz olan Wideband Linear Array Probe (L3-12-RS) kullanıldı.

Field of View (FOV) 51.2 mm, Physical foot print: 51.2 x 5 mm, Number of element: 256. Taramalar 12 Mhz frekans ve Coded (Kodlanmış) Harmonik görüntüleme tekniği ile, Akustik Output %100, Gain (Parlaklık) 58, Dynamic Range (Dinamik Aralık) 72 parametreleri ile yapılmıştır. Cihazın güç (power) ve genel kazanç (gain) ayarları, kas ve fascia planlarının en net şekilde görüntülenmesini sağlamak amacıyla optimize edilmiştir. Anizotropi artefaktlarını en aza indirmek amacıyla ultrason probu, fasiyal tabakalara dik olacak şekilde yerleştirilmiştir.

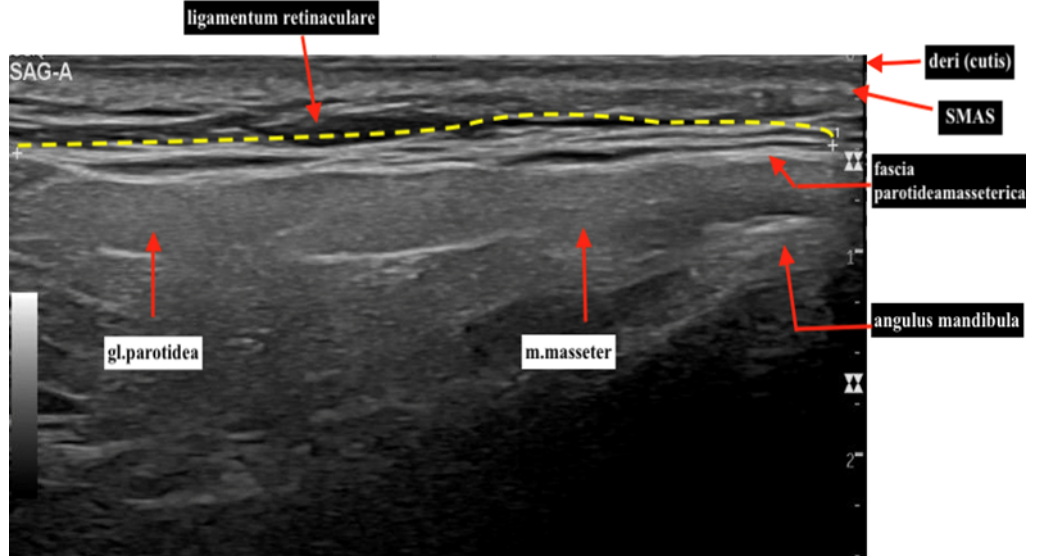
Ligamentum retinaculare'nin ultrason ile görüntülenebilmesi için, ultrasonun L3-12 probu angulus mandibula ile ramus mandibula boyunca longitudinal olarak yerleştirilmesi ile tespit edilebilmektedir.

Cilt üzerindeki yüzey basıncını azaltmak için uygun miktarlarda jel kullanılacaktır. Prob, doku sıkışmasını önlemek için cilde mümkün olduğunca hafif yerleştirilecek ve yeterli miktarda ultrason jeli uygulanarak tutarlı görüntüler için prob ve cilt arasında yeterli temas sürdürülerek görüntüler elde edilecektir. Ligamentum retinaculare'nin Dicom Viewer programı kullanılarak uzunluğu ölçülecektir.

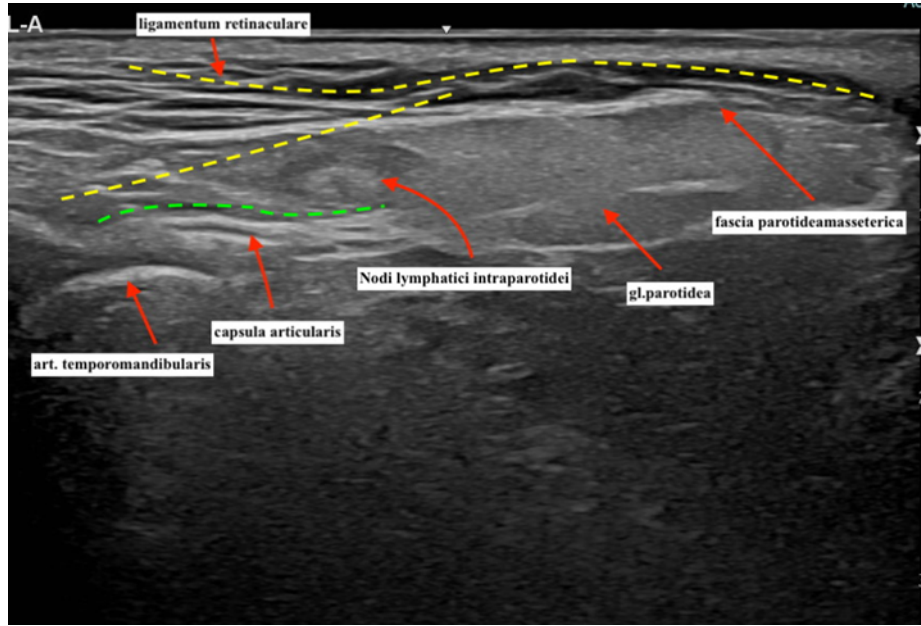
Tablo 3.1. Ultrason cihazı görüntüleme ayarları.

Parametre	Özellikler
Cihaz	GE Healthcare LOGIQ P10 XDClear
Çalışma modu	B-Mod (Brightness Mode)
Görüntüleme derinliği	33 mm
Çalışma frekansı	2 – 22 MHz
Ekran çözünürlüğü	1920 × 1080 piksel (23.8” HDU ekran)
Kullanılan prob	Wideband Linear Array Probe (L3-12-RS)
Prob frekans aralığı	2 – 12 MHz
Field of View (FOV)	51.2 mm
Prob boyutu (footprint)	51.2 × 5 mm
Element sayısı	256
Tarama frekansı	12 MHz
Görüntüleme tekniği	Kodlanmış harmonik görüntüleme
Akustik output	%100
Gain (parlaklık)	58
Dynamic range	72
Prob pozisyonu	Angulus mandibula’dan ramus mandibula boyunca longitudinal yerleştirme.
Artefakt önleme	Anizotropi artefaktlarını azaltmak için prob fasiyal tabakalara dik yerleştirildi.
Ölçüm	Ligamentum retinaculare uzunluğu dicom viewer ile ölçüldü.

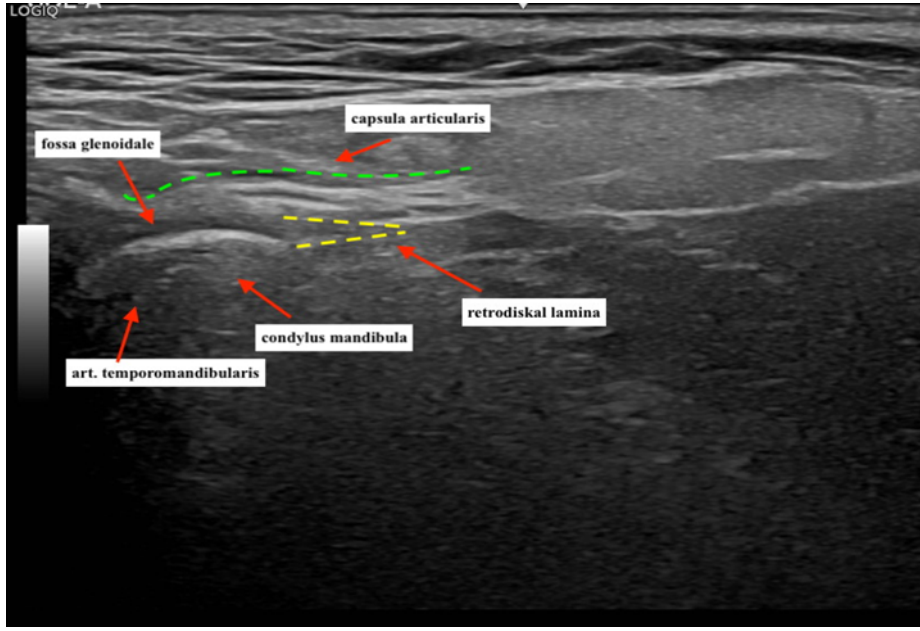
Görüntüleme verileri üzerinde ligamentum retinaculare'nin anatomik özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Ligamentin başlangıç ve sonlanma noktaları belirgin biçimde tanımlanmış, ayrıca izlenebildiği en distal noktaya kadar olan uzunluğu ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.1.). Bunların yanı sıra ligamentum retinaculare'nin discus articularis, retrodiskal dokular, eklem kapsülü ile ilişkisi sorgulanmıştır (Şekil 3.2., Şekil 3.3.).



Şekil 3.1. Ligamentum retinaculare ve komşu yapıların sagittal düzlem ultrasonografik görünümü.



Şekil 3.2. Temporomandibular eklem yapılarının sagittal ultrasonografik görünümü.



Şekil 3.3. Parotideomasseterik bölge ve temporomandibular eklemin sagittal ultrasonografik görünümü.

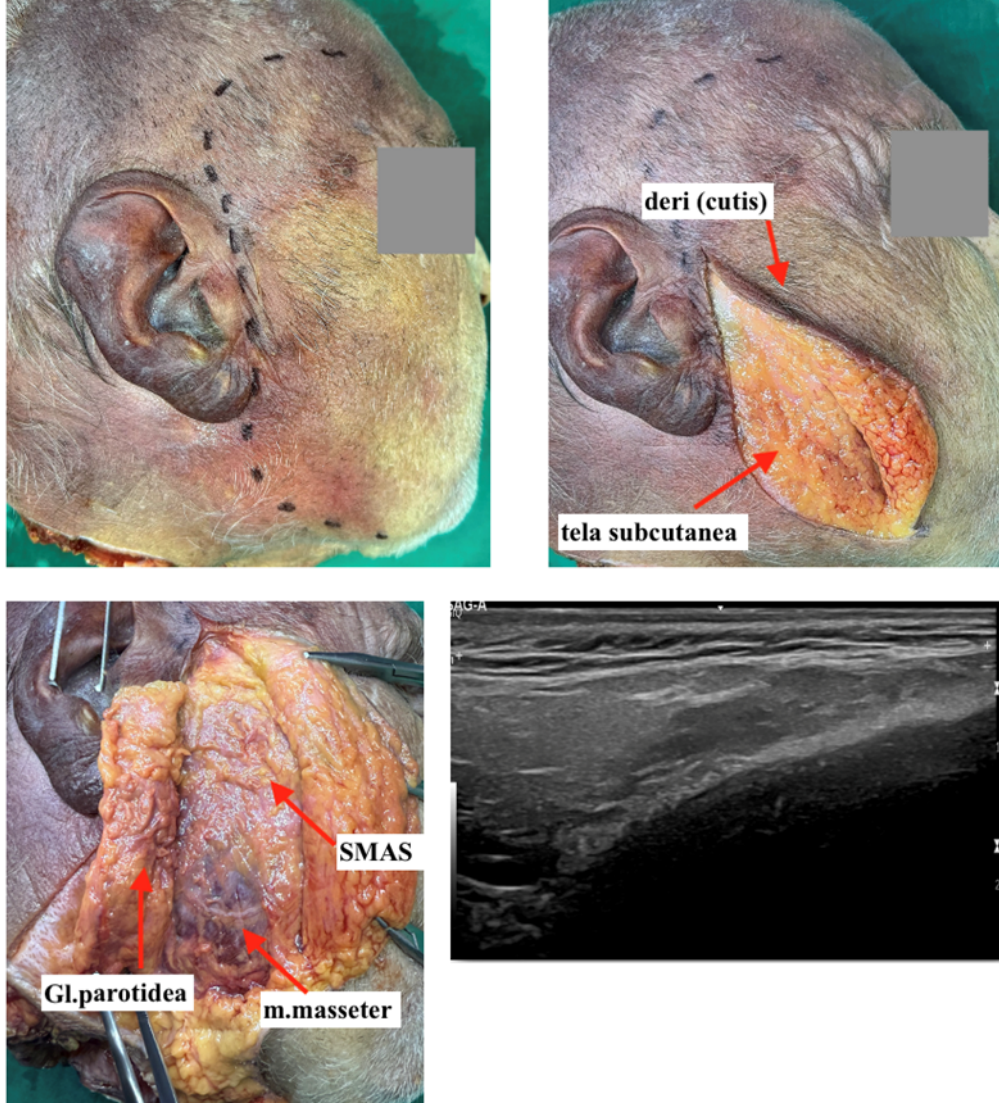
Her iki grup (hasta ve kontrol) için yaş ve cinsiyet dağılımı kaydedilecektir. Örnekleme, kadın ve erkek olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın hasta grubuna eklem ağrısı, redüksiyonlu disk deplasmanı, aralıklı kilitlenme olan redüksiyonlu disk deplasmanı, kısıtlı ağız açıklığı olan redüksiyonsuz disk deplasmanı, kısıtlı ağız açıklığı olmayan redüksiyonsuz disk deplasmanı tanısı alan hastalar, kontrol grubuna ise hasta grubu için belirlenen dışlama kriterlerine sahip olmayan bireyler dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında 18 yaş ve üzerindeki kadın-erkek tüm bireyler rastgele olarak seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilecek toplam 222 katılımcı, 138 hasta ve 84 sağlıklı birey olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır.

Ultrasonografi (USG) bulgularının doğrulanması amacıyla, taze dondurulmuş ve fikse edilmemiş bir kadavraya ait sefalus üzerinde önce ultrason görüntülemesi gerçekleştirilmiş, sonrasında aynı sefalus üzerinde *parotideomasseterica* bölgesine yönelik anatomik diseksiyon uygulanmıştır. Ultrason görüntüleri, diseksiyon işlemi başlanmadan önce aynı anatomik örnekten elde edilmiştir.

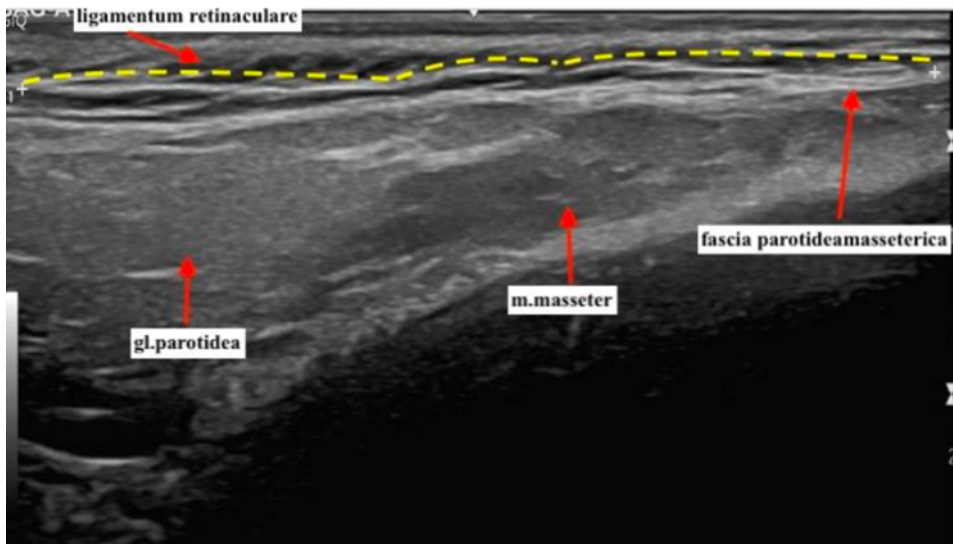
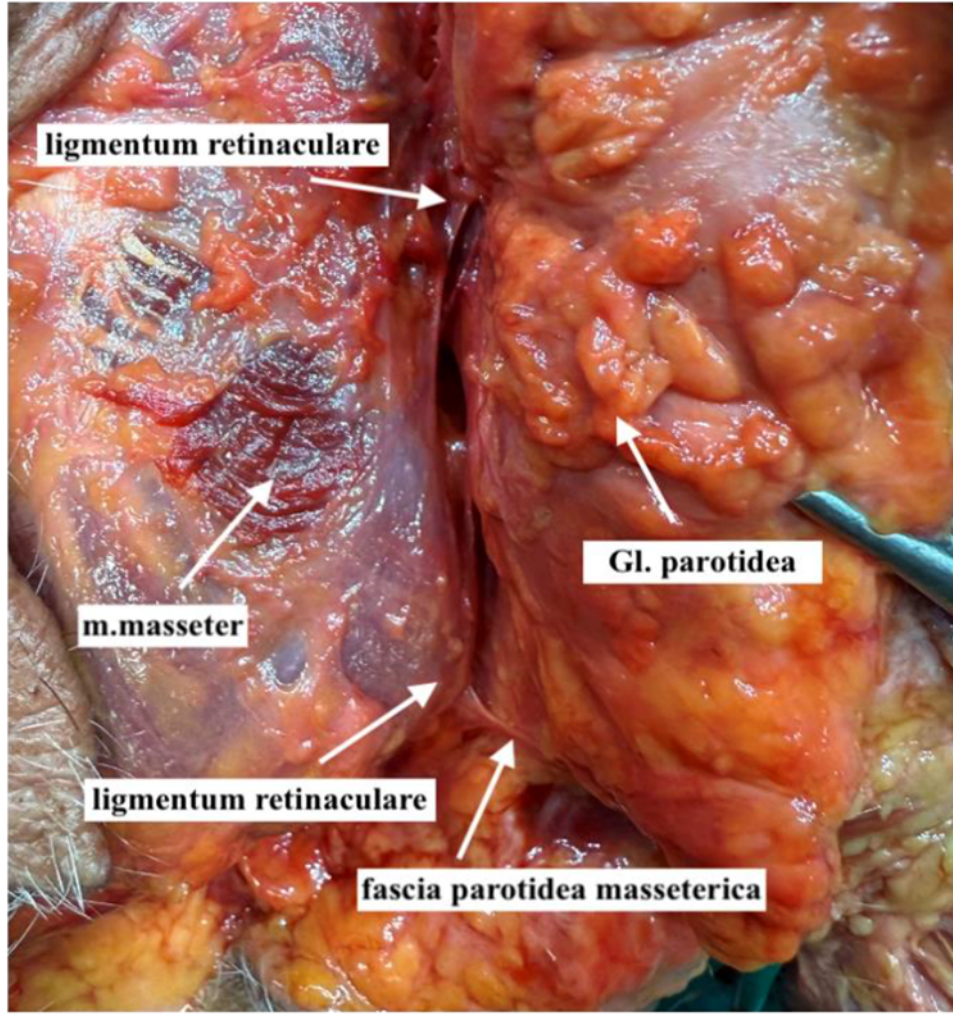
Diseksiyon protokolünde, orta hat referans alınarak basis mandibula boyunca ilerleyen ve superior yönde *tragus*'un yaklaşık 1 cm anteriorundan geçip kulak arka bölgesine uzanan bir insizyon hattı oluşturulmuştur. Bu insizyon takiben deri, deri altı yağ dokusu (*tela subcutanea*) ve *SMAS* tabakası ile birlikte *gl. parotidea* sistematik olarak diseke edilip retrakte edilerek anatomik yapıların ortaya konması sağlanmıştır (Şekil 3.4).

Kadavra diseksiyonu ve ultrasonografik inceleme birlikte değerlendirilerek ligamentum retinaculare'nin anatomik seyri ile yüzeysel ve derin komşulukları ortaya konmuştur (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Kadavra diseksiyonunda ligamentum retinaculare'nin musculus masseter, glandula parotidea ve fascia parotidea-masseterica ile olan ilişkisi ayrıntılı biçimde ortaya çıkarılmıştır. Aynı bölgenin ultrasonografik incelemesinde ligamentum retinaculare yüzeysel planda hiperekojen bir bant olarak izlenmiş ve bu yapı sarı kesikli çizgi ile işaretlenmiştir. USG'de daha derin planda glandula parotidea, musculus masseter ve fascia parotideomasseterica'nın anatomik karşılıkları belirgin biçimde görüntülenmiştir (Şekil 3.5, Şekil 3.6).

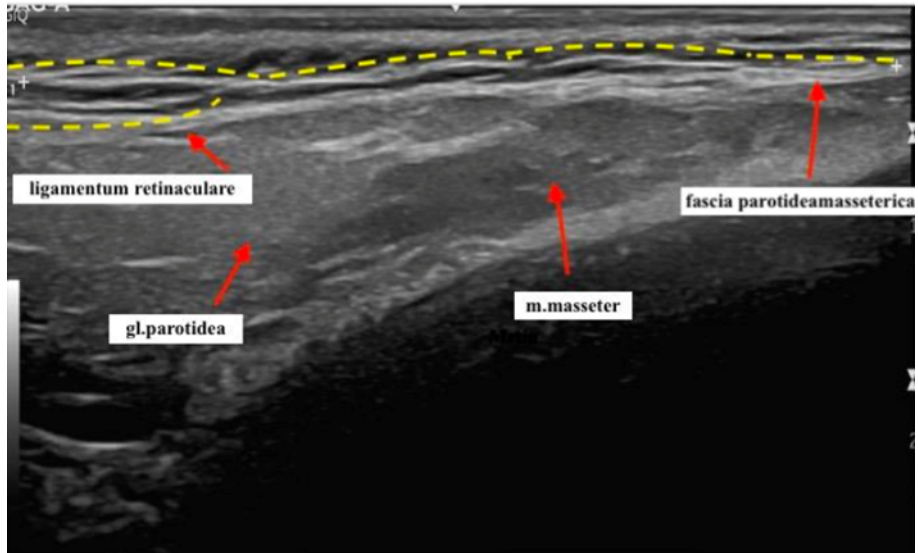
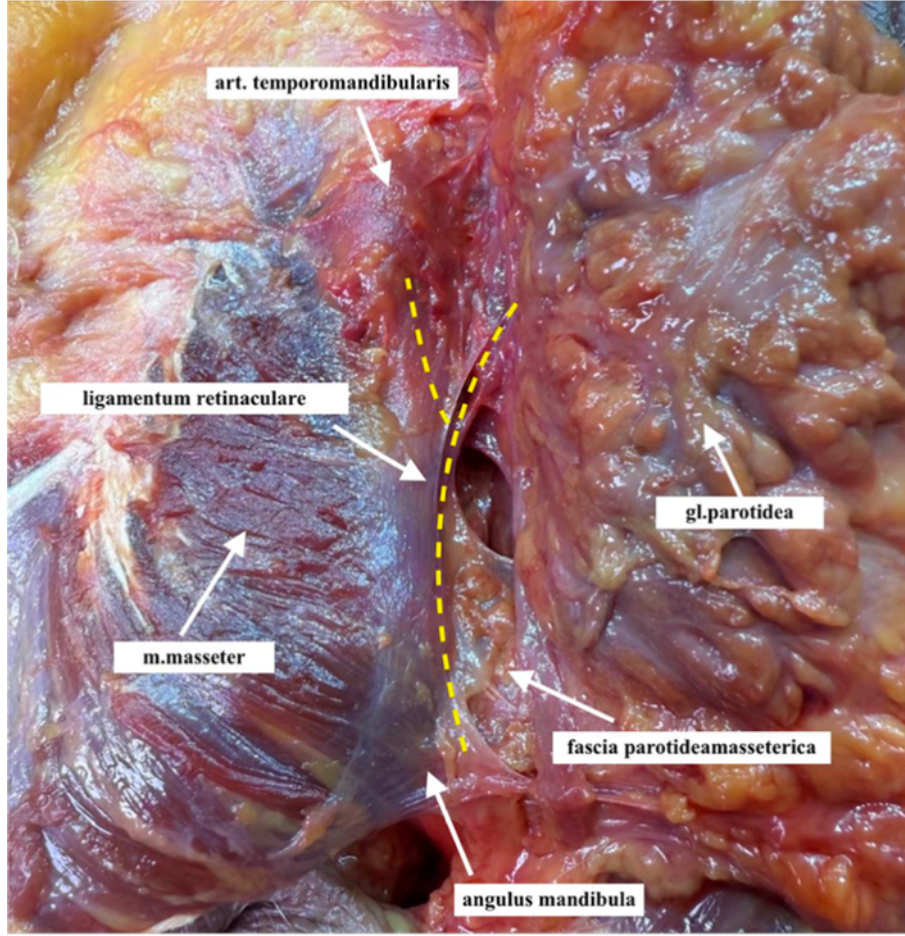
Diseksiyon bulguları ile ultrasonografik görünüm karşılaştırıldığında, ligamentum retinaculare'nin yüzeysel seyri ve parotideomasseterik fasya ile ilişkisi arasında güçlü bir uyum olduğu saptanmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Ek olarak, temporomandibular ekleme ilişkili posterolateral bölgenin diseksiyonunda ligamentum retinaculare'nin ekleme doğru uzanan fibröz bantları ve posterolateral anatomik sınırları ortaya konmuştur (Şekil 3.7). Lateral planda musculus masseter ve onu örten fascia parotidea-masseterica, posterior komşulukta ise glandula parotidea ile angulus mandibulae'nin konumu net biçimde ayırt edilmiştir (Şekil 3.7). Sarı kesikli çizgi, posterolateral bölgenin anatomik sınırını ve ligamentum retinaculare'nin uzanım yönünü temsil edecek şekilde diseksiyon görüntüsü üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3.7).



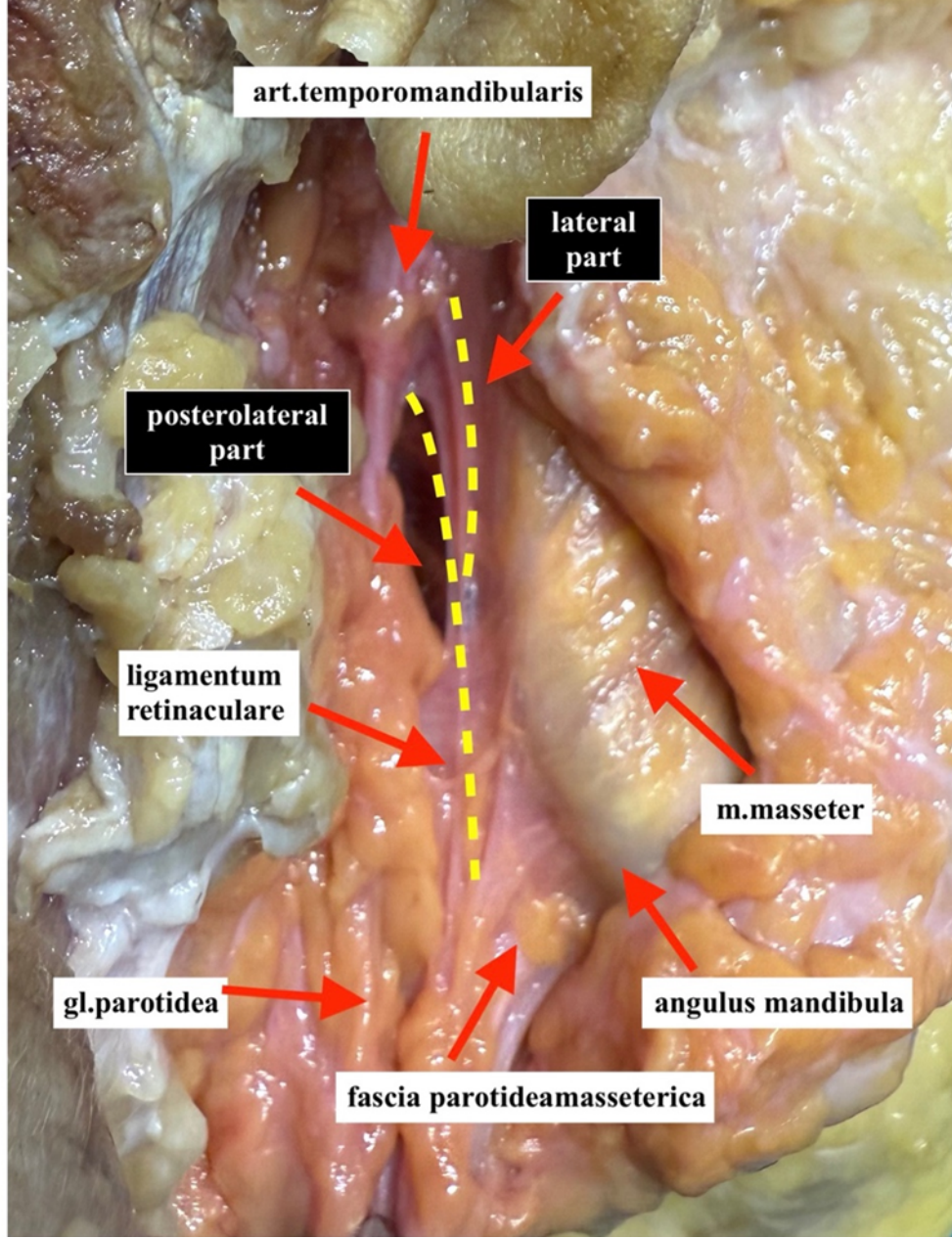
Şekil 3.4. Parotidomasseterik bölgenin kadavra diseksiyonunda izlenen insizyon hattı, yüzeysel doku planlarının kaldırılması ve ultrasonografik karşılığının görünümü.



Şekil 3.5. Ligamentum retinaculare'nin kadavra diseksiyonu ve ultrasonografik görünümünün karşılaştırılması.



Şekil 3.6. M. masseter, gl. parotidea ve ligamentum retinaculare ilişkilerinin disseksiyon ve USG ile gösterimi.



Şekil 3.7. Ligamentum retinaculare'nin temporomandibular eklem ile posterolateral ilişkisini gösteren diseksiyon görünümü.

İstatistiksel analiz

Bu çalışmada elde edilecek veriler SPSS 21 paket programı aracılığı ile analiz edilecektir. Bu çalışmada elde edilen verilerin normallik analizleri sonucunda normal dağılım gösteren değişkenler için gruplar arası karşılaştırmalarda t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U testi tercih edilecektir. Üç ve daha fazla gruplarda Anova ve/veya Kruskal-Wallis H testi kullanılacaktır. Bu çalışmada, ligamentum retinaculare'nin farklı gruplar arasındaki uzunluk, konum ve morfolojik özelliklerini karşılaştırmak amacıyla One Way ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi) kullanılması planlanmıştır. Bu çalışmada 4 grup olduğu için One Way Anova yönteminin kullanımı planlanmıştır.

Çalışmamızda independent samples t-test kullanılarak ligamentum retinaculare'nin iki bağımsız grup arasındaki ölçümleri karşılaştırılmış, gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu yöntem, iki bağımsız grubun ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için uygun ve etkili bir analizdir.

Çalışmanın örneklem seçimi iki siman ve iki yöntem ile yapılacak çalışma için örnek hacmi hesaplanırken tip1 hata payı 0,05, etki büyüklüğü 0,5 ve testin gücü 0,95 alınmıştır. Bu şekilde verilere dayanarak her grupta 19 olmak üzere 4 grupta toplam 76 denek ile çalışılması planlanılmıştır.

Cohen'nin standart etki büyüklüğü olan d ve literatür yardımıyla hesaplanmıştır.

Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılacak olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilecektir.

Gözlem İçi Tutarlılık

Bu çalışmada gerçekleştirilen ultrasonografik ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla gözlem içi tutarlılık analizi (intra-observer reliability) uygulanmıştır. Ölçümlerin standardizasyonunu sağlamak için tüm ultrasonografik değerlendirmeler aynı araştırmacı tarafından, aynı ultrason cihazı, aynı prob, aynı görüntüleme parametreleri ve aynı anatomik referans noktaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ölçüm sırasında probun basısına bağlı doku deformasyonunu önlemek amacıyla minimal kompresyon tekniği uygulanmış, prob açısı ve konumu her ölçümde tekrarlanabilir şekilde sabit tutulmuştur.

Gözlem içi tutarlılık analizinde, ligamentum retinaculare uzunluğu için elde edilen ultrasonografik ölçümler, iki farklı zaman noktasında (ölçümler arasında en az 7 gün olacak şekilde) tekrar edilmiştir. Her iki zaman noktasında elde edilen ölçüm setleri arasındaki uyumu belirlemek amacıyla Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient – ICC) hesaplanmıştır. Hesaplama ICC(3,1) modeli kullanılmıştır. Bu model, aynı gözlemcinin tekrarlı ölçümlerindeki mutlak uyumu değerlendirmek için uygun kabul edilir.

Analiz sonucunda ligamentum retinaculare uzunluğu için ICC değerleri 0.90 üzerinde bulunmuş olup, bu değerler literatürde “mükemmel derecede güvenilirlik” düzeyi olarak kabul edilmektedir. Buna ek olarak, ölçümler arasındaki sistematik farklılığı değerlendirmek amacıyla iki ölçüm arasındaki ortalama fark ve %95 güven aralıkları hesaplanmış, sistematik hata saptanmamıştır. Bland–Altman uyum analizi ile yapılan değerlendirmede ölçümlerin ± 1.96 standart sapma sınırları içerisinde dağıldığı doğrulanmış, bu da tekrarlanabilirlik açısından yüksek seviyede tutarlılık göstermiştir.

4. BULGULAR

Katılımcılar, hasta ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmış, her iki grupta da cinsiyet dağılımı dengelenmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin ortalama RTL (ligamentum retinaculare) değerleri, cinsiyet ve hasta/sağlıklı olma durumlarına göre karşılaştırılmıştır.

Kadın ve erkekler arasında ortalama RTL değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4.2.).

Buna karşın hasta ve kontrol grupları arasında anlamlı fark saptanmıştır; hasta grubunun ortalama RTL değeri, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklı bulunmuştur (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Kadın ve erkeklerde RTL ölçümlerinin karşılaştırılması.

Cinsiyet	Grup	n	Sağ RTL		Sol RTL	
			(Ortalama ± SS)	p	(Ortalama ± SS)	p
Kadın	Hasta	44	48.14 ± 1.18	0.002	48.04 ± 1.00	0.0001
	Kontrol	22	49.06 ± 0.95		49.22 ± 0.89	
Erkek	Hasta	23	48.02 ± 1.15	0.001	47.85 ± 1.18	0.0001
	Kontrol	22	49.27 ± 1.25		49.59 ± 1.25	

RTL: Ligamentum retinaculare, SS: Standart sapma.

Kadın katılımcılarda yapılan değerlendirmelerde hem sağ hem de sol ligamentum retinaculare (RTL) uzunlukları açısından TME disfonksiyonu bulunan hasta grubu ile sağlıklı kontrol grubu arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Grup istatistiklerine göre, kontrol grubunda kadınlarda sağ RTL ortalaması 49.06 ± 0.95 mm, sol RTL ortalaması 49.22 ± 0.89 mm olarak ölçülmüştür. Hasta grubundaki kadınlarda ise sağ RTL ortalaması 48.14 ± 1.18

mm, sol RTL ortalaması 48.04 ± 1.00 mm'dir. Bu veriler, TME disfonksiyonu bulunan kadınlarda ligamentum retinaculare'nin her iki tarafta da daha kısa olduğunu göstermektedir (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Kadınlarda sağ ve sol RTL uzunluğu için grup istatistikleri ve t-testi sonuçları (İndependent Sample t-testi).

	Grup	n	Ortalama± SS	SE	p
Sağ RTL	Kontrol	22	49.06 ± 0.95	0.20	0.002
	Hasta	44	48.14 ± 1.18	0.17	
Sol RTL	Kontrol	22	49.22 ± 0.89	0.18	0.000
	Hasta	44	48.04 ± 1.00	0.15	

RTL: Ligamentum retinaculare, SS: Standart sapma, SE: Standart hata.

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu doğrulamaktadır. Sağ RTL için $t(64) = 3.164$, $p = 0.002$; sol RTL için ise $t(64) = 4.670$, $p < 0.001$ olarak hesaplanmıştır. Ortalama farklar sırasıyla 0.91 mm (sağ) ve 1.17 mm (sol) olup, kontrol grubundaki ligament uzunluklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. %95 güven aralıkları, sağ tarafta 0.34–1.49 mm, sol tarafta 0.67–1.68 mm arasında yer almıştır (Tablo 4.3.).

Bu bulgular, TME disfonksiyonu bulunan kadınlarda ligamentum retinaculare'nin morfometrik olarak anlamlı düzeyde kısaldığını ortaya koymaktadır.

Erkek katılımcılarda yapılan değerlendirmede hem sağ hem de sol ligamentum retinaculare (RTL) uzunlukları açısından TME disfonksiyonu bulunan hasta grubu ile sağlıklı kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır (Tablo 4.4.).

Grup istatistiklerine göre erkeklerde kontrol grubunda sağ RTL ortalaması 49.27 ± 1.25 mm, sol RTL ortalaması 49.59 ± 1.25 mm olarak ölçülmüştür. Hasta grubunda ise sağ RTL ortalaması 48.02 ± 1.15 mm, sol RTL ortalaması 47.85 ± 1.18 mm'dir. Bu değerler, TME disfonksiyonu bulunan erkeklerde ligamentum retinaculare uzunluğunun her iki tarafta da belirgin biçimde azaldığını göstermektedir (Tablo 4.4.).

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu doğrulamaktadır. Sağ RTL için $t(43) = 3.504$, $p = 0.001$; sol RTL için ise $t(43) = 4.792$, $p < 0.001$ bulunmuştur. Sağ tarafta ortalama fark 1.26 mm (%95 güven aralığı (0.53 – 1.98 mm)), sol tarafta ise ortalama fark 1.74 mm (%95 güven aralığı (1.00 – 2.47 mm)) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Erkeklerde sağ ve sol RTL uzunluğu için grup istatistikleri ve t-testi sonuçları (Independent Sample t-testi).

	Grup	n	Ortalama \pm SS	SE	p
Sağ RTL	Kontrol	22	49.27 ± 1.25	0.26	0.001
	Hasta	23	48.02 ± 1.15	0.24	
Sol RTL	Kontrol	22	49.59 ± 1.25	0.26	0.000
	Hasta	23	47.85 ± 1.18	0.24	

RTL: Ligamentum retinaculare, SS: Standart sapma, SE: Standart hata.

Grup istatistiklerine göre, kontrol grubundaki kadınlarda sağ RTL ortalaması 49.06 ± 0.94 mm, erkeklerde ise 49.27 ± 1.25 mm olarak ölçülmüştür. Kontrol grubundaki kadınlarda sol RTL ortalama 49.21 ± 0.88 mm, erkeklerde ise 49.59 ± 1.25 mm bulunmuştur. Bu veriler, erkeklerde ortalama ligament uzunluklarının kadınlara göre biraz daha yüksek olduğunu göstermesine rağmen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Tablo 4.5.).

Kontrol grubundaki kadın ve erkek katılımcılar arasında hem sağ hem de sol ligamentum retinaculare (RTL) uzunlukları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 4.5.).

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; sağ RTL için $t(42) = -0.636$, $p = 0.528$, sol RTL için ise $t(42) = -1.132$, $p = 0.264$ bulunmuştur. Her iki ölçümde de $p > 0.05$ olduğundan, cinsiyetler arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı sonucuna varılmıştır. %95 güven aralıkları da sağ tarafta ($-0.88 - 0.46$ mm), sol tarafta ($-1.03 - 0.29$ mm) aralığında olup, bu farkların rastlantısal varyasyon sınırları içinde kaldığını göstermektedir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Kontrol grubunda cinsiyete göre sağ ve sol RTL karşılaştırması.

	Cinsiyet	n	Ortalama \pm SS	SE	p
Sağ RTL	Kadın	22	49.06 \pm 0.95	0.20	0.528
	Erkek	22	49.27 \pm 1.25	0.26	
Sol RTL	Kadın	22	49.22 \pm 0.89	0.18	0.264
	Erkek	22	49.59 \pm 1.25	0.26	

RTL: Ligamentum retinaculare, SS: Standart sapma, SE: Standart hata.

Sonuç olarak, sağlıklı bireylerde ligamentum retinaculare uzunluğunun cinsiyetten bağımsız olduğu, kadın ve erkekler arasında bu yapıların morfometrik olarak benzer değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, TME'nin anatomik bütünlüğünde ligamentum retinaculare'nin cinsiyet farkından etkilenmeyen bir yapı olduğunu düşündürmektedir.

Hasta grubunda bulunan kadınlarda sağ RTL ortalaması 48.14 ± 1.18 mm, erkeklerde 48.02 ± 1.15 mm olarak belirlenmiştir. Sol RTL için kadınlarda ortalama 48.04 ± 1.00 mm, erkeklerde 47.85 ± 1.18 mm bulunmuştur. Her iki tarafta da ortalama değerler birbirine oldukça yakın olup, varyasyon düzeylerinin benzer olduğu görülmektedir (Tablo 4.6.).

Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre; sağ RTL için $t(65) = 0.414$, $p = 0.680$, sol RTL için ise $t(65) = 0.704$, $p = 0.484$ bulunmuştur. Her iki analizde de $p > 0.05$ olduğundan, ligamentum retinaculare uzunluklarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. %95 güven aralıkları sağ tarafta $[-0.47 - 0.73 \text{ mm}]$, sol tarafta $[-0.39 - 0.77 \text{ mm}]$ olup, bu farkların rastlantısal varyasyon sınırları içinde kaldığı görülmektedir (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Hasta grubunda cinsiyete göre sağ ve sol RTL karşılaştırması.

	Cinsiyet	n	Ortalama ± SS	SE	p
Sağ RTL	Kadın	44	48.14 ± 1.18	0.17	0.680
	Erkek	23	48.02 ± 1.15	0.24	
Sol RTL	Kadın	44	48.04 ± 1.00	0.15	0.484
	Erkek	23	47.85 ± 1.18	0.24	

RTL: Ligamentum retinaculare, SS: Standart sapma, SE: Standart hata.

Her iki tarafta da kontrol grubundaki ligamentum retinaculare uzunluklarının hasta grubuna göre anlamlı biçimde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5., Tablo 4.6.).

Bu bulgular, TME disfonksiyonu bulunan bireylerde ligamentum retinaculare'nin kısalmasının cinsiyetten bağımsız bir özellik taşıdığını göstermektedir. Hem kadın hem erkek hastalarda ligamentum retinaculare uzunlukları benzer düzeylerde azalmıştır. Bu durum, ligamentum retinaculare morfolojisindeki değişikliklerin disfonksiyon varlığına bağlı geliştiğini, biyolojik cinsiyet faktörünün bu yapının uzunluğu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını düşündürmektedir.

Bu çalışmada, ligamentum retinaculare uzunluk değerleri, cinsiyet ve hasta/sağlıklı olma durumuna göre karşılaştırılmış ve TME disfonksiyonlarının bu anatomik yapı üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, cinsiyetler arasında ligamentum retinaculare uzunluğu açısından anlamlı bir

fark olmadığını, ancak hasta ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermiştir. Bu durum, ligamentum retinaculare'nin morfolometrik özelliklerinin TME patolojilerinden etkilenebileceğini düşündürmektedir.

5. TARTIŞMA

Temporomandibular eklem bozuklukları, günümüzde tanı yöntemlerindeki teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte bilimsel literatürde önemli bir araştırma odağı haline gelmiştir. Bu alana yönelik çalışmaların sayısı dikkat çekici biçimde artmış olsa da bu bozuklukların etiyojisi ve patogenezi ile ilgili fikir birliği sağlanamamıştır. Literatür incelendiğinde, TME bozukluklarının yalnızca bir disiplinin konusu olmadığı; diş hekimliği, nöroloji, fizyoterapi, psikiyatri, romatoloji gibi çok sayıda farklı uzmanlık alanının ilgi ve çalışma alanına girdiği görülmektedir. Bu çok disiplinli yapı, TME bozukluklarının karmaşık doğasını ve bireysel farklılıklara göre değişen klinik seyirlerini anlamayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, TME'ye ilişkin yapılacak her yeni çalışmanın, mevcut bilgi birikimine disiplinlerarası katkı sağlayacak nitelikte olması önem arz etmektedir. Bu çalışmada, TME yapılarıyla ilişkili olarak ligamentum retinaculare'nin ultrason ile gösterimi, konumunun belirlenmesi ve morfometrik özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu yapının TME disfonksiyonları ile olan potansiyel ilişkileri araştırılmıştır.

Çalışmamızda elde edilen veriler doğrultusunda, ligamentum retinaculare'nin uzunluğu ve konumunun, TME bozukluğu bulunan bireylerde anlamlı şekilde değiştiği saptanmıştır. Literatürde ligamentum retinaculare'ye dair mevcut bilgiler son derece sınırlıdır ve bu yapının yapısal ve fonksiyonel özellikleri güncel olarak yeterince aydınlatılamamıştır. Çalışmamız ultrasonografik olarak yapılan ilk değerlendirmelerden biri olması açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, ligamentum retinaculare'nin anatomik yerleşimi ve klinik bulgularını daha derinlemesine ortaya koyarak literatüre özgün ve katkı sağlayıcı veriler sunmayı hedeflemektedir.

Shiraishi ve arkadaşlarının 14 japon kadavrasında stereomikroskop kullanılarak gerçekleştirdiği diseksiyonlarda, TME'de daha önce tanımlanmamış bir ligamentum retinaculare'nin varlığını ortaya koymuştur. Bu bağın eklem lateral ve posterolateral kısmında tutarlı olarak bulunduğu ve

parotis fasciası ile mandibular ramus arasında yerleştiği bildirilmiştir. Ligamentin hem lateral hem de posterolateral bölümleri tanımlanmış, posterolateral kısmın yüzeysel ve derin katmanlardan oluştuğu ve retrodiskal doku ile sıkı fibröz bağlantılar kurduğu gösterilmiştir. Ligamentin lateral fibröz kısmı ligamentum temporomandibulare'ye bağlanırken, posterolateral fibröz kısmı TME'yi çevreleyerek meatus acusticus externus'a zayıf bir bağlantı oluşturur. Her iki parça da retrodiskal dokunun posterolateral kısmına tutunur. Morfometrik ölçümler, ligament yaklaşık 47 mm uzunluğuna ve 18 mm genişliğine sahip olduğunu ortaya koymuş, sağ ve sol taraflar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca ligamentin derin tabakasında yaklaşık 1 mm çapında bir ven yapısının varlığı bildirilmiş, bu venöz yapının retrodiskal pleksustan kaynaklanarak retromandibular, transvers fasiyal ve yüzeysel temporal venlere dallar verdiği belirlenmiştir. Çene hareketleri sırasında, ligamentum retinaculare ve ona eşlik eden venin birlikte çalışarak kan dolaşımını düzenlediği ve bu yapının oklüzal bozuklukların gelişimiyle ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. TME'nin posterolateral kısmına destek sağlarken, retrodiskal dokularla doğrudan fibröz bağlantılar oluşturduğu belirlenmiştir. Bu bölgede belirgin bir eklem kapsülü dış katmanı gözlenmemiştir, bu nedenle ligamentin retrodiskal dokuların stabilizasyonuna katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Shiraishi ve ark., 1995).

Çok katmanlı fascial yapılar, tek başına bağımsız anatomik oluşumlar olmayıp, çevrelerindeki derin fascianın devamı niteliğindedir. Bu yapılar kas, bez veya damarların dış yüzeyinde birleşerek periost, kas fasciası, tükürük bezi kapsülü ya da karotid kılıf (vagina carotica) gibi örtücü tabakalar meydana getirir. Ayrıca kaslara ve bezlere uzantılar vererek, onları fasiküllere (perimisyum) veya lobüllere (capsula propria) ayırırlar. Derin fascia, vücudun diğer bölgelerinde ince bir yapı sergilerken, yüz ve boyun bölgesinde mimik kaslar ile derin anatomik oluşumlar arasındaki mesafeye bağlı olarak değişen kalınlık gösterebilmekte ve bazı alanlarda lokal bir kalınlaşma oluşturmaktadır (Stecco ve ark., 2011). Shiraishi ve arkadaşlarının (1995) yaptığı çalışmada ligamentum retinaculare'nin de masseter fasciasının bir kalınlaşması şeklinde eklem kapsülüne kadar uzandığı ve angulus mandibula seviyesinde masseter

fasciasına karışarak sonlandığı gözlemlenmiştir. Kapsül ile bağlantılı yüzeysel tabakasının paralel liflerden oluşması, derin tabakasının ise ligamentum temporomandibulare ve mandibula ramusuna karışarak sonlanması, bu yapının çok katmanlı ve fascial bir karakter taşıdığını göstermektedir (Shiraishi ve ark., 1995). Bu durum, ligamentum retinaculare'nin bağımsız bir yapıdan ziyade çevresindeki fascial bütünlüğün devamı olduğunu düşündürmektedir.

Manuel terapi ve oral aparey tedavisi, disk deplasmanı ve redüksiyonu görülen TME hastalarında ağız açıklığını iyileştirmekte ve ağrıyı azaltabilmektedir (Villar-Aragón-Berzosa ve ark., 2024). Bu durum, çiğneme kaslarının ve ilişkilendirilen fascialarının da TME fonksiyonu üzerinde doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir. Fukino ve arkadaşlarının (2024) yaptığı çalışmada elde edilen bulgular, TME kapsülü ile derin temporal ve masseterik fasciaların anatomik olarak ayrılmadığını, aksine belirgin bir süreklilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Makroskopik incelemelerde kapsülün özellikle lateral bölümünde kalınlaşma saptanmış ve bu alanın, m. temporalis ile m.masseter fascialarının kapsül ile kaynaştığı bölgelerle uyumlu olduğu görülmüştür. Histolojik gözlemler de bu sürekliliği desteklemiş, temporal ve masseter fascialarının kapsüle doğrudan tutunduğu ve aralarında sınır bulunmadığı ortaya konmuştur. İn vivo MRI görüntülemeleri ise bu yapısal ilişkilerin canlı bireylerde de var olduğunu, eklem kapsülünün artiküler disk ile bütünleştiğini ve m. pterygoideus lateralis'e uzandığını göstermiştir (Fukino ve ark., 2024). Shiraishi ve arkadaşlarının (1995), 14 japon kökenli kadavrada gerçekleştirmiş olduğu diseksiyonlarda belirlediği ligamentum retinaculare, lateral fibröz ve posterolateral fibröz olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu iki bölüm arasındaki sınır kesin olarak belirlenememiştir. Ligamentin lateral fibröz kısmı ligamentum temporomandibulare'ye bağlanırken, posterolateral fibröz kısmı TME'i çevreleyerek meatus acusticus externus'a zayıf bir bağlantı oluşturur. Her iki parça da retrodiskal dokunun posterolateral kısmına tutunur (Shiraishi ve ark., 1995). Her iki çalışma birlikte değerlendirildiğinde, ligamentum retinaculare'nin kapsül ve retrodiskal doku ile olan ilişkisi, Fukino ve arkadaşlarının tarif ettiği kapsül-disk-fascia kompleksi ile yapısal ve fonksiyonel açıdan uyumludur. Ligamentum

retinaculare'nin posterolateral fibröz kısmının kapsül ile sürekliliği, Fukino'nun tanımladığı lateral kapsül kalınlaşmasıyla anatomik bir bütünlük göstermektedir. Bu durum, TME'nin biyomekaniğinde yalnızca kas ve fascia değil, aynı zamanda ligamentöz yapıların da fonksiyonel kompleksin ayrılmaz bir parçası olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla, TME'nin stabilizasyonunda kapsül, disk, fascia ve ligamentum retinaculare'nin birlikte çalıştığı, bu yapılardan herhangi birinde gelişen disfonksiyonun temporomandibular bozuklukların patogenezinde katkıda bulunabileceği sonucuna varılabilir.

Çalışmamızda ultrasonografi ile yalnızca ligamentum retinaculare'nin uzunluk ölçümleri yapılabilmiş, eklem bölgesindeki fascial yapıların varlığı görüntülenebilmesine rağmen hangi fascia veya ligamentöz yapıya ait oldukları ayırt edilememiştir. Kadavra diseksiyonlarında yapılan makroskobik incelemeler sonucunda, ligamentum retinaculare'nin lateral ve posterolateral fibröz kısımlarının eklem kapsülünden net biçimde ayrıştırılmadığı görülmüştür. Bu bulgu, söz konusu ligamentin kapsül ile belirgin bir bütünlüşme içerisinde olabileceğini işaret etmektedir. Ayrıca, diseksiyon bulgularımızda ligamentum retinaculare'nin, masseter fasciasının bir kalınlaşması şeklinde eklem kapsülüne kadar uzandığı ve angulus mandibula düzeyinde masseter fasciasıyla birleşerek sonlandığı tespit edilmiştir. Ancak diseksiyonlar stereomikroskop altında incelenmediği için, kapsül üzerindeki olası fascial farklılıklar ve ayrıntılı bağlantı biçimleri belirlenememiştir.

TME bozuklukları ile fascia gerilimi arasındaki ilişki, anatomik, fizyolojik ve terapötik boyutları içeren çok yönlü bir yapıya sahiptir. Fascia, eklem diski ve kapsül ile TME'nin stabilizasyonunda rol oynayan bir kompleks oluşturur. Fascia ve ilişkili kaslarda artan gerilim, TME'de disfonksiyon ve ağrıya yol açabilir. Bu durum, tedavi yaklaşımlarında bu gerilimlerin ele alınmasının önemini vurgulamaktadır (Fukino ve ark., 2024).

Güncel literatürde, fascial dokuların yalnızca pasif bağ dokuları değil, aynı zamanda eklem biyomekaniği ve nöromusküler kontrol üzerinde etkili,

işlevsel bir bütünün parçası olduğunu ortaya koymuştur. Eklem hareket açıklığı üzerine yapılan çalışmalarda, fascial dokuların mekanik özelliklerinin, hareket kısıtlılığı ile doğrudan ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Derin fascianın, hem alttaki kaslara sıkı şekilde bağlı olması hem de seri halde dizilen kaslar arasında yapısal bağlantılar sağlaması, eklem çevresindeki mobilitiyi etkileyebilecek önemli faktörler arasında yer aldığını göstermektedir (Wilke ve ark., 2019). Fascia kalınlığındaki artışın, doku sertliğini artırarak esnekliği azalttığı ve bunun da eklem hareket açıklığını sınırlayabileceği ileri sürülmüştür. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda servikal bölge fascia tonusunun artışının, çiğneme kasları üzerinde miyofascial ağrıya neden olabileceği bildirilmiştir. Bu durum, fascial dokuların yalnızca pasif bağ dokuları olmadığını, aksine eklem biyomekaniği ve nöromusküler kontrol üzerinde etkili işlevsel bir bütünün parçası olduğunu göstermektedir (Cuccia ve ark., 2011).

Bu çalışmada ortaya koyduğumuz bulgular, ligamentum retinaculare'nin fascia parotideomasseterica'nın kalınlaşması olarak tanımlanması ve bu yapının m. masseter, TME retrodiskal dokuları ve kapsülü ile olan anatomik bağlantılarının fasyal devamlılık teorisi açısından kritik önemde olduğunu göstermektedir (de Melo ve ark., 2020; Gillespie, 1990). Literatürde temporal fascianın TME kapsülünün rekonstrüksiyonunda başarıyla kullanılması, yüzeysel fascia ile eklem kapsülü arasındaki klinik olarak anlamlı fasyal devamlılığın varlığını desteklemektedir (Kummoona, 2010). Geleneksel anatomik yaklaşımlar, TME bölgesindeki yapıları izole olarak değerlendirme eğilimindeyken, fasyal devamlılık teorisi bu yapıların fonksiyonel bir bütün oluşturduğunu öne sürmektedir (Stecco ve ark., 2004). Ligamentum retinaculare'nin bu bağlamda değerlendirilmesi, çiğneme kasları, fasya ve ligamentların bütünleşmiş bir birim olarak işlev gördüğü ve anormal gerilimlerin TME semptomlarına katkıda bulunduğu görüşünü desteklemektedir (de Melo ve ark., 2020; Lucena ve ark., 2022).

Mevcut araştırma bulguları, iskelet kaslarının kuvvet iletiminin yalnızca myotendinöz bağlantılar yoluyla değil, aynı zamanda intra-ekstramusküler fasyal yapılar aracılığıyla da gerçekleşebileceği gösterilmiştir.

Bu bağlamda, myofasiyal dokuların mekanik özellikleri (örneğin, aşırı rijitlik veya gevşeklik), inter-musküler kuvvet iletimini anlamlı biçimde etkileyebilmekte ve dolayısıyla kas mekaniği üzerinde belirleyici rol oynayabilmektedir (Huijing ve Baan, 2001; Maas ve Sandercock, 2010; Yucesoy, 2010; Zügel ve ark., 2018). Temporomandibular bölge özelinde değerlendirildiğinde, çiğneme kasları ile bağlantılı fasyal yapılar kuvvetin sadece kemik yapılara değil, aynı zamanda çevre dokulara da iletilmesinde aracılık edebilir. Bu durum, fasyal gerilimin TME disfonksiyonlarına doğrudan etki edebileceğini düşündürmektedir. Nitekim çalışmamızda, TME bozukluğu bulunan bireylerde ligamentum retinaculare'nin morfometrik özelliklerinde anlamlı değişiklikler gözlenmiştir. Bu da myofascial yapıların biyomekanik açıdan TME stabilitesine etkisini destekleyen bulgularla örtüşmektedir.

Luigi Stecco'nun entegre biyomekanik modeli, fasya sisteminin propriyoseptif ve motor koordinasyonuna dayalı kavramsal bir model geliştirmektedir. Bu modelde, miyofasiyal sistemin üç boyutlu bir devamlılık gösterdiği kabul edilir. Motor ünitelerin kas fibrillerini kas boyunca dağılmış şekilde innerve ettiğini ve bu fibrillerin genellikle kasın farklı anatomik bölgelerinde yer aldığı ortaya konulmuştur. Bu dağınık yapı, yalnızca kas liflerinin mekanik etkinliği ile değil, aynı zamanda onları birleştiren ve koordine eden fasyal dokuların rolüyle de işlevsel hale gelmektedir. Özellikle epimisyum ve perimisyum gibi fasyal katmanlar, bu dağınık fibrilleri bir araya getirerek myofascial üniteleri oluşturmaktadır. Bu üniteler, monoartiküler ve biartiküler kas liflerini, ilgili eklemi, sinirsel bileşenleri ve bu yapıları saran fasya dokusunu içeren fonksiyonel bütünlükler olarak tanımlanır. Fascia profunda hareketin tek bir düzlemde yönlendirilmesini sağlayan bir organizasyonla bu üniteleri stabilize eder (Stecco ve ark., 2004). Day ve arkadaşlarının (2012) yaptığı çalışmada, fascia profunda'nın kas-iskelet sistemi içinde temel bir rol oynadığı vurgulanmış, fasyal mobilitenin bozulmasının eklem disfonksiyonlarına zemin hazırlayabileceği ve mekanoreseptör afferentlerinin etkilenmesiyle propriyosepsiyonun da olumsuz etkileneceği belirtilmiştir. Bu bulgular, TME disfonksiyonlarında fasyal yapıların yalnızca pasif bir bağ dokusu elemanı değil, aynı zamanda

nöromüsküler kontrol ve eklem mekaniği üzerinde etkili aktif bir yapı olduğunu göstermektedir (Day ve ark., 2012).

Literatürde, TME disfonksiyonunun ligament yapıları etkilediği bilinmekte olup, ligament yapılarının kalınlaşması veya elastikiyet kaybı, eklem hipermobilitesi veya instabilitesi ile ilişkilendirilmektedir (Tanaka & van Eijden, 2003). TME fizyolojisinde aksesuar bağlar, mandibulanın hareketlerini sınırlamak ve eklem stabilitesini sağlamak açısından önemli yapılar arasında yer almaktadır. Bu bağların anatomik özelliklerinin (boyut, yönelim, fonksiyon) iyi anlaşılması, TME bozukluklarının klinik yönetimi için kritik öneme sahiptir. Ancak literatürde bu yapılara ilişkin nitelikli ve sayısal veriler son derece sınırlıdır. Travma sonrası, TME disfonksiyonlarına bağlı olarak gelişen ağrı nedeniyle azalan mandibular aktivite, ligamentlerin fizyolojik gerilimine maruz kalmamasına ve bu nedenle mekanik olarak yeterince uyarılamamasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda, yanlış yönlendirilmiş ve aşırı çapraz bağlanmış kollajen liflerinin birikimiyle ligamentöz kısılma meydana gelmekte, bu da eklem biyomekaniğini olumsuz yönde etkilemektedir. Literatürde sıklıkla vurgulanan aksesuar ligament olan ve derin servikal fasyanın özelleşmiş, yoğun ve lokal bir yoğunlaşması olarak kabul edilen ligamentum stylomandibulare' nin adaptif kısılıkları, eklem içi disk pozisyonu ve mandibular hareketler üzerinde belirgin etkiler oluşturmaktadır (Cuccia ve ark., 2011; Scrivani ve ark., 2008).

Bir başka aksesuar ligament grubu olarak tanımlanan AML ve DML de temporomandibular eklem biyomekaniğini etkileyebilmekte ve eklem disfonksiyonlarına eşlik eden otolojik semptomların ortaya çıkmasında rol oynayabilmektedir. DML ile TME arasındaki anatomik yakınlık, bu bağın geriliminin malleus hareketine neden olabileceğini ve böylece işitsel fonksiyonlarla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Rowicki ve arkadaşları (2006), AML'nin DML ile petrotympanik fissür yoluyla TME ve malleus arasında bir bağlantı sağladığını ve bu bağın bireyler arasında morfolojik farklılıklar gösterebileceğini bildirmişlerdir (Rowicki ve Zakrzewska, 2006). DML'ye iletilen mekanik kuvvetlerin, malleusun anterior yönde deplasmanına

yol açabileceği ve bu durumun TME disfonksiyonu bulunan bireylerde ortaya çıkan tinnitus, kulak dolgunluğu ve ağrı gibi otolojik semptomlara katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (Komori ve ark., 1986; Sato ve ark., 1995). Pinto (1962), AML'nin TME disfonksiyonuna bağlı otolojik semptomlarla (tinnitus, otalji) ilişkili olabileceğini öne sürmüştür, ancak Loughner ve ark. (1989), AML geriliminin malleus hareketi yaratmadığını ve otolojik semptomlarla bağının sınırlı olduğunu bildirmiştir (Loughner ve ark., 1989; Pinto, 1962). Sençimen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, AML'nin malleus'un hareketi üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Şencimen ve ark., 2008). İncelenen tüm kadavralarda bu bağın varlığının saptanmış olması, TME ile orta kulak arasında hem embriyolojik hem de fonksiyonel sürekliliği destekleyen bir anatomik bağlantı bulunduğunu göstermektedir (Aristeguieta ve ark., 2009). Bu durum, Meckel kıkırdağından köken alan yapıların erişkin dönemde de işlevsel düzeyde ilişkisini sürdürdüğünü ortaya koymaktadır. Ligamentum discomalleolare'nin uzunluğu ve morfolojik özellikleri bireyler arasında belirgin farklılıklar gösterebilmektedir. Bu varyasyonlar, TME disfonksiyonunun klinik şiddetini ve eşlik eden işitsel semptomların varlığını etkileyebilir (Komori ve ark., 1986). Ayrıca, görüntüleme çalışmalarında fissura petrotympanica farklı tünel benzeri varyasyonlarının DML'nin gerginlik yönünü ve malleusun hareketini etkileyebileceği bildirilmiştir (Sato ve ark., 1995). Bu varyasyonların anlaşılması, TME bozukluklarının tanı ve tedavisinde kritik öneme sahiptir. DML'nin ve ilişkili bağların morfolojik özellikleri, semptomatolojinin patofizyolojisine doğrudan katkıda bulunabilir (Salamanca ve ark., 2018). Bununla birlikte, TME disfonksiyonu bulunan her bireyin işitsel semptom göstermemesi, bu bağın tek başına belirleyici olmadığını göstermektedir. Bağ morfolojisindeki farklılıkların yanı sıra, kas gerginliği, inflamasyon ve eklem içi basınç değişimleri gibi diğer faktörler de klinik tabloyu etkileyebilir. Bu nedenle, etkili bir tanı ve tedavi yaklaşımı için hem anatomik (bağ yapıları, fasya bağlantıları, retrodiskal kompleks) hem de fonksiyonel (kas aktivitesi, eklem basınç dengesi) parametrelerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

TME ile ilişkili bir diğer önemli yapı olan ligamentum retinaculare hem konumu itibariyle hem de yapısal olarak fasiyal sistemin bir parçası olarak değerlendirilebilir. Ligamentum retinaculare'nin alt ucu m. masseter'in fasyasına bağlanır. Bu nedenle hareketlerin retrodiskal dokuya iletilmesine aracılık edebileceği öne sürülmektedir. Mandibular ramus boyunca aşağıya doğru seyrederek angulus mandibula seviyesinde fascia masseterica'ya karışarak görünürlüğünü kaybetmektedir. Eklem kapsülü ve discus articularis ile doğrudan bir bağlantısı tespit edilmemiştir (Shiraishi ve ark., 1995). Derin fasya uzantısı niteliğinde olması ve temporomandibular eklem çevresindeki dokularla morfolojik bağlantısı nedeniyle bu ligamentin de TME biyomekaniğinde belirleyici rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bulgularımız, TME disfonksiyonu olan hasta grubunda ligamentum retinaculare değerlerinin, sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede farklı olduğunu ortaya koymuştur. Bu fark hem kadınlarda hem de erkeklerde alt grup analizlerinde tutarlılık göstermekte olup, TME patolojisinin ligament yapısındaki değişikliklerle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak literatürde, ligamentum retinaculare'nin özellikle fasiyal kalınlık değişimleri, gliding özellikleri ya da TME disfonksiyonlarıyla ilişkisi hakkında yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu bağın hem ultrasonografi ile görüntülenebilir olması hem de morfometrik olarak değerlendirilebilmesi, ileri çalışmalarda bu yapının fonksiyonel önemine dair daha fazla kanıt elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

TME bozukluklarının tanısında ultrasonografi (USG) son yıllarda giderek artan bir ilgi görmektedir. Meta-analiz çalışmaları, USG'nin TME disk deplasmanları ve eklem efüzyonu gibi yaygın patolojilerde orta düzeyde tanısal yeterliliğe sahip olduğunu ve klinik muayeneyi tamamlayıcı bir tarama aracı olarak önerildiğini göstermektedir (Almeida ve ark., 2019; Su ve ark., 2018). Klatkiewicz ve arkadaşlarının meta-analizinde, USG'nin TME disk deplasmanı tespitinde %75,6 sensitivite ve %69,1 spesifisiteye sahip olduğu bildirilmiştir (Klatkiewicz ve ark., 2018). Bu bulgular, USG'nin özellikle yanlış pozitif sonuçları azaltmada etkili olduğunu, ancak bazı TME

anormalliklerinin kesin tanısından ziyade dışlanmasında daha başarılı olduğunu göstermektedir (Almeida ve ark., 2019; Klatkiewicz ve ark., 2018).

Yüzeysel fascia ve deri ligamentleri, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (özellikle T1-ağırlıklı sekanslar) ve USG ile izlenebilir. Ultrasonografi ve elastografi, derin fascianın kayma kapasitesi (gliding), ekojenitesi ve elastikiyeti gibi parametrelerin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan, non-invazif ve tekrarlanabilir yöntemlerdir. Literatürde, USG'nin fascia, kas, bağ ve tendon gibi yumuşak doku yapılarını güvenilir biçimde görüntüleyip ölçüm yapma imkânı sunduğu ifade edilmiştir (Zügel ve ark., 2018). Pirri ve arkadaşlarının çalışmasında yüksek frekanslı probalar ile m. masseter, m. temporalis ve m. sternokleidomastoideum fasyalarının ortalama $0,5 \pm 0,1$ mm kalınlığında ölçülebildiği gösterilmiş ve güvenilirlik rapor edilmiştir (Pirri ve ark., 2021).

Yeni teknolojiler, USG'nin olanaklarını genişletmektedir. Blicharz ve arkadaşlarının derlemesi, sonoelastografinin özellikle shear-wave tekniği ile kas ve fasyal sertliği değerlendirmede B-mod görüntülemenin ötesinde fonksiyonel bilgi sağladığını ortaya koymuştur (Blicharz ve ark., 2021). Bu gelişmeler, ligamentum retinaculare'nin yalnızca morfolojik değil, mekanik özelliklerinin de değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Pekince ve arkadaşlarının çalışması, USG'nin masseter kas spazmlarını görüntüleyebildiğini ve palpasyonla belirlenemeyen lezyon noktalarını lokalize edebildiğini göstermiştir (Pekince ve ark., 2020). Bu bulgular, USG'nin fasyal yapıların fonksiyonel değerlendirmesinde potansiyelini desteklemekte, ancak ligamentum retinaculare'nin spesifik görüntülenmesi için daha ileri tekniklere ihtiyaç duyulabileceğini göstermektedir.

Mevcut literatürün eksiklikleri de dikkat çekicidir. Su ve arkadaşlarının sistematik incelemesi, çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıkların sonuçların karşılaştırılabilirliğini zorlaştırdığını vurgulamaktadır (Su ve ark., 2018). Pirri ve arkadaşlarının (2021) çalışması, kas kontraksiyonu sırasında fasyalarda kalınlık değişimleri oluşabileceğini, ancak bu değişimlerin mevcut

cihazlarla güvenilir biçimde tespit edilmesinin sınırlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, fasyal kalınlıkların bireyler arasındaki topografik farklılıkları nedeniyle tüm bölgelerde aynı şekilde değerlendirilemeyeceği ifade edilmiştir (Pirri ve ark., 2021).

Çalışmamızda farklı bir yaklaşım benimsenmiş, fasyal kalınlık yerine ligamentum retinaculare'nin uzunluğu ölçülmüştür. Kranioservikal bölgede probun yerleşimine uygun görüntüleme penceresi sayesinde fasya boyunca uzunlamasına takip yapılabilmüş ve yapının morfolojik devamlılığı hakkında ek bilgi elde edilmiştir. Bununla birlikte, fasyal uzunluk ölçümleri vücudun her bölgesinde teknik olarak mümkün değildir; sadece probun yerleştirilebildiği ve fasya hattının kesintisiz izlenebildiği anatomik alanlarda uygulanabilir. Bu yönüyle çalışma, ultrasonografi ile yalnızca kalınlık değil, uzunluk ölçümünün de yapılabileceğini ve belirli bölgelerde güvenilir morfometrik veriler elde edilebileceğini göstermektedir.

Metodolojik açıdan, ölçümlerin aynı değerlendirici tarafından standart protokol dahilinde yapılması değerlendirici bağımlılığını azaltan önemli bir güçlülük olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca yüksek frekanslı prob kullanımı, küçük ve yüzeysel fascial yapıların görüntülenmesinde sınırların daha net belirlenmesine katkı sağlamıştır. Bulgularımız, ligamentum retinaculare'nin USG ile görüntülenmesinin TME bozukluklarının tanı ve tedavi planlamasında yeni olanaklar sunabileceğini göstermektedir. Özellikle fasyal manipülasyon tekniklerinin etkinliğinin objektif olarak değerlendirilmesinde USG, tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için değerli bir araç olabilir. Wojciechowska ve arkadaşlarının 2024 yılındaki çalışması da USG'nin TME dejeneratif değişikliklerinin tanısında etkinliğini sorgulamış ve bu alandaki araştırmaların geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Wojciechowska ve ark., 2024). Ultrasonografik görüntülemelerde ligamentum retinaculare gibi ince anatomik yapıların entegrasyonunun temporomandibular eklem tanısına katkı sağlayabileceği öngörülmektedir (Orhan, 2021). Bu bağlamda, ligamentum retinaculare'nin USG görüntülemesi için özelleştirilmiş protokoller ve validasyon çalışmaları kritik öneme sahiptir.

MRI ile yapılan prospektif değerlendirme çalışması (Medipol Üniversitesi, 2022), ligamentum retinaculare'nin retrodiscal dokudan başlayarak ramus mandibula boyunca ilerleyip angulus mandibula seviyesinde parotideomasseterik fasyaya tutunduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, ligamentin eklem kapsülü ve artiküler disk ile doğrudan bağlantısı olmadığı, ancak m. masseter ve retrodiscal dokular arasında mekanik bir köprü oluşturduğu bildirilmiştir (Şenol, 2022). Aynı çalışmada elde edilen morfolojik ölçümler (ortalama uzunluk sağda 39,04 mm, solda 38,93 mm) Shiraishi'nin kadavra çalışması ile kıyaslandığında daha kısa bulunmuştur. Bu farkın metodolojik farklılıklar ve etnik çeşitlilikten kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Şenol, 2022; Shiraishi ve ark., 1995).

Yapmış olduğumuz bu çalışmada ise, ultrasonografik ölçümler kullanılarak ligamentum retinaculare'nin uzunluk parametreleri hem TME disfonksiyonu olan bireylerde hem de sağlıklı kontrollerde karşılaştırılmıştır. Bulgularımız, patolojik grupta ligament uzunluklarının farklılık gösterebildiğini ve bu durumun eklem biyomekaniğinde bozulmaya katkıda bulunabileceğini ortaya koymuştur. Ultrasonun dinamik görüntüleme avantajı, ligamentin fonksiyonel hareketler sırasında değerlendirilmesine olanak tanımış ve bu yönüyle MRI bulgularını tamamlayıcı bir değer taşımıştır.

Her iki çalışmanın ortak noktasını, ligamentum retinaculare'nin TME biyomekaniğinde pasif bir destek yapısı olmanın ötesinde, m. masseter kontraksiyonu ile retrodiscal dokular arasında kuvvet iletiminde rol alan fonksiyonel bir yapı olduğu görüşü oluşturmaktadır. MRI çalışması ligamentin morfolojisini yüksek çözünürlükte tanımlarken, tez bulguları ultrason ile ölçümsel farklılıkları ve klinik korelasyonları göstermektedir. Bu durum, gelecekte yapılacak çalışmalarda multimodal görüntüleme yöntemlerinin (MRI + USG) bir arada kullanılmasının tanısal doğruluk açısından kritik olabileceğini düşündürmektedir.

Manuel terapinin TME üzerindeki etkinliği, çok sayıda sistematik inceleme ve meta-analizde değerlendirilmiş olup, genel bulgular ağrı azalması

ve fonksiyonel iyileşme yönünde olsa da yöntemsel değişkenlik nedeniyle kanıt düzeyi tartışmalıdır. Sistematik derlemeler, kontrollü klinik çalışmalarda manuel terapinin ağrıyı azalttığını ve bazı çalışmalarda ağız açıklığı kapasitesi ile fonksiyonel parametrelerde iyileşme sağladığını bildirmiştir (de Melo ve ark., 2020; González-Sánchez ve ark., 2023). Ağrı azaltma açısından manuel terapinin tek başına ya da hasta eğitimi ile birlikte etkili olabileceği, eklem mobilizasyonu ve manipülasyon tekniklerinin kısa dönemde ağız açıklığını artırabileceği, miyofascial mobilizasyon yöntemlerinin ise uzun dönemde ağrı kontrolünde daha güçlü bir etki gösterebileceği rapor edilmiştir (Guarda-Nardini ve ark., 2012). Sekito ve arkadaşlarının yürüttüğü randomize kontrollü çalışmada miyofascial tekniklerin konvansiyonel tedaviye kıyasla daha hızlı fonksiyonel iyileşme sağladığı ve ağrı azalmasında anlamlı farklılık yarattığı gösterilmiştir (Sekito ve ark., 2022). Bu bulgular, ligamentum retinaculare ile parotideomasseterik fascia arasındaki anatomik bağlantıların tedavi edici müdahaleler için potansiyel hedef olabileceğini desteklemektedir. Guarda-Nardini ve arkadaşlarının botulinum toksin ile miyofascial mobilizasyon tekniklerini karşılaştırdığı çalışmada, her iki yöntemin de kısa dönemde benzer düzeyde ağrı azalması sağladığı, ancak miyofascial mobilizasyonun subjektif ağrı algısında hafif bir üstünlük gösterdiği bildirilmiştir (Guarda-Nardini ve ark., 2012). Bu sonuçlar, fascial yaklaşımların farmakolojik tedavilere benzer derecede etkili olabileceğini ve daha az invaziv bir alternatif sunduğunu ortaya koymaktadır.

Ligamentum retinaculare'nin fascial devamlılık zincirindeki rolü, TME tedavi protokollerinde yöntemsel bir değişimi gerekli kılmaktadır. Geleneksel yaklaşımlar genellikle eklem içi patolojilere odaklanırken, fascial devamlılık teorisi eklem çevresindeki yumuşak doku ağrının bütüncül değerlendirilmesini önermektedir (Stecco ve ark., 2004). Bu yaklaşım, tedavi stratejilerinin yalnızca lokal semptomları değil aynı zamanda fascial zincir boyunca ortaya çıkan kompanzasyon paternlerini de ele almasını gerektirmektedir. Sistematik incelemeler, miyofascial teknikleri içeren manuel terapilerin genellikle ağrı azalması sağladığını ve ağız açıklığını artırabildiğini göstermektedir (Calixtre ve ark., 2019; Martins ve ark., 2016). Ancak çalışmalar arasındaki yöntemsel

çeşitlilik ve metodolojik sınırlılıklar, mekanizmalar ile uzun dönem etkinlik konusundaki sonuçların temkinli biçimde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Martins ve ark., 2016).

Ligamentum retinaculare'nin özellikle ramus mandibula boyunca fascia masseterica ile yaptığı bağlantılar, mandibulanın aşağı ve öne hareketi sırasında retrodiskal dokulara uygulanan gerilimle doğrudan ilişkili olabilir. Bu bağlamda, TME disfonksiyonlarında görülen ağrı, klik ve sınırlı açılma gibi semptomların patofizyolojisinde ligamentum retinaculare'nin de katkısı olabileceği düşünülmektedir.

Sistemik incelemeler, mandibular ramusun belirgin cinsiyet dimorfizmi sergilediğini ve özellikle ramus yüksekliği ve genişliği parametrelerinin erkeklerde sürekli olarak daha yüksek olduğunu vurgulamaktadır (Thakur ve Srivastava, 2022). İstatistiksel yöntemlerle yapılan çalışmalar da bu farklılıkların anlamlılığını doğrulamış ve sol ramus yüksekliğinin cinsiyetin güçlü bir prediktörü olabileceğini ortaya koymuştur (Bento ve ark., 2021). Sonuç olarak, mandibular ramusun cinsiyet dimorfizmi taşıdığı ve bu nedenle adli antropoloji ile anatomik araştırmalarda güvenilir bir gösterge sunduğu açıktır. Ancak dimorfizm derecesi, popülasyonlar arasında genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bizim çalışmamızda da erkeklerde retinacular ligamentin daha uzun bulunması bu anatomik özellik ile uyumlu görünmektedir. Kontrol grubunda erkeklerin sol retinaküler ligament uzunluğunun kadınlara kıyasla daha yüksek bulunmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve bireyler arası biyolojik varyasyon da bu farklılığın istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmasını engellemiş olabilir. Bu durum, ligamentum retinaculare'nin morfometrik özelliklerinin değerlendirilmesinde multimodal görüntüleme yaklaşımlarının ve daha geniş örneklemlerle çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Shiraishi ve arkadaşlarının çalışmasında retinacular ligament ortalama $47,6 \pm 4,5$ mm uzunlukta ve $18,1 \pm 1,6$ mm genişlikte bulunmuştur. Ayrıca retrodiskal dokuda köken alan ve ligament boyunca seyreden yaklaşık 1 mm

apında yeni bir ven tanımlanmıştır (Shiraishi ve ark., 1995). Ancak bizim çalışmamızda, diseksiyon tekniği farklılığından dolayı bu vene rastlanmamıştır. Bunun nedeni Shiraishi'nin daha detaylı ve mikroskop eşliğinde yaptığı diseksiyonlara karşın, bizim çalışmamızda makrodiseksiyon uygulanmış olmasıdır. Bu nedenle küçük çaplı damar yapılarının gözlenmesi mümkün olmamıştır. Ligamentin genişlik ölümleri de Shiraishi'nin çalışmasında detaylandırılmasına rağmen, bizim diseksiyonlarımızda eklem kapsülü ile ligament arasındaki ayırım net olarak görülemediğinden kapsül içindeki genişlik ölümleri yapılamamıştır. Ultrasonografi sırasında da kapsül ile ligamentler birbirinden ayrılamadığı için başlangıç noktası, ligamentin kapsülden ayrıldığı bölge olarak kabul edilmiştir.

Elde edilen bulgular ayrıca, disk dislokasyonu veya retrodiskal baskı artışı gibi durumlarla ligamentin uzunluk ve konum parametreleri arasında anlamlı korelasyonlar olabileceğini göstermektedir. Fascial sistemin fonksiyonel bir bütünlük içinde çalıştığı göz önüne alındığında, ligamentum retinaculare'nin bir yandan pasif destek yapısı olduğu, diğer yandan TME içi basınç dinamiklerine katkı sunduğu düşünülmektedir.

Alt grup analizlerinde hem kadın hem erkek hastalarda ligamentum retinaculare uzunluklarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklı bulunması, bu ilişkinin cinsiyetten bağımsız olduğunu göstermektedir. Literatürde ligamentum retinaculare'ye ilişkin çalışmalar oldukça sınırlı olup, Shiraishi ve ark. (1995) tarafından yapılan tek kadavra çalışmasında ligamentum retinaculare'nin anatomik yapısı detaylı olarak tanımlanmıştır (Shiraishi ve ark., 1995). Bu nedenle, mevcut bulgular, ligamentum retinaculare'nin klinik değerlendirmelerde potansiyel bir morfolojik biyobelirteç olabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, çalışmamız ligamentum retinaculare'nin ultrasonografi ile in vivo grntlenebileceğini ve TME patolojilerinde morfometrik olarak anlamlı değişiklikler gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, özellikle fascial manipülasyon ve manuel terapi gibi tedavi yöntemlerinde

ligamentum retinaculare'nin potansiyel bir hedef yapı olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Ancak, elde edilen bulguların doğrulanabilmesi için daha geniş örneklemler ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmamızın temel sınırlılığı, öne sürdüğümüz anatomik bağlantıların henüz histolojik çalışmalarla tam olarak doğrulanmamış olmasıdır. Ayrıca, fascial manipülasyon tekniklerinin uzun dönem etkinliği ve optimal uygulama protokollerine ilişkin veriler sınırlıdır; bu nedenle daha fazla standardize çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Ligamentum retinaculare'nin ultrasonografi (USG) ile görüntülenmesine ilişkin literatür de oldukça kısıtlıdır. Bu bağlamda, standardize edilmiş görüntüleme protokollerinin eksikliği ve mevcut verilerin heterojenliği dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra, ligamentum retinaculare'nin USG görüntülemesinde inter ve intraobserver güvenilirliği henüz yeterince araştırılmamıştır.

Gelecek araştırmaların, ligamentum retinaculare'nin ultrasonografik görünümünün histolojik bulgularla karşılaştırılmasına odaklanması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, ultra-yüksek frekanslı probaların kullanımı ve üç ya da dört boyutlu ultrasonografi tekniklerinin geliştirilmesi gibi teknolojik ilerlemeler, bu yapının daha ayrıntılı ve güvenilir bir şekilde incelenmesine katkı sağlayabilir. Yapay zekâ tabanlı otomatik görüntü analizi ve tanı destek sistemlerinin entegrasyonu da görüntüleme süreçlerinde standardizasyonu artırarak daha objektif sonuçların elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bunun yanı sıra, temporomandibular eklem tedavisi sürecinde fascial değişikliklerin uzunlamasına takip edilmesi, ligamentum retinaculare'nin klinik önemi hakkında daha kapsamlı bilgiler sunabilir. Son olarak, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme ve konik ışınli bilgisayarlı tomografinin birlikte kullanıldığı multimodal yaklaşımlar hem anatomik hem de fonksiyonel açıdan daha bütüncül bir değerlendirme imkanı sağlayarak tanı ve tedavi stratejilerinde yeni ufuklar açacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz bu çalışma, ligamentum retinaculare'nin ultrasonografi ile görüntülenebilir olduğunu ve TME biyomekaniğinde dikkate alınması gereken önemli bir yapı olduğunu ortaya koymuştur. Elde ettiğimiz bulgular, ligamentum retinaculare'nin yalnızca parotideomasseterik fascianın kalınlaşması olarak değil, aynı zamanda m. masseter, retrodiskal dokular ve eklem kapsülü ile olan anatomik bağlantıları aracılığıyla eklem fonksiyonlarında kritik rol oynadığını düşündürmektedir. Bu durum, fascial devamlılık teorisi çerçevesinde TME bozukluklarının değerlendirilmesi ve tedavisinde yeni bir perspektif sunmaktadır.

Araştırmamızda cinsiyetler arasında ligamentum retinaculare uzunluğu açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ancak hasta ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, hasta grubunda ligament uzunluklarının anlamlı derecede farklı olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$). Morfometrik ölçümlerde, ligamentum retinaculare'nin ortalama 18.1 ± 1.6 mm genişlik ve 47.6 ± 4.5 mm uzunluk değerlerine sahip olduğu; sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulunmadığı saptanmıştır.

Klinik uygulamalar açısından, TME bozukluklarının tedavisinde yalnızca eklem içi patolojilere odaklanmak yerine, fascial zincir boyunca oluşan gerilimler ve adaptif yanıtların da değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tedavi protokollerinin fascial manipülasyon uygulamaları ile desteklenmesi, daha kalıcı ve bütüncül sonuçların elde edilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, ligamentum retinaculare'nin ultrasonografi ile değerlendirilmesi, TME bozukluklarının patofizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına, fascial devamlılık hipotezinin klinik uygulamalara aktarılmasına ve daha etkili tedavi protokollerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bulgularımız, TME'nin yalnızca eklem içi yapılar üzerinden değil, aynı zamanda çevresel fascial bütünlük bağlamında değerlendirilmesi

gerektiğini ortaya koymakta ve gelecekteki araştırmalar için yeni bir yol haritası sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Almeida, F. T., Pacheco-Pereira, C., Flores-Mir, C., Le, L. H., Jaremko, J. L., Major, P. W. (2019). Diagnostic ultrasound assessment of temporomandibular joints: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(2), 20180144.
- Alomar, X., Medrano, J., Cabratosa, J., Clavero, J., Lorente, M., Serra, I., Monill, J., Salvador, A. (2007). Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*,
- Arıncı, K., Elhan, A. (2014). *Anatomi: . Güneş Tıp Kitabevleri*,
- Aristeguieta, L. M. R., Acuña, L. E. B., Ortiz, G. P. S., RAMÍREZ, L., BALLESTEROS, A., SANDOVAL, O. (2009). A direct anatomical study of the morphology and functionality of disco-malleolar and anterior malleolar ligaments. *Int J Morphol*, 27(2), 367-379.
- Azlag Pekince, K., Caglayan, F., Pekince, A. (2020). Imaging of masseter muscle spasms by ultrasonography: a preliminary study. *Oral radiology*, 36(1), 85-88.
- Bag, A. K., Gaddikeri, S., Singhal, A., Hardin, S., Tran, B. D., Medina, J. A., Curé, J. K. (2014). Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World journal of radiology*, 6(8), 567.
- Behzadi, F., Mandell, J. C., Smith, S. E., Guenette, J. P. (2020). Temporomandibular joint imaging: current clinical applications, biochemical comparison with the intervertebral disc and knee meniscus, and opportunities for advancement. *Skeletal radiology*, 49(8), 1183-1193.
- Bender, M. E., Lipin, R. B., Goudy, S. L. (2018). Development of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(1), 1-9.
- Benjamin, M. (2009). The fascia of the limbs and back—a review. *Journal of anatomy*, 214(1), 1-18.
- Bento, M. I. C., Crosato, E. M., Santiago, B. M., Soriano, E. P., de Carvalho, M. V. D., Rabello, P. M., Júnior, L. F., de Almeida, A. C., Campello, R. I. C. (2021). Quantitative analysis of the mandible for sex estimation. *Research, Society and Development*, 10(4), e45910414284-e45910414284.
- Berkovitz, B., Holland, G., Moxham, B. (2009). Oral anatomy, histology and embryology, (2009). *Eur J Orthodont*, 31(4), 457-458.
- Blicharz, G., Rymarczyk, M., Rogulski, M., Linek, P. (2021). Methods of masseter and temporal muscle thickness and elasticity measurements by ultrasound imaging: a literature review. *Current medical imaging*, 17(6), 707-713.
- Bohr, C., Bajaj, J., Soriano, R. M., Shermetaro, C. (2018). Anatomy, head and neck, temporoparietal fascia.
- Bordoni, B., Varacallo, M. (2019). Anatomy, head and neck, temporomandibular joint.
- Calixtre, L. B., Oliveira, A. B., de Sena Rosa, L. R., Armijo-Olivo, S., Visscher, C. M., Albuquerque-Sendín, F. (2019). Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(2), 109-119.
- Coleman, R. D. (1970). Temporomandibular joint: relation of the retrodiskal zone to Meckel's cartilage and lateral pterygoid muscle. *Journal of dental research*, 49(3), 626-630.
- Cuccia, A. M., Caradonna, C., Caradonna, D. (2011). Manual therapy of the mandibular accessory ligaments for the management of temporomandibular joint disorders. *Journal of Osteopathic Medicine*, 111(2), 102-112.

- Day, J. A., Copetti, L., Rucli, G. (2012). From clinical experience to a model for the human fascial system. *Journal of bodywork and movement therapies*, 16(3), 372-380.
- de Melo, L. A., Bezerra de Medeiros, A. K., Campos, M., Bastos Machado de Resende, C. M., Barbosa, G. A. S., de Almeida, E. O. (2020). Manual therapy in the treatment of myofascial pain related to temporomandibular disorders: a systematic review. *J Oral Facial Pain Headache*, 34(2), 141-148.
- Flint, P. W., Haughey, B. H., Lund, V. J., Niparko, J. K., Robbins, K. T., Thomas, J. R., Lesperance, M. M. (2014). *Cummings otolaryngology-head and neck surgery e-book: head and neck surgery, 3-volume set*. Elsevier Health Sciences,
- Fukino, K., Tsutsumi, M., Honda, E., Nimura, A., Iwanaga, J., Akita, K. (2024). Contribution of the complex comprising the masticatory fascia, disc, and capsule to temporomandibular joint stabilization: An anatomical study. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 254, 152268.
- Garg, A., Townsend, G. (2001). Anatomical variation of the sphenomandibular ligament. *Australian Endodontic Journal*, 27(1), 22-24.
- Gatt, A., Agarwal, S., Zito, P. M. (2021). Anatomy, fascia layers. *Treasure Island, FL: StatPearls Publishing*.
- Gaudy, J.-F., Zouaoui, A., Bravetti, P., Charrier, J.-L., Guettaf, A. (2000). Functional organization of the human masseter muscle. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 22, 181-190.
- Gillespie, B. R. (1990). Assessment and treatment of TMJ muscles, fascia, ligaments, and associated structures. *CRANIO®*, 8(1), 51-54.
- Grodinsky, M., Holyoke, E. A. (1938). The fasciae and fascial spaces of the head, neck and adjacent regions. *American Journal of Anatomy*, 63(3), 367-408.
- Guarda-Nardini, L., Stecco, A., Stecco, C., Masiero, S., Manfredini, D. (2012). Myofascial pain of the jaw muscles: comparison of short-term effectiveness of botulinum toxin injections and fascial manipulation technique. *CRANIO®*, 30(2), 95-102.
- Guidera, A. K., Dawes, P. J., Fong, A., Stringer, M. D. (2014). Head and neck fascia and compartments: no space for spaces. *Head & neck*, 36(7), 1058-1068.
- Hînganu, D., Stan, C. I., Țăranu, T., Hînganu, M. V. (2017). The anatomical and functional characteristics of parotid fascia. *Rom J Morphol Embryol*, 58(4), 1327-1331.
- Huijing, P., Baan, G. (2001). Extramuscular myofascial force transmission within the rat anterior tibial compartment: proximo-distal differences in muscle force. *Acta Physiologica Scandinavica*, 173(3), 297-311.
- Hylander, W. L. (2006). Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. *Temporomandibular disorders: an evidenced approach to diagnosis and treatment*. New York: Quintessence Pub Co, 3-34.
- Ide, Y., Nakazawa, K. (1991). *Anatomical atlas of the temporomandibular joint*. Quintessence,
- Jain, A., MS, T. (2018). A study on morphology and morphometry of mandibular fossa. *Drug invention today*, 10(11).
- Klatkiewicz, T., Gawriolek, K., Radzikowska, M. P., Czajka-Jakubowska, A. (2018). Ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular disorders: a meta-analysis. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 24, 812.
- Komori, E., Sugisaki, M., Tanabe, H., Katoh, S. (1986). Discomalleolar ligament in the adult human. *CRANIO®*, 4(4), 299-305.

- Kummoona, R. (2010). Surgical managements of subluxation and dislocation of the temporomandibular joint: clinical and experimental studies. *Journal of Craniofacial Surgery*, 21(6), 1692-1697.
- Lewis, M., Hunt, N., Shah, R. (2012). Masticatory muscle structure and function. In *Craniofacial muscles: A new framework for understanding the effector side of craniofacial muscle control* (pp. 91-109). Springer.
- Loughner, B. A., Larkin, L. H., Mahan, P. E. (1989). Discomalleolar and anterior malleolar ligaments: possible causes of middle ear damage during temporomandibular joint surgery. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 68(1), 14-22.
- Lucena, L. d. O., Nascimento, C. M. M., Asano, N. M. J., Coriolano, M. d. G. W. d. S., Lins, C. C. d. S. A. (2022). Terapia manual na disfunção temporomandibular em pessoas idosas: uma revisão integrativa da literatura. *Revista CEFAC*, 24, e9721.
- Maas, H., Sandercock, T. G. (2010). Force transmission between synergistic skeletal muscles through connective tissue linkages. *BioMed research international*, 2010(1), 575672.
- Mahan, P. E., Wilkinson, T. M., Gibbs, C. H., Mauderli, A., Brannon, L. S. (1983). Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw positions. *The Journal of prosthetic dentistry*, 50(5), 710-718.
- Martins, W. R., Blasczyk, J. C., de Oliveira, M. A. F., Gonçalves, K. F. L., Bonini-Rocha, A. C., Dugailly, P.-M., de Oliveira, R. J. (2016). Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Manual therapy*, 21, 10-17.
- Mezey, S. E., Müller-Gerbl, M., Toranelli, M., Türp, J. C. (2022). The human masseter muscle revisited: First description of its coronoid part. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 240, 151879.
- Micucci, S. B., Cheng, S. S., Song, T., Rasgon, B. (2021). The role of the parotid-mastoid fascia in identification of the facial nerve trunk during parotidectomy. *Ear, Nose & Throat Journal*, 100(7), 504-508.
- Minelli, L., Van Der Lei, B., Mendelson, B. C. (2024). The deep fascia of the head and neck revisited: relationship with the facial nerve and implications for rhytidectomy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 153(6), 1273-1288.
- Moore, K. L., Dalley, A. F. (2018). *Clinically oriented anatomy*. Wolters kluwer india Pvt Ltd,
- Ögütçen-Toller, M. (1995). The morphogenesis of the human discomalleolar and sphenomandibular ligaments. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 23(1), 42-46.
- Okeson, J. P. (2013). Management of temporomandibular disorders and occlusion. *Mosby Elsevier*, 129.
- Orhan, K. (2021). Ultrasonography in dentomaxillofacial diagnostics.
- Ozan, H., Anatomi, O. 3. baskı. In (pp. 121): Ankara: Klinisyen tıp kitabevleri.
- Peker, T. V., Gülekon, N. İ. . (2017). *Resimli Baş ve Boyun Anatomisi, Kas Sistemi* (pp.104-105), Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri
- Peter, E. D. (2007). Functional occlusion: from TMJ to smile design. *Mosby Elsevier*.
- Pinto, O. F. (1962). A new structure related to the temporomandibular joint and middle ear. *The Journal of prosthetic dentistry*, 12(1), 95-103.
- Pirri, C., Fede, C., Fan, C., Guidolin, D., Macchi, V., De Caro, R., Stecco, C. (2021). Ultrasound imaging of head/neck muscles and their fasciae: an observational study. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2,

743553.

Ramsaroop, L., Singh, B., Allopi, L., Moodley, J., Partab, P., Satyapal, K. (2006). The surgical anatomy of the parotid fascia. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28(1), 33-37.

Rowicki, T., Zakrzewska, J. (2006). A study of the discomalleolar ligament in the adult human. *Folia morphologica*, 65(2), 121-125.

Sakul, B. U., Bilecenoglu, B., Ocak, M. (2019). Anatomy of the Temporomandibular joint. *Imaging of the Temporomandibular Joint*, 9-41.

Şakul, U. B., Bilecenoglu, B. (2009). boynun klinik bölgesel anatomisi. *Ankara: Özkan Matbaacılık*, 119-130.

Salamanca, C., Dias, F. J., Fuentes, R. (2018). Presencia y Relaciones Anatomofuncionales del Ligamento Discomaleolar. Una Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology*, 36(4), 1356-1360.

Sato, H., Ström, D., Carlsson, G. E. (1995). Controversies on Anatomy and Function of the Ligaments Associated With the Temporomandibular Joint: A Literature Survey. *Journal of orofacial pain*, 9(4).

Scapino, R. P. (1991). The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 1. *Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain*, 5(2), 83-95.

Schmolke, C. (1994). The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. *Journal of anatomy*, 184(Pt 2), 335.

Scrivani, S. J., Keith, D. A., Kaban, L. B. (2008). Temporomandibular disorders. *New England Journal of Medicine*, 359(25), 2693-2705.

Sekito, F., Pintucci, M., Pirri, C., Ribeiro de Moraes Rego, M., Cardoso, M., Soares Paixão, K., Ribeiro da Silva, V., Stecco, A. (2022). Facial pain: RCT between conventional treatment and fascial Manipulation® for temporomandibular disorders. *Bioengineering*, 9(7), 279.

Şencimen, M., Yalçın, B., Doğan, N., Varol, A., Okçu, K., Ozan, H., Aydintuğ, Y. (2008). Anatomical and functional aspects of ligaments between the malleus and the temporomandibular joint. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 37(10), 943-947.

Şenol, G. B. (2022). *Retinacular ligament anatomisinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi* [Doktora Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü]. İstanbul, Türkiye.

Shiozaki, H., Abe, S., Tsumori, N., Shiozaki, K., Kaneko, Y., Ichinohe, T. (2007). Macroscopic anatomy of the sphenomandibular ligament related to the inferior alveolar nerve block. *CRANIO®*, 25(3), 160-165.

Shiraishi, Y., Hayakawa, M., Hoshino, T., Tanaka, S. (1995). A new retinacular ligament and vein of the human temporomandibular joint. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 8(3), 208-213.

Sicher, H., Dubrul, E. L. (1988). Sicher and DuBrul's oral anatomy. (No Title).

Siéssere, S., Vitti, M., Semprini, M., Regalo, S. C. H., Iyomasa, M. M., Dias, F. J., Issa, J. P. M., de Sousa, L. G. (2008). Macroscopic and microscopic aspects of the temporomandibular joint related to its clinical implication. *Micron*, 39(7), 852-858.

Sobotta J, P. F. (2011). *Atlas of human anatomy*. (Vol. 15th ed.) [book]. (Elsevier)

Standring, S., Gray, H. (2022). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. (No Title).

- Stanković, S., Vljaković, S., Bošković, M., Radenković, G., Antić, V., Jevremović, D. (2013). Morphological and biomechanical features of the temporomandibular joint disc: an overview of recent findings. *Archives of oral biology*, 58(10), 1475-1482.
- Stecco, C., Macchi, V., Porzionato, A., Duparc, F., De Caro, R. (2011). The fascia: the forgotten structure. *IJAE: Italian Journal of Anatomy and Embryology*: 116, 3, 2011, 127-138.
- Stecco, L., Basmanjian, J. V., Day, J. A. (2004). *Fascial manipulation for musculoskeletal pain*. Piccin Padova,
- Su, N., van Wijk, A. J., Visscher, C. M., Lobbezoo, F., van der Heijden, G. J. (2018). Diagnostic value of ultrasonography for the detection of disc displacements in the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 22(7), 2599-2614.
- Sykes, J. M., Riedler, K. L., Cotofana, S., Palhazi, P. (2020). Superficial and deep facial anatomy and its implications for rhytidectomy. *Facial Plastic Surgery Clinics*, 28(3), 243-251.
- Tanaka, E., Del Pozo, R., Sugiyama, M., Tanne, K. (2002). Biomechanical response of retrodiscal tissue in the temporomandibular joint under compression. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 60(5), 546-551.
- Tanaka, E., Detamore, M., Mercuri, L. (2008). Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *Journal of dental research*, 87(4), 296-307.
- Thakur, K. C., Srivastava, T. (2022). Mandibular ramus as a tool for sexual determination: a systematic review. *J. Clin. Diagn. Res*, 16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2022/59582.17242>
- Tomas, X., Pomes, J., Berenguer, J., Quinto, L., Nicolau, C., Mercader, J. M., Castro, V. (2006). MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics*, 26(3), 765-781.
- van Gijn, D. R., Dunne, J. (2022). *Oxford Handbook of Head and Neck Anatomy (pp.78-79)*. Oxford University Press,
- Villar-Aragón-Berzosa, V., Obrero-Gaitán, E., Lérica-Ortega, M. Á., López-Ruiz, M. d. C., Rodríguez-Almagro, D., Achalandabaso-Ochoa, A., Molina-Ortega, F. J., Ibáñez-Vera, A. J. (2024). Manual therapy techniques versus occlusal splint therapy for temporomandibular disorders: A systematic review with Meta-Analysis. *Dentistry journal*, 12(11), 355.
- Wilke, J., Macchi, V., De Caro, R., Stecco, C. (2019). Fascia thickness, aging and flexibility: is there an association? *Journal of anatomy*, 234(1), 43-49.
- Wilkie, G., Al-Ani, Z. (2022). Temporomandibular joint anatomy, function and clinical relevance. *British Dental Journal*, 233(7), 539-546.
- Wojciechowska, B., Szarmach, A., Michcik, A., Sikora, M., Drogozewska, B. (2024). Is ultrasonography an effective method for diagnosing degenerative changes in the temporomandibular joint? *Biomedicines*, 12(12), 2915.
- Yucesoy, C. A. (2010). Epimuscular myofascial force transmission implies novel principles for muscular mechanics. *Exercise and sport sciences reviews*, 38(3), 128-134.
- Zügel, M., Maganaris, C. N., Wilke, J., Jurkat-Rott, K., Klingler, W., Wearing, S. C., Findley, T., Barbe, M. F., Steinacker, J. M., Vleeming, A. (2018). Fascial tissue research in sports medicine: from molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: consensus statement. *British journal of sports medicine*, 52(23), 1497-1497.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Aslıhan ÇETİNEL
Eğitim	
Lise	Kılıçarlarslan Lisesi (2009-2013)
Lisans	Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2014-2019)
Doktora	Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı (2021-2025)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	Orta derecede (YDS: 72,5, Şubat 2020)
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Kuruluş Adı	Ankara Diş Hekimleri Odası

EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Araştırmanın adı: RETİNACULAR LİGAMENT ANATOMİSİNİN ULTRASON GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sorumlu Araştırmacı: Araş.Gör.Dt.Aslıhan ÇETİNEL

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Sayın gönüllü,

Yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Çene eklemının fonksiyonu ve rahatsızlıklarının araştırılması üzerine yapılan bir çalışmadır.

Bu çalışmamızda çene eklemine ait bir bağ olan *Retinacular Ligament'in* morfometrisi ve fonksiyonunun araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla bu çalışmaya sizin de gönüllü olarak katılmanızı teklif ediyoruz. Bu çalışmaya sizin gibi başvuran toplam 76 bireyin dahil edilmesi planlanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul ederseniz size *"bir anket uygulayacağız ve ultrason ile bu bağı görüntüleyeceğiz"*. Bu işlem/ler yatan/polikliniğine gelen bütün hastalara yapılan standart uygulamalardır. Çalışmaya katıldığınız için diğer hastalara yapılmayan ek herhangi bir test istenmeyecektir/ek olarak yalnız anket işlemi ve ultrason ile görüntüleme yapılacaktır. Ölçekleri doldurmanız/işlem yaklaşık 30 dakika sürecektir.

Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Bu çalışma size ve bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumunuza herhangi mali bir yük getirmeyecektir. *Size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.* Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Araştırmadan çekilmeniz tedavinizi hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.

Merak ettiğiniz bir şey olursa veya bir yan etkiden şüphelendiğinizde mesai saatleri içinde (0312) 296 55 50 numaralı telefondan sorumlu araştırmacıyı arayabilir ve istediklerinizi sorabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren toplam ... sayfa metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığım kanısındayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı. Bu çalışmada bana ne olacağını, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi, imzaladığım bu formun bir kopyasının bana verileceğini biliyorum. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

Bu bilgiler ışığında elde edilen örneğimin;

- Başka bilimsel çalışmalarda kullanılmamasını
- Kimliğimin gizli tutularak bilimsel amaçlı diğer çalışmalarda da kullanılmasına izin veriyorum.

Hasta yakınının /Hastanın;

Adı- soyadı:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının;

Adı- soyadı:

Tarih:

İmza:

6. Açma ve Kapama Esnasında TME Sesleri																																																																													
SAĞ TME	SOL TME																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Hekim</th> <th>Hasta</th> <th>Klik ile</th> <th>Tanıdık</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Açma</th> <th>Kapama</th> <th></th> <th>Ağrı</th> <th>Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klik</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Krepitasyon</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Hekim		Hasta	Klik ile	Tanıdık		Açma	Kapama		Ağrı	Ağrı	Klik	H	E	H	E	H	E	Krepitasyon	H	E	H	E	H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Hekim</th> <th>Hasta</th> <th>Klik ile</th> <th>Tanıdık</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Açma</th> <th>Kapama</th> <th></th> <th>Ağrı</th> <th>Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klik</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Krepitasyon</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Hekim		Hasta	Klik ile	Tanıdık		Açma	Kapama		Ağrı	Ağrı	Klik	H	E	H	E	H	E	Krepitasyon	H	E	H	E	H	E																								
	Hekim		Hasta	Klik ile	Tanıdık																																																																								
	Açma	Kapama		Ağrı	Ağrı																																																																								
Klik	H	E	H	E	H	E																																																																							
Krepitasyon	H	E	H	E	H	E																																																																							
	Hekim		Hasta	Klik ile	Tanıdık																																																																								
	Açma	Kapama		Ağrı	Ağrı																																																																								
Klik	H	E	H	E	H	E																																																																							
Krepitasyon	H	E	H	E	H	E																																																																							
7. Lateral ve Protrüviz Hareketler Sırasında TME Sesleri																																																																													
SAĞ TME	SOL TME																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hekim</th> <th>Hasta</th> <th>Klik ile</th> <th>Tanıdık</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Ağrı</th> <th>Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klik</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Krepitasyon</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Hekim	Hasta	Klik ile	Tanıdık				Ağrı	Ağrı	Klik	H	E	H	E	Krepitasyon	H	E	H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hekim</th> <th>Hasta</th> <th>Klik ile</th> <th>Tanıdık</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Ağrı</th> <th>Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klik</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Krepitasyon</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Hekim	Hasta	Klik ile	Tanıdık				Ağrı	Ağrı	Klik	H	E	H	E	Krepitasyon	H	E	H	E																																				
	Hekim	Hasta	Klik ile	Tanıdık																																																																									
			Ağrı	Ağrı																																																																									
Klik	H	E	H	E																																																																									
Krepitasyon	H	E	H	E																																																																									
	Hekim	Hasta	Klik ile	Tanıdık																																																																									
			Ağrı	Ağrı																																																																									
Klik	H	E	H	E																																																																									
Krepitasyon	H	E	H	E																																																																									
8. Eklem Kilitlenmesi																																																																													
SAĞ TME	SOL TME																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Redüksiyon</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Hasta</th> <th>Hekim</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Açarken</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Geniş açma pozisyonu</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Redüksiyon			Hasta	Hekim	Açarken	H	E	Geniş açma pozisyonu	H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Redüksiyon</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Hasta</th> <th>Hekim</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Açarken</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Geniş açma pozisyonu</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>		Redüksiyon			Hasta	Hekim	Açarken	H	E	Geniş açma pozisyonu	H	E																																																				
	Redüksiyon																																																																												
	Hasta	Hekim																																																																											
Açarken	H	E																																																																											
Geniş açma pozisyonu	H	E																																																																											
	Redüksiyon																																																																												
	Hasta	Hekim																																																																											
Açarken	H	E																																																																											
Geniş açma pozisyonu	H	E																																																																											
9. Palpasyonla oluşan Kas ve TME Ağrısı																																																																													
SAĞ TARAF	SOL TARAF																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>(1 kg)</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Tanıdık Baş Ağrısı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporalis (arka)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (orta)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (ön)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (başlangıç)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (gövde)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (sonlanış)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı	Temporalis (arka)	H	E	H	E	Temporalis (orta)	H	E	H	E	Temporalis (ön)	H	E	H	E	Masseter (başlangıç)	H	E		H	E	Masseter (gövde)	H	E		H	E	Masseter (sonlanış)	H	E		H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(1 kg)</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Tanıdık Baş Ağrısı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporalis (arka)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (orta)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (ön)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (başlangıç)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (gövde)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Masseter (sonlanış)</td> <td>H</td><td>E</td> <td></td><td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı	Temporalis (arka)	H	E	H	E	Temporalis (orta)	H	E	H	E	Temporalis (ön)	H	E	H	E	Masseter (başlangıç)	H	E		H	E	Masseter (gövde)	H	E		H	E	Masseter (sonlanış)	H	E		H	E
(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı																																																																									
Temporalis (arka)	H	E	H	E																																																																									
Temporalis (orta)	H	E	H	E																																																																									
Temporalis (ön)	H	E	H	E																																																																									
Masseter (başlangıç)	H	E		H	E																																																																								
Masseter (gövde)	H	E		H	E																																																																								
Masseter (sonlanış)	H	E		H	E																																																																								
(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı																																																																									
Temporalis (arka)	H	E	H	E																																																																									
Temporalis (orta)	H	E	H	E																																																																									
Temporalis (ön)	H	E	H	E																																																																									
Masseter (başlangıç)	H	E		H	E																																																																								
Masseter (gövde)	H	E		H	E																																																																								
Masseter (sonlanış)	H	E		H	E																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TME</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dış kutup (0,5 kg)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Dış kutup çevresi (1 kg)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	TME	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı	Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E	Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TME</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dış kutup (0,5 kg)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Dış kutup çevresi (1 kg)</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	TME	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı	Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E	Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E																																																
TME	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı																																																																										
Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E																																																																									
Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E																																																																									
TME	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı																																																																										
Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E																																																																									
Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E																																																																									
10. Palpasyonla Oluşan İlave Kas Ağrısı																																																																													
SAĞ TARAF	SOL TARAF																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>(0,5 kg)</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posterior mandibuler bölge</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Submandibuler bölge</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Dış pterigoid alan</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis tendonu</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı	Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E	Submandibuler bölge	H	E	H	E	Dış pterigoid alan	H	E	H	E	Temporalis tendonu	H	E	H	E	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(0,5 kg)</th> <th>Ağrı</th> <th>Tanıdık Ağrı</th> <th>Yansıyan Ağrı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posterior mandibuler bölge</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Submandibuler bölge</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Dış pterigoid alan</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> <tr> <td>Temporalis tendonu</td> <td>H</td><td>E</td> <td>H</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table>	(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı	Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E	Submandibuler bölge	H	E	H	E	Dış pterigoid alan	H	E	H	E	Temporalis tendonu	H	E	H	E																												
(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı																																																																										
Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E																																																																									
Submandibuler bölge	H	E	H	E																																																																									
Dış pterigoid alan	H	E	H	E																																																																									
Temporalis tendonu	H	E	H	E																																																																									
(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı																																																																										
Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E																																																																									
Submandibuler bölge	H	E	H	E																																																																									
Dış pterigoid alan	H	E	H	E																																																																									
Temporalis tendonu	H	E	H	E																																																																									
11. Tanılar																																																																													
Ağrı Bozuklukları	Sağ TME Düzensizlikleri	Sol TME Düzensizlikleri																																																																											
<input type="radio"/> Yok <input type="radio"/> Kas ağrısı <input type="radio"/> Yansıyan kas-fasya ağrısı <input type="radio"/> Sağ eklem ağrısı <input type="radio"/> Sol eklem ağrısı <input type="radio"/> TMD'ya bağlı baş ağrısı	<input type="radio"/> Yok <input type="radio"/> Disk deplasmanı (birini seçiniz): <input type="radio"/> Redüksiyonlu <input type="radio"/> Redüksiyonlu, aralıklı kilitlenme olan <input type="radio"/> Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olan <input type="radio"/> Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olmayan <input type="radio"/> Dejeneratif eklem hastalığı <input type="radio"/> Dislokasyon	<input type="radio"/> Yok <input type="radio"/> Disk deplasmanı (birini seçiniz): <input type="radio"/> Redüksiyonlu <input type="radio"/> Redüksiyonlu, aralıklı kilitlenme olan <input type="radio"/> Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olan <input type="radio"/> Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olmayan <input type="radio"/> Dejeneratif eklem hastalığı <input type="radio"/> Dislokasyon																																																																											
12. Yorumlar																																																																													
Telif hakkı RDC/TMD Konsorsiyum Ağına aittir. http://www.rdc-tmdinternational.org 'da mevcuttur. Sürüm 12 Mayıs 2013. Çoğaltmak, tercüme etmek, görüntülemek veya dağıtmak için izin gerekli değildir.																																																																													

EK 3. Etik Kurul Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 25.09.2024-E.429319



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-52859568-050.04-429319
Konu : Etik Kurul Görüşü

25.09.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Kurulumuz tarafından kayıtlarımıza uygun olarak düzenlenen Karar Formu yazımız ekinde gönderilmiştir. Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sibel ERGÜN
Kurul Başkanı

Dağıtım:
Prof. Dr. İlter KUŞ
Arş. Gör. Dr. Aslıhan ÇETİNEL

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSE6F8FABF Pin Kodu :30162

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balikesir-universitesi-ebys>

Adres:Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Çağış Yerleşkesi 10145 BALIKESİR
Telefon:2666121400 Faks:2666121412
Web:<http://www.balikesir.edu.tr>
Kep Adresi:balikesiruniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Selma Yazıcı
Unvanı: Kütüphaneci
Tel No: 101670





T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Retinacular Ligament Anatomisinin Ultrason Görüntüleme İle Değerlendirilmesi
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu
	KURUL ADRESİ	Balıkesir Üniversitesi Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir
	TELEFON	(0266) 612 14 18
	FAKS	(0 266) 612 14 17
	E-POSTA	sb.etikkurulu@balikesir.edu.tr
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. İltter KUŞ
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi Anabilim Dalı	
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi	
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI, ADI-SOYADI		
DESTEKLEYİCİ		
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ (TÜBİTAK vb kaynaklardan destek alanlar için) UNVANI, ADI-SOYADI		
YARDIMCI ARAŞTIRMACI VE BÖLÜMÜ	Araş. Gör. Ashhan ÇETİNEL Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Prof. Dr. Kaan ORHAN Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Tanımlayıcı ve Karşılaştırılmalı	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2024/122	Tarih: 06/08/2024
Başvuru dosyası ile ilgili belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve UYGUN BULUNMUŞ olup usulüne uygun gerçekleştirilmesinde bilimsel ve etik sakınca OLMADIĞINA oy birliğiyle karar verilmiştir. Araştırmanın tüm süreçlerinde ilgili kurum, kuruluş ve kişilerden gereken izinlerin alınmasından araştırmacılar sorumludur.		

ETİK KURUL ÜYELERİ

Ünvanı	Adı-Soyadı	Görevi	Araştırma ile İlişkisi	
			VAR	YOK
Prof. Dr.	Sibel ERGÜN	Başkan		X
Doç. Dr.	Sevde AKSU	Üye		X
Doç. Dr.	Selda YÖRÜK	Üye		X
Doç. Dr.	Özkan IŞIK	Üye		X
Doç. Dr.	Hilmi BOLAT	Üye		X
Dr. Öğr. Üyesi	Oğuzhan KORKUT	Üye		X
Dr. Öğr. Üyesi	Emrah ÖZDEMİR	Üye		X
Dr. Öğr. Üyesi	Mehmet ÖZÜÇLİ	Üye		X



Eğitimde, bilimde, sanatta çağdaş...

