

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“BRUKSİZMLİ KADIN HASTALARDA MASSETER KAS
KALINLIĞININ VE MASSETER KAN AKIMININ ULTRASON VE
RENKLİ DOPPLER SONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“ZEYNEP BETÜL ARSLAN”

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Füsun YAŞAR”

KONYA-2018

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“BRUKSİZMLİ KADIN HASTALARDA MASSETER KAS
KALINLIĞININ VE MASSETER KAN AKIMININ ULTRASON VE
RENKLİ DOPPLER SONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“ZEYNEP BETÜL ARSLAN”

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Fusun YAŞAR”

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından
17102033 proje numarası ile desteklenmiştir

KONYA-2018

 SELÇUK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ	UZMANLIK TEZİ JÜRİ TUTANAĞI	Dok.Kodu	KU.FR.57
		Yürürlüğe Gir. Tar.	Haziran 2015
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	1 / 1

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı : ZEYNEP BETÜL ARSLAN

Uzmanlık Dalı : AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ

Tez Danışmanı : PROF.DR. FUSUN YAŞAR

Tezin Adı : Brükselli Kadın Hastalarda Masseter Kas Kalınlığının ve Masseter Kon Akımının Ultrason ve Bıçaklı Doppler Sonografi ile Değerlendirilmesi

Dt. ZEYNEP BETÜL ARSLAN hazırlamış olduğu tezini 05.11/ 2018 tarihinde aşağıda isimleri yazılı olan jüri huzurunda savunmuştur.

SONUÇ: TEZ BAŞARILI TEZ YETERSİZ ()

Jüri
Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ

Jüri
Prof.Dr.Fusun YAŞAR

Jüri
Dr.Öğr.Ü. Burak Kentem APAYDIN

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim ve tezim süresince ilmiyle ve tecrübeleriyle bana her zaman yol gösteren, desteğini, anlayışını ve yardımlarını eksik etmeyen çok kıymetli danışman hocam sayın Prof. Dr. Füsün YAŞAR' a,

Bilgi ve tecrübeleriyle bizlere yardımcı olan her türlü anlayış ve hoşgörüyü gösteren değerli hocamız sayın Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ' ye,

Her zaman bizlere yardımcı olan sevgili hocamız sayın Dr. Öğr. Üyesi Derya İçöz' e,

Çalıştığımız ortamın daha da güzel ve huzurlu olmasını sağlayan, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum asistan diş hekimi arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca sonsuz sevgi ve anlayışlarıyla yanımda olup bana yol gösteren, her zaman güvenen ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen anne ve babama, her daim yanımda olan kardeşlerime ve bütün aileme teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1.GİRİŞ	1
1.1. Stomatognatik Sistem	1
1.2. Çiğneme Kasları	1
1.2.1. Temporal Kas	1
1.2.2. Masseter Kas	1
1.2.3. Medial Pterygoid Kas	2
1.2.4. Lateral Pterygoid Kas	2
1.2.5. Yardımcı Kaslar	3
1.3. Çiğneme Kasları ve Yüzün Kanlanması.....	4
1.3.1. Fasial Arterin Anatomisi	4
1.3.2. Masseter Kasının Kanlanması	4
1.4. Çiğneme Kaslarının Fonksiyonel Rahatsızlıkları.....	5
1.5. Çiğneme Sisteminin Fonksiyonel Rahatsızlıklarının Etiyolojisi	7
1.6. Bruksizm	8
1.7. Çiğneme Kaslarının Görüntülenmesi	11
1.8. Ultrasonografi (USG)	12
1.8.1. Ultrason Fiziği	12
1.8.2. Ultrason Dalgalarının Doku Etkileşimi	15
1.8.3. Ultrason Terminolojisi ve Farklı Doku Tiplerinin Ultrasonografik Görüntüsü	16
1.8.4. Artefaktlar	17
1.8.5. Doppler Etkisi	19
1.8.6. Ultrasonun Baş-Boyun Bölgesinde Kullanım Alanları	21
1.8.7. Ultrasonun Avantaj ve Dezavantajları	22
1.8.8. Masseter Kasının Ultrasonografi ile değerlendirilmesi	23
1.8.9. Doppler Ultrasonografi ile Masseter Kasının Kanlanmasının Değerlendirilmesi	25
1.9. Çalışmanın Amacı	25
2. GEREÇ VE YÖNTEM	27

2.1. Hasta Grupları	27
2.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	27
2.3. Ultrasonografik Değerlendirme	28
2.3.1. Masseter Kas Kalınlığı Ölçümleri	30
2.3.2. Masseter Kının Ultrasonografik İç Yapısının Değerlendirilmesi	32
2.3.3. Renkli Doppler Sonografi ile Fasial Arter Kan Akımının Değerlendirilmesi	34
2.4. İstatiksel Analiz	36
3. BULGULAR.....	37
4. TARTIŞMA	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
6. KAYNAKLAR	61
7. EKLER.....	65
EK A: Etik Kurul Kararı	65
8. ÖZGEÇMİŞ	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

°: Derece

sn: Saniye

dk: Dakika

mm: Milimetre

cm: Santimetre

m: Metre

TME: Temporomandibular Eklem

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

EMG: Elektromiyografi

Ort: Ortalama

Max: Maximum

Min: Minumum

P: İstatistiksel Anlamlılık

Std Sap: Standart Sapma

Vmax: Maksimum hız

Vmin: Minumum hız

Vort: Ortalama hız

PI: Pulsatilite indeksi

RI: Rezistif indeksi

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Bruksizimli Kadın Hastalarda Masseter Kas Kalınlığının ve Masseter Kan Akımının Ultrason ve Renkli Doppler Sonografi ile Değerlendirilmesi

“Zeynep Betül ARSLAN”
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018

Bruksizm, genellikle gece görülen diş sıkma ve/veya gıcırdatma şeklinde istemsiz ritmik ve spasmodik olarak yapılan parafonksiyonel aktivitedir. Uzun süredir devam eden bruksizmde masseter kası sürekli uyarılır, kas aktivitesi ve kas kalınlığında artış gözlenir. Bu çalışmanın amacı bruksizimli bireylerde masseter kas kalınlığını, iç yapısını ve masseter kasının kanlanmasını ultrasonografi ile değerlendirmektir. 20-35 yaşları arasında 30 bruksizimli kadın hasta ve 30 sağlıklı kadın birey çalışmaya dahil edilmiştir. Masseter kas kalınlığı hem serbest hem de maksimum ısırma konumunda tek bir gözlemci tarafından ölçülmüştür. Masseter kasının ultrasonografik iç yapısı ekojenik bantların görünürlüğüne göre sınıflandırılmıştır. Ayrıca kantitatif kas ultrasonu ile masseter kasının ekojenik iç yapısı değerlendirilmiştir. Masseter kasının kanlanmasını sağlayan fasial arter kan akımı değerleri renkli doppler sonografi ile belirlenmiştir. Bütün ölçümler 2 hafta sonra tekrarlanmıştır. Ölçümler arası uyuma sınıf içi korelasyon testi ile bakıldı. Tüm verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi, varyans homojenliği ise Levene's testi ile analiz edildi. Normal dağılım gösteren veriler için bağımsız ve eşleştirilmiş örneklem t-testi normal dağılım göstermeyen veriler için non-parametrik testlerden Mann Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Parametreler arası ilişki Pearson Korelasyon testi ile değerlendirildi. Bruksizimli hastalarda her iki pozisyonda da masseter kas kalınlığı anlamlı oranda daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Ekojenite değerlendirilmesinde iki grup arası anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Fasial arterin her iki tarafta ortalama hızı, sağ tarafta maksimum hız ve PI, RI indekslerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Bruksizm, masseter kas kalınlığında artışa sebep olurken kasın ekojenik iç yapısında anlamlı bir etkisi yoktur. Ayrıca bruksizm fasial arter hemodinamiğinde değişime neden olur. Sonuç olarak doppler özelliği ile birlikte Ultrasonografi, masseter kasını ve kasın kanlanmasını sağlayan fasial arteri değerlendirmek için kullanımı yararlı olan, iyonize radyasyon içermeyen önemli bir diagnostik yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Bruksizm; Masseter Kası; Fasial Arter; Ultrasonografi; Renkli Doppler Sonografi

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
DENTISTRY FACULTY

Evaluation of Masseter Muscle Thickness and Masseter Blood Flow with Ultrasonography and Color Doppler Sonography in Female Bruxist Patients

“Zeynep Betül ARSLAN”
Department of Oral and Maxillofacial Radiology

PhD THESIS / KONYA-2018

Bruxism is parafunctional activity that occurs involuntarily rhythmic and spasmodic grinding and/or clenching of the teeth which usually occurs at night. In long-lasting bruxism, the masseter muscle is continuously stimulated, muscle activity and muscle thickness increase. The aim of this study was to evaluate the masseter muscle thickness, internal structure and blood supply to the masseter muscle in individuals with bruxism by ultrasonography. 30 female patients with bruxism and 30 healthy female individuals between the ages of 20-35 were included in the study. The masseter muscle thickness was measured by single observer during the conditions of rest and maximum clenching. Ultrasonographic internal structure of the masseter muscle is classified according to the visibility of echogenic bands. In addition, the echogenic internal structure of the masseter muscle was evaluated with quantitative muscle ultrasound. Facial arterial blood flow values were obtained by color doppler sonography. All measurements were repeated after two weeks. Intra-class correlation test was used to evaluate the correlation between the 1st and 2nd measurements. Shapiro-Wilk test was used to determine whether all data showed normal distribution, and variance homogeneity was analyzed by Levene's test. Independent and paired sample t-test for normal distributed data; Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Rank tests which are non-parametric tests were used for data not showing normal distribution. The relationship between the parameters was evaluated by Pearson Correlation Test. The masseter muscle thickness was significantly higher in both positions in patients with bruxism ($p < 0,05$). There was no significant difference between two groups in the evaluation of echogenicity ($p > 0,05$). The mean velocity on both sides of the facial artery, the maximum velocity and the PI, RI indexes on the right side were significantly different ($p < 0,05$). While bruxism causes an increase in the masseter muscle thickness, it has no significant effect on the echogenic internal structure of the muscle. In addition, bruxism causes a change in the facial artery hemodynamics. As a result, ultrasonography with Doppler feature is an important diagnostic method that does not contain radiation which is useful for evaluating masseter muscle and the the facial artery that provides blood supply to the muscle.

Key words: Bruxism; Masseter Muscle; Facial Artery; Ultrasonography; Color Doppler Sonography

1.GİRİŞ

1.1.Stomatognatik Sistem

Stomatognatik sistem; dişler, dişleri destekleyen iskelet komponentleri (maxilla ve mandibula), temporomandibular eklem, çiğneme kasları, tükürük bezleri, yumuşak dokular ve bu dokuların vasküler ve sinir sistemlerinden oluşan geniş bir fonksiyonel birimdir (Cuccia ve Caradonna 2009). Stomatognatik sistem çiğneme, soluk alıp verme, yutma ve konuşma sırasında kesintisiz olarak fonksiyon görür (Eren ve Görgün 2016). Çiğneme sisteminin geniş bir adaptasyon yeteneği vardır. Bununla birlikte çiğneme sistemini oluşturan bileşenlerden herhangi birinde görülen yapısal veya fonksiyonel bir sorun bütün sistemi etkileyebilir (Soboļeva ve ark 2005).

1.2.Çiğneme Kasları

Çiğneme kasları, temporomandibular eklem kompleksinin bir bileşenidir. Mandibulanın hareketini sağlayarak temel çiğneme işlevini gerçekleştirirler (Eren ve Görgün 2016). Çiğneme kasları temporalis (anterior ve posterior), masseter (yüzeyel ve derin), medial pterygoid ve lateral pterygoid olmak üzere dört ana kastan oluşur. Digastrik kaslar ise çiğneme fonksiyonunda önemli rol oynayan yardımcı çiğneme kaslarıdır (Soboļeva ve ark 2005, Okeson 2008).

1.2.1.Temporal Kas

Fossa temporaliste fasya temporalisten köken alan, kafatasının dış yüzeyinde seyreden geniş, yelpaze şeklinde olan en güçlü çiğneme kasıdır (Okeson 2008, Eren ve Görgün 2016). Aşağı ve öne doğru uzanan kas lifleri ortak bir noktada toplanarak arcus zygomaticus'un medialinden geçer. Kas lifleri koronoid proçesin tepesi, iç kenarı, önü ve yükselen mandibula ramusunun ön kenarında birleşerek tendon noktasını oluştururlar. Lif yönü ve fonksiyonuna bağlı olarak üç ayrı kısımda değerlendirilebilir. Kasın ön taraftaki lifleri vertikal, arka taraftaki lifleri ise horizontal pozisyona yakın şekilde konumlanır. Orta kısımda yer alan lifler ise kafatasından aşağı inerken hafif öne olacak şekilde eğik olarak seyreder. Fonksiyonel olarak çeneyi kapatan kas, arka taraftaki lifler vasıtasıyla da çenenin arkaya doğru çekilmesini sağlar (Okeson 2008, Arıncı ve Elhan 2014).

1.2.2.Masseter Kas

Zigomatik arkten başlayan ve dörtgen şeklinde olan masseter kası etkili bir çiğneme için gerekli kuvveti sağlar. Yüzeyel ve derin olmak üzere iki bölümden

oluşur. Büyük olan yüzeyel kısmı proc.zygomaticus ve arcus zygomaticus'un alt 2/3 den başlar ve yukarıdan aşağı doğru posterior yönde eğimli seyrederek. Mandibula ramusunun dış yüzünün alt yarısı ve angulus mandibulada bulunan tuberositas masseterica da sonlanır (Arıncı ve Elhan 2014).

Daha küçük ve mükemmel yapıda olan derin kısım arcus zygomaticus'un alt 1/3 arka ve iç kısmından başlar. Çoğunlukla dikey yönde seyreden kasın lifleri aşağı ve öne doğru devam eder ve ramus mandibulanın dış yüzeyinin üst kısmı ve proc. Coronoideus'ta sonlanır. Ön kısmı kasın yüzeyel kısmı tarafından örtülmüştür. Arka taraftan ise parotis bezi kısmen kasın derin kısmının üzerine örtmüştür (Okeson 2008, Arıncı ve Elhan 2014).

Masseter kasının yüzeyel bölümü medial pterygoid kas ve temporal kas (anterior lifleri) ile birlikte çenenin kapanma hareketinden sorumludur. Kasın derin kısmı ise posterior temporal kas lifleri gibi mandibulanın geriye doğru hareketini sağlar. Derin liflerin bir bölümü artiküler disk ve eklem kapsülüne bağlandığı için kapsül geriliminde rol oynar (Tolunay 2013).

1.2.3. Medial Pterygoid Kas

Ramus mandibulanın iç yüzeyinde bulunan kas pterygoid fossadan köken alır. Masseter kasına benzer yönde seyrederek ve dikdörtgen şeklindedir. Lifleri arkaya, aşağı ve dışarı doğru uzanarak sağlam bir tendon yapı oluşturur ve mandibula iç yüzeyinde tuberositas pterygoidea 'da sonlanır (Arıncı ve Elhan 2014).

Kasın hareketi masseter ve temporal kasla bağlantılıdır ve çenenin kapatılmasını sağlar. Ayrıca tek taraflı kasıldığında mandibulanın yanlara hareketini gerçekleştirir.

1.2.4. Lateral Pterygoid Kas

Infratemporal fossanın ön tarafı ile mandibula kondili arasında horizontal seyreden kısa kalın, konik şeklindeki kastır. Üst ve alt olmak üzere farklı fonksiyonlara sahip iki kısımdan oluşur. Alt bölümü; lateral pterygoid prosesin dış yüzünden başlar geri, yukarı ve dışa doğru uzanarak kondil iç yüzünde bulunan fovea pterygoidea'da sonlanır. Üst bölümü; alt bölümünden çok daha küçüktür. Sphenoid kemiğin infratemporal yüzeyinden başlar, geriye ve dışa doğru horizontal pozisyonda uzanarak eklem kapsülüne, diske ve kondil boynuna yerleşir (Arıncı ve Elhan 2014).

İki taraflı kasıldığında kondil ön tarafta bulunan artiküler eminense doğru yer değiştirerek çenenin öne hareketini ve açılmasını sağlar. Mandibulanın lateral hareketlerinden medial pterygoid kas ve alt lateral pterygoid kas sorumludur. Tek

tarafli kasildiğında kondilin mediotruziv hareketi sonucu mandibulanın karşı tarafa doğru lateral hareket etmesini sağlar. Bu sırada eklem kapsülünü ve diski de öne doğru çeker Alt pterygoid kas çenenin açılma hareketinde digastrik kasla birlikte aktif rol oynar, suprahyoid ve infrahyoid kaslar ise indirekt olarak katkı sağlar. Pterygoid kasın üst kısmı ise çeneyi kapatan kaslarla birlikte aktiftir (Okeson 2008, Tolunay 2013, Arıncı ve Elhan 2014).

1.2.5.Yardımcı Kaslar

Hyoid kaslar klinik olarak daha az öneme sahiptir. Konuşma ve yutma sırasında hyoid kemiğin ve mandibulanın hareketinde görev alırlar.

Genel olarak mandibuladan hyoid kemiğe bağlanan kaslar suprahyoid, hyoid kemikten sternum ve klavikulaya bağlananlar ise infrahyoid kaslar olarak sınıflandırılır. Sadece sternothyroid kas hyoid kemiğe tutunmaz (Okeson 2008, Eren ve Görgün 2016).

Suprahyoid ve infrahyoid kaslar mandibular fonksiyonun koordinasyonunda önemli role sahiptirler.

Suprahyoid (hyoid üstü) Kaslar:

- ✓ Digastrik
- ✓ Mylohyoid
- ✓ Geniohyoid
- ✓ Stylohyoid

İnfracyoid (hyoid altı) Kaslar:

- ✓ Thyrohyoid
- ✓ Omohyoid
- ✓ Sternohyoid
- ✓ Sternothyroid

Çiğneme Kaslarının Hareketleri

Masseter, temporal ve medial pterygoid kas çenenin kapanma hareketini sağlar. Kesici dişlerle ısırıldığında öncelikli olarak masseter ve medial pterygoid kas kasılır. Ayrıca temporal kasın ön kısmı da katkı sağlar. Arka dişlerle ısırma ve çiğneme yapıldığında üç kas beraber kasılarak işlev görür.

Çenenin açılma hareketinden esas olarak lateral pterygoid kas sorumludur. Bunun dışında digastrik gibi hyoid kaslar da katkı sağlar. Lateral pterygoid kas çenenin açılması ile birlikte bir miktar öne gelmesini de sağlar. Önden arkaya

seyrettikleri için masseter ve medial pterygoid kas da çenenin öne doğru hareketinde devreye girer (Arıncı ve Elhan 2014).

Çiğneme Kaslarının İnnervasyonu

Çiğneme kasları 5.kafa çifti olan trigeminal sinirden köken alan mandibular sinirin dalları tarafından innerve edilir. Temporal kası mandibular sinirin anterior ve temporalis profundus dalları innerve eder. Masseter kası mandibular sinirin masseterik dalı, medial pterygoid kası medial pterygoideus dalı, lateral pterygoid kası ise lateral pterygoideus dalı innerve eder (Arıncı ve Elhan 2014).

1.3.Çiğneme Kaslarının ve Yüzün Kanlanması

Yüzün kanlanması, birincil olarak eksternal karotid arterin dalları tarafından sağlanır. İnternal karotid arterin çok küçük bir katkısı vardır. Eksternal karotid arterin yüz bölgesini besleyen ana dalı fasial arterdir. Katkı sağlayan diğer dallar ise maksiller arter ile yüzeyel temporal arterdir. Ayrıca orta temporal arter dalı, çiğneme kaslarından temporal kası besler (Marur ve ark 2014).

1.3.1. Fasial arterin anatomisi: Eksternal karotid arterin ana dalıdır. Fasial arter boyundaki karotis üçgeninde bulunan hyoid kemiğin büyük kornu (kanadı) seviyesinde ortaya çıkar. Orijin seviyesi karotis arterin bifurkasyonundan 1 ile 3,5 cm uzaklıktadır. Digastrik ve stylohyoid kasların posterior bölümünün altından geçerek submandibular beze girer ve kavis oluşturur. Daha sonra mandibula alt kenarını çaprazlayarak, oblik yönde masseter kasının anteroinferior açısından yüze girer. Aşırı derecede kıvrımlı olan fasial arter masseter kasının ön kısmından yukarı ve mediale doğru ilerler (Prendergast 2013, Marur ve ark 2014).

Fasial arter maksillofasial bölgede çok önemli bir arterdir ve submandibular bez, masseter kası, alt ve üst dudak olmak üzere yüzün ön bölgesinin kanlanmasını sağlar (Ariji ve ark 2001a).

Fasial arterin ana gövdesi submandibular bezin yüzeyinde seyrederek ve mandibula alt kenarının ötesine geçer. Masseter kasının ön sınırında ilerler ve kasa dalını verir, daha sonra yön değiştirerek alt-üst dudağa (superior labial ve inferior labial) ve buccinator kasına dallarını verir (Ariji ve ark 2001a).

1.3.2. Masseter kasının kanlanması

Esas olarak 4 grup arter tarafından sağlanır. Kasın üst kısmı transvers fasial arter, mediali masseter arter tarafından beslenir. Masseter arter maksiller arterin dalıdır. Kasın orta kısmını maksiller arter veya eksternal karotid arterden direk çıkan dallar besler. Alt kısımda, fasial arterin masseter dalı kasın kanlanmasını sağlar.

Fasial arterin ana gövdesinden ayrılan bu dalın bifurkasyon seviyeleri nispeten çeşitlilik gösterir. Mandibulanın alt sınırına yakın olan kollar, yukarı doğru uzanır ve direk kasın içine girer bazen de kasın ön tarafından geçerek kasa girer (Ariji ve ark 2001a).

1.4.Çiğneme Kaslarının Fonksiyonel Rahatsızlıkları

Çiğneme sisteminde fonksiyonel bir sorun oluştuğunda en yaygın görülen belirti (semptom) miyalji olarak adlandırılan kas ağrılarıdır. Hastalar çoğunlukla çiğneme, yutma ve konuşma gibi fonksiyonel hareketlerle beraber ağrı oluşumundan bahsederler. Bunun dışında muayene sırasında yapılan palpasyon ve kasların fonksiyonel manipülasyonu ile ağrı şiddetlenir. Mandibulanın hareketlerinin kısıtlanması da yaygın görülür. Ancak bu kısıtlama çoğu zaman kaslardaki herhangi bir yapısal değişiklik ile ilişkili değildir. Bazen kas semptomlarına akut maloklüzyon eşlik eder. Hastalar tipik olarak ısırmadaki değişiklikten söz ederler. Ayrıca oklüzyon da ve mandibulanın istirahat pozisyonunun da değişikliğe sebep olabilir (Okeson 2008).

Çiğneme kası rahatsızlıklarının her birinin farklı klinik belirtileri vardır. Dolayısıyla tedavi şekilleri de değişiklik göstereceği için ayrımlarının iyi yapılması gerekir. Bilinen 5 ana tipi vardır. Bunlar:

- ✓ Koruyucu ko-kontraksiyonu
- ✓ Lokal kas ağrısı
- ✓ Miyofasial ağrısı (tetik nokta ağrısı)
- ✓ Miyospazm
- ✓ Santral aracılı miyalji ve diğerleri

Koruyucu kas kontraksiyonu

Travma veya yaralanma tehlikesine karşı merkezi sinir sisteminin vermiş olduğu cevaptır. Kas splinti olarak da bilinmektedir. Koruyucu kas kontraksiyonu oluştuğunda koruma amaçlı agonist kaslarla birlikte antagonist kaslar da kasılır. Yani çiğneme kaslarında koruyucu kas kontraksiyonu varsa; ağız açma hareketinde elavator (kapatan) kasların, ağız kapanma hareketinde ise depresör kasların aktivitesinde artış olur.

Koruyucu kas kontraksiyonu patolojik bir durum değildir, refleks hareketine benzer. Klinik olarak hastalar da fonksiyon sırasında ağrı, mandibular hareketlerde kısıtlılık ve kas zayıflığı hissi gözlenir. Koruyucu kas kontraksiyonunun uzun sürmesi durumunda lokal kas sorunları gelişebilir (Okeson 2008, Eren ve Görgün 2016).

Lokal kas ağrısı

Lokal kas ağrısı inflamatuvar olmayan, miyogenez bir ağrı sorunudur. Genellikle devam eden koruyucu kas kontraksiyonuna kas dokusunun ilk cevabı olarak oluşur. Bazen de direkt travma sonucu oluşabilir. Kas yapısında lokal olarak değişiklik vardır.

Lokal kas ağrısı olan hastalarda kas zayıflığı hissi, mandibular hareketlerde kısıtlılık, özellikle ilgili kasın fonksiyonu sırasında ağrı artışı vardır. Klinik muayenede palpasyon sırasında hassasiyet ve ağrı gözlenir (Okeson 2008, Eren ve Görgün 2016).

Miyospazm

İstemsiz tonik kas kasılmasıdır. Çiğneme kaslarında çok sık gözükmez. Görüldüğünde ise spesifik klinik belirtileri ile kolayca teşhis edilebilir. Spazm geçiren kasın hareketlerinde kısıtlılık gözlenir. Örneğin masseter kasında miyospazm varsa ağız açıklığında belirgin kısıtlılık vardır. Palpasyonda etkilenen kasın çok sert olması spesifikdir. Ayrıca akut maloklüzyon da görülebilir (Okeson 2008, Eren ve Görgün 2016).

Santral aracılı miyalji (Kronik miyozit)

Santral sinir sisteminden kaynaklanan kronik ve devamlı şekilde olan kas ağrısıdır. Belirtileri kasların enflamatuvar hastalıklarına benzediği için miyozit olarak da isimlendirilmiştir.

Kas güçsüzlüğü ve mandibular hareketlerde kısıtlılık belirgindir. İstirahat halinde dahi ağrı vardır ve fonksiyonla birlikte artar. Devamlı ve acı veren ağrının uzun sürmesi karakteristik özelliğidir. Santral aracılı miyalji görülen kaslarda palpasyonda aşırı hassasiyet vardır ve yapısal disfonksiyon sık görülür (Tütüncü 2015, Eren ve Görgün 2016).

Miyofasial ağrı

Miyofasial ağrı kas ve/veya fasyalarda oluşan gergin bantlarda bulunan, kasın hassas bölgeleri olarak da bilinen tetik noktalarından köken alan rahatsızlıklardır. Ağrıya kaslarda hassasiyet, spazm, eklem hareketlerinde kısıtlılık gibi semptomlar eşlik edebilir. Tetik noktaları yaklaşık 2-5 mm çapında herhangi bir iskelet kasında yer alan hassas noktalar olarak tanımlanabilir. Aynı anda birden fazla kasta da yer alabilir. Bu noktalar baskıda ağrı oluşturur ve palpasyona ise bölgesel olarak seyirme şeklinde cevap verir (Eren ve Görgün 2016).

Fibromiyalji

Sistemik ağrıdan dolayı çiğneme kaslarında görülen ağrı durumudur.

Kas hipertrofisi

Çiğneme kaslarında hipertrofi en çok masseter kasında görülür. Tek taraflı ya da çift taraflı masseter kasının asemptomatik olarak hacminin artmasıdır. İki tip masseter kas hipertrofisi rapor edilmiştir. Birincisi; konjenital ya da ailesel ikincisi; hiperfonksiyona bağlı. Masseter hipertrofisi genellikle bilateral ve simetriktir ancak tek taraflı çiğneme alışkanlığına bağlı olarak tek taraflı da gözükabilir. Masseter hipertrofisinin etiolojisi hala net olmasa da bruksizm, maloklüzyon ve temporomandibular eklem rahatsızlıkları sayılan nedenler arasındadır (Chandran ve ark 2016, Eren ve Görgün 2016).

1.5.Çiğneme Sisteminin Fonksiyonel Rahatsızlıkların Etiyolojisi

Çiğneme sisteminde görülen rahatsızlıkların başarılı bir şekilde tedavi edilebilmesi için öncelikli olarak altta yatan sebepler belirlenmelidir. Ancak bu hastalıkların etiolojisi çoğu zaman karmaşık ve multifaktöriyeldir (Sharma ve ark 2011). Başlıca faktörler;

- ❖ Oklüzal durum
- ❖ Travma
- ❖ Emosyonel stres
- ❖ Parafonksiyonel aktivite

Derin ağrı varlığı, hormonal faktörler, genetik, cinsiyet gibi faktörler de çiğneme sistemi hastalıklarının etiolojisinin de yer alır (Okeson 2008, Chisnoiu ve ark 2015, Gezer ve Levendoğlu 2016).

Oklüzal durum

Oklüzyonun temporomandibular eklem rahatsızlıklarının sebebi mi yoksa sonucu mu olduğu tartışmalıdır. Ancak oklüzal durumda meydana gelen değişiklik kaslar ve eklem üzerindeki yükü artırabilir. Çiğneme kaslarında aktivite artışı ve ağrı oluşabilir. Yani oklüzyonda meydana gelen değişiklikler çiğneme sistemi rahatsızlıklarını tetikleyebilir (Okeson 2008, Tütüncü 2015, Gezer ve Levendoğlu 2016).

Travma

Yüz yapılarına gelen travma şüphesiz çiğneme sisteminde fonksiyonel rahatsızlıklara yol açabilir. İki tip travma vardır: makrotravma ve mikrotravma Makrotravma yüze direkt gelen kuvvet ile oluşur ve yapısal değişikliğe sebep olur.

Mikrotravma ise yapılara uzun süre tekrar tekrar uygulanan küçük kuvvetlerle oluşur. Bruksizm ve kenetlenme benzeri aktiviteler diş, eklem, kas gibi dokularda mikrotravmaya sebep olabilir (Okeson 2008).

Emosyonel stres

Stres, anksiyete ve diğer psikolojik faktörler kas yorgunluğu, kas spazmı ve kas hiperaktivitesine sebep olur (Chisnoiu ve ark 2015, Gezer ve Levendoğlu 2016). Ayrıca artmış stres durumu, bruksizm veya diş sıkma gibi fonksiyonel olmayan kas aktivitesinde de artışa sebep olur (Okeson 2008).

Parafonksiyonel aktivite

Fonksiyonel aktivite, çiğneme sisteminin yapılara en az hasar vererek, konuşma, çiğneme gibi gerekli fonksiyonları yerine getirmesini sağlayan kontrollü kas aktiviteleridir (Okeson 2008, Reddy ve ark 2014).

Parafonksiyonel aktivite ise fonksiyonel olmayan, değiştirilmiş veya bozulmuş hareketler olarak tanımlanır. Çiğneme sistemini içeren istemsiz aktivitelerdir (Alharby ve ark 2018). Dişlerin kenetlenmesi, bruksizm ve çeşitli oral alışkanlıklar bu grubun içinde yer alır. Kaslarda hiperaktivite gözlenir (Okeson 2008, Chisnoiu ve ark 2015).

1.6.Bruksizm

Bruksizm genellikle gece görülen, diş sıkma ve/veya gıcırdatma şeklinde istemsiz ritmik ve spasmodik olarak yapılan parafonksiyonel aktivitedir.

Normal dinlenme durumunda alt ve üst dişler temasta olmaz ve dil üst çene de istirahat pozisyonunda olur. Bu konum çenede bulunan kasların gevşek olmasını sağlar. Ayrıca eklem de zorlanma en azdır (Somtürk 2015).

Normal ısırma kuvveti 27 kg'dır. İstemli ısırma ve sıkma da 70 kg olur. Bruksizm de ise bu kuvvet 440 kg'a kadar yükselir. Dolayısıyla uzun süredir diş sıkma durumunda kaslarda zorlanma ve ağrı olur (Somtürk 2015).

Tipleri(sınıflandırılması)

Bruksizm, görüldüğü zamana göre üç şekilde sınıflandırılır.

Diurnal bruksizm: Gün içinde görülür, uyanıklık bruksizmi de denir

Nokturnal bruksizm: Özellikle gece uykuda görülen, uyku bruksizmidir.

Kombine bruksizm: Uyku ve uyanıklık bruksizmin birlikte gözükmesidir (Murali ve Priyadarshni Rangarajan 2015).

Prevelansı

Literatüre göre bruksizm prevelansı %4 ile %96 arasında geniş bir aralığa sahiptir. Bunun sebebi ise bruksizmin farklı tiplerinin olması, teşhisi için değişik diagnostik methodlar kullanılması ve farklı popülasyonlar üzerinde çalışmalar yapılmış olmasıdır (Kataota ve ark 2015).

Yapılan çalışmalarda bruksizmin gençlerde yaşlılara oranla daha fazla gözüktüğü belirlenmiştir. Bunun dışında uyku bruksizmi kadın ve erkekte benzer oranlardadır ancak uyanıklık bruksizmi kadınları daha fazla etkilemiştir (Murali ve Priyadarshni Rangarajan 2015).

Bruksizmin etiyolojisi ve risk faktörleri

Anatomik anormallikler, oklüzyon, psikolojik durumlar, ilaç yan etkileri, uyku problemleri gibi bruksizmle ilişkili birçok faktör vardır. Bruksizimli hastalarda en çok karşılaşılan klinik durum kötü oklüzyondur. Yapılan birçok çalışma bruksizmi olan hastalarda olmayanlara göre çok daha fazla kaygı ve depresyon olduğunu göstermiştir. Yani psikolojik faktörler bruksizmin gelişmesinde kilit rol oynar. Nokturnal bruksizmi olan hastalar da genellikle uyku problemlerine rastlanmıştır. Travma, genetik, sigara, alkol, kafein alımı, ilaç ve uyuşturucu da etken faktörler arasındadır (Alharby ve ark 2018). Sonuç olarak bruksizm etiyolojisinde net olmasa da birçok faktörün etkili olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bruksizmin tedavisi de çeşitlilik göstermektedir (Reddy ve ark 2014).

Parafonksiyonel alışkanlıkların dental sağlığa etkisi

Bruksizm ve diğer parafonksiyonel aktiviteler, minenin veya dişlerin aşınması, diş kırıkları ve kaybı gibi dişler üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda diş erezyonu da bruksizm ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca stomatognatik sistemin genel durumunun kötüleşmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Tedavi edilmeyen durumlarda ise temporamandibular eklem etkilenebilir (Alharby ve ark 2018).

Bruksizm aşırı kuvvet uyguladığı için dişlerde hareketliliğe sebep olabilir ve maloklüzyon gelişebilir (Kataota ve ark 2015).

Parafonksiyonel aktiviteler özellikle de bruksizm yalnızca dişleri etkilemez, kron-köprü restorasyonları dahil olmak üzere bütün diş protezlerine zarar verir. Bruksizm, şiddetine bağlı olarak köprülerin yerinden çıkmasına sebep olabilir. Dental protezlerin başarısızlığında bruksizmin önemli bir etken olabileceği unutulmamalıdır (Alharby ve ark 2018).

Bruksizmin çiğneme kaslarına etkisi

Çenelerde çoğu fonksiyonel aktivite kasların kontrollü, ritmik kasılması ve gevşemesi şeklinde gerçekleşir. Bu ritmik kasılma, hücresel düzeyde biriken yan ürünleri elimine etmek ve dokulara oksijen sağlamak için gerekli kan akışına izin verir. Buna karşılık bruksizmde uzun süre devam eden kas kasılması vardır. Kan akışının normal döngüsünün bozulması nedeniyle dokulara giden oksijen azalır. Sonuç olarak kas dokusunda karbondioksit ve hücresel atık madde seviyesi artar. Bu durumda yorgunluk, spazm ve ağrıya sebep olur (Reddy ve ark 2014).

Bruksizmde masseter, temporal ve pterygoideus medialis kasları sürekli uyarılır. Uzun süredir devam eden bruksizmde tek taraflı veya çift taraflı masseter hipertrofisi klinik olarak ayırt edilebilir. Elektromiyografik ölçümler yapıldığında ise her üç kasta da artmış tonus gözlenebilir (Najm 2014).

Bruksizme bağlı olarak masseter ve temporal kasta ağrı, hassasiyet, yorgunluk ve fonksiyonel kısıtlamalar görülür. Ağrı, normal çiğneme döngüsünde mandibula hareketlerini sınırlandırır. Bu yüzden kas aktivitesinde azalma olabilir. Ayrıca bruksizmi olan bireylerde masseter ve temporal kasların çiğneme kuvvetleri sonucu dişlerde atrizyon tipi aşınmalar gözükür. Bu aşınmalar çiğneme fonksiyonunun performansını etkileyebilir hatta atrizyon tipi diş aşınmaları genellikle elavatör çiğneme kaslarını etkiler ve kasılma gücünde değişikliğe sebep olur. Bruksizmde çiğneme kaslarının kalınlıklarında da artış gözlenir (Goller Bulut ve ark 2018).

Bruksizimli hastalarda kondiler kemikteki değişikliklerin görülme prevalansı daha yüksektir. Bu yüzden parafonksiyonel çiğneme aktivitelerinin ve eklem üzerindeki etkilerinin tme osteoartritinde payı olabileceği düşünülmektedir (Oral ve ark 2009).

Bruksizmin klinik teşhisi

Bruksizmin erken teşhisi oluşabilecek olası zararları engelleyebilmek adına çok önemlidir. Bruksizm teşhisi klinik olarak yapılır ve esas olarak hastadan alınan anamnez (örneğin diş gıcırdatma sesleri), spesifik belirti ve semptomların varlığı ile saptanır.

Semptomları:

- Diş gıcırdatmanın karakteristik sesinin duyulması
- TME ağrısı
- Çiğneme kasları ve servikal kaslarda ağrı

- Baş ağrısı (sabah uyandıığında özellikle temporal bölgede hissedilen ağrı)
- Dişlerde aşırı hassasiyet
- Dişlerde mobilitenin fazla olması
- Kötü uyku kalitesi: yorgunluk

Belirtiler:

- Aşırı diş aşınmaları
- Dil girintileri
- Isırma hattı boyunca Linea Alba görülmesi
- Dişeti çekilmesi (gum recession)
- Torus maxillaris ve/veya torus mandibularis varlığı
- Masseter kaslarının hipertrofisi
- Kas hiperaktivitesi
- Tükürük akışının azalması
- Diş ve/veya dolguların kırılması
- Ağız açıklığının kısıtlanması

Bruksizmin diagnostik özellikleri: Uyku sırasında duyulan sesler, fonksiyonel diş aşınmaları (atrizyon), periodontal değişim, genişlemiş trabekülasyon alanı, alveol kemiğin trabekülasyonu, dişlerin mobiletesi, exostos oluşumu, çiğneme kaslarının yorgunluğu, tekrarlayan migren, protezin altındaki oral mukoza da ağrı, diş ve dolgularda kırık, perküsyon da hassasiyet, dil ve yanak mukozasında çizgilenme, ağız açmada deviasyon, ağız açıklığının da kısıtlılık (Murali ve Priyadarshni Rangarajan 2015).

1.7.Çiğneme Kaslarının Görüntülenmesi

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) enine kesit alanlarını ve çiğneme kaslarının hacimlerini ölçmek için yaygın olarak kullanılır. Elektromiyografi (EMG), patolojik durumlarda kas aktivasyonundaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılır. Ultrasonografi (USG), çiğneme kas fonksiyon parametrelerinin değerlendirilmesinde ve kas kalınlığının ölçülmesinde uygulanan kolay ve tekrarlanabilir bir metottur. Ultrason, kasların kasılı olduğu diş sıkma konumunda kasların ve fonksiyonun değerlendirilmesini sağlar (Goller Bulut ve ark 2018).

1.8. Ultrasonografi (USG)

Sonografi, iyonize radyasyon kullanılmadan ses dalgaları ile gerçek zamanlı görüntü oluşturan bir yöntemdir. Kulak zarına karşı hava basıncının periyodik değişimleri ses olarak algılanır. Bu seslerin frekansları 1500 ile 20.000 Hz arasında değişir. Ultrasonografide kulağın duyma sınırından 20 kHz'ten çok daha yüksek frekansa sahip ses dalgaları (ultrases) kullanılır (White ve Pharoah 2018). Bu ultrasonik dalgalar 2-5 cm'lik doku derinliğine kadar ulaşabilir (Deepika ve ark 2014).

Diagnostik ultrasonografi'de tamamen mekanik olan yüksek frekanslı ses dalgaları, bir dönüştürücü yardımıyla insan vücudundaki dokulara aktarılır ve dokuların ara yüzünden tekrar yansır. Böylece ekranda görüntü oluşur (Iro ve ark 2013, Evirgen ve Kamburoğlu 2016).

1.8.1. Ultrason Fiziği

Ses dalgalarının yayılması ve dönüştürülmesi piezoelektrik prensibine dayanır. Piezoelektrik prensibi, 1880 yılında Pierre ve Jacques Curie tarafından keşfedilmiştir. Bu prensipte, kuartz gibi piezoelektrik kristallere, elektrik enerjisi uygulandığında kristaller daralır genişleyerek şekil değiştirir. Bu sayede elektrik enerjisi sese dönüşür, aynı şekilde gelen ses dalgaları da elektrik enerjisine dönüştürülür. Çift taraflı enerji dönüştüren bu maddelere transducer (dönüştürücü) denir. Ultrason cihazlarında transducerin yer aldığı kısım 'prob' olarak isimlendirilir ve transducer olarak seramik diskler kullanılır. Günümüzde, transducerde bulunan piezoelektrik malzeme olarak en çok kurşun zirkonat kullanılmaktadır (Evirgen ve Kamburoğlu 2016, Yaşar 2016).

Transducer'de bulunan piezoelektrik kristaller titreşime uğrar böylece ortamdaki parçacıklar salınır ve ses dalgaları oluşur. Yani piezoelektrik kristaller ses dalgalarının hem kaynağı hem de dedektörüdür (Zagzebski 2012).

Ultrason dalgalarının yayılabilmesi ve bir eko oluşması için ortama ihtiyaç vardır. Ses, sıvı gibi tamamen homojen olan bir ortamdaki geçtiğinde, sesi yansıtacak bir ara yüzle karşılaşmaz. Dolayısıyla sıvılar ve yumuşak dokular katılardan daha fazla ses dalgası iletir. Sonuç olarak anekoik (yankısız)(siyah) ve kistik görüntü oluşur (Rashid 2017). Ses dalgalarının kemiğin derinlerine ulaşması çok zordur. Bu yüzden dalgalar kemik yüzeyinden tamamen yansır. Ve akustik gölgeyle birlikte parlak (beyaz) bir görüntü oluşturur. Oluşan görüntü kemik yüzeyine aittir, kemik içi

veya arkası görüntülenemez. Bu durumda kemikte ultrason uygulamalarını engeller (Yaşar 2016, Saranteas ve ark 2018).

Akustik empedans: Ultrason dalgalarının yayılmasına karşı gösterilen direnci ifade eder. Dalganın geçtiği malzemenin yoğunluğuna bağlıdır. Katı materyaller daha yoğun ve ultrason dalgaları daha fazla yansıtılmaktadır (Saranteas ve ark 2018).

Ultrason vücuttaki farklı dokuların özelliğine göre yansır ve dağılır (Wells 2008). Vücutta sesin yayılma hızı dokunun fiziksel özelliklerine göre belirlenir, dalga boyu ve frekans önemli ölçüde etkilemez. Dokunun sertliği arttıkça sesin hızı artar, yoğunluğu arttıkça hız azalır. Hava dahil gazlar en düşük ses yayılım hızına sahiptir. Sıvı ortamlar orta hız, katı ortamlar ise ses dalgalarının en hızlı iletildiği ortamlardır (Zagzebski 2012, Yaşar 2016, Saranteas ve ark 2018).

Sesin yayılma hızının 1540 m/sn olduğu varsayılmaktadır. Bu değer normal yumuşak dokulardan elde edilen ölçümlerin ortalamasıdır. Sesin kemikte yayılma hızı 4080 m/sn, havada yayılma hızı 330 m/sn 'dir. Ses hızı kemikte daha fazla, yumuşak dokularda daha yavaştır. Sesin yayılma hızı, klinik ultrasonda transducerden doku ya da ara yüzüne olan mesafeyi belirlemek için kullanıldığından çok önemlidir (Saranteas ve ark 2018).

Frekans ve Dalga Boyu

Ses dalgaları ardışık sinüs dalgaları olarak yayılır. Dalganın tek bir döngüsünde (siklusunda) iki tepe noktası arasındaki mesafeye dalga boyu (λ) denir. Bir başka ifadeyle dalganın kendini tekrar ettiği mesafedir. Hız (c) ve frekansla (f) belirlenir (Zagzebski 2012, Yaşar 2016).

$$\lambda=c/f$$

Transducer'de bulunan piezoelektrik kristalinin saniyedeki salınım sayısı ultrason dalgasının frekansını verir. Frekans bir saniyedeki devir sayısı veya Hertz(Hz) ile ifade edilir (Zagzebski 2012).

Akustik veya sonik ranj: İnsan kulağının duyabileceği 20 Hz ile 20.000 Hz arasındaki frekans aralığıdır. Tanısal ultrason'da 2 MHz-30 MHz aralığındaki frekans değerleri kullanılır. Baş ve boyun alanlarındaki diagnostik amaçlı yapılan ultrasonografi'de 5-18 MHz aralığı en çok da 7,5 MHz frekans değeri tercih edilir. Bu aralıktaki frekans değerleri gerekli olan yüksek çözünürlük ve penetrasyonu sağlar (Yaşar 2016).

Frekans görüntü kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Yüksek frekanslarda dalga boyu daha düşüktür. Ulaşılabilir maksimum çözünürlük ise daha yüksektir (Iro ve ark 2013).

Penetrasyon derinliği: Ultrason transduceri ile dokuların içinde gürültüden etkilenmemiş görüntülenebilen en derin yapılar arasındaki maksimum mesafedir. Frekansla penetrasyon derinliği ters orantılıdır. Bu yüzden incelenecek bölgeye dolayısıyla da istenilen penetrasyon derinliğine göre farklı frekans değerleri kullanılır.

Yüksek frekanslar daha yüzeysel yapıların, düşük frekanslar ise daha derin yapıların incelenmesi için uygundur (Iro ve ark 2013).

Ultrasonografik ses dalgaları incelenilecek dokuda herhangi bir farklılıkla karşılaştığında, dalgaların bir kısmı dokudan geçer bir kısmı ise yansır ve transducerin bulunduğu proba döner. Yansıyan ses dalgaları (eko) piezoelektrik kristallerde değişime sebep olarak elektrik enerjisine dönüştürülür. Bu elektrik enerjisi amplifiye edilir, işlenir ve ekranda görüntü oluşturulur. Transducer, ses dalgalarının hem iletilmesini hem de geri alınmasını bir saniyede 7000'den fazla sayıda tekrarlar ve çok hızlı bir şekilde ekolarla kesintisiz görüntü oluşturulmasını sağlar. Bu gerçek zamanlı görüntüleme olarak adlandırılır (Harorlı 2014, Yaşar 2016, White ve Pharoah 2018).

Rezolüsyon

Rezolüsyon (çözünürlük) hedeflenen yapıları doğru bir şekilde görüntüleyebilmektir. Birbirinden uzak iki farklı nesneyi farklı yapılar olarak ayırt edebilme yeteneği uzaysal çözünürlük tarafından belirlenir. Farklı rezolüsyon belirleyicileri olan üç düzlemde dikkate alınmalıdır (Sharma ve ark 2014). Ultrasonografi'de frekans arttıkça rezolüsyon artar ancak penetrasyon azalır. Dolayısıyla görüntü kalitesi rezolüsyon ve frekansa bağlıdır (Iro ve ark 2013).

Axial rezolüsyon: Ultrason ışın demeti boyunca olan çözünürlüğü ifade eder. Ses dalga boyunun uzunluğuna ve frekansa bağlıdır.

Lateral rezolüsyon: Işın demetine dik, transducere paralel düzlemde ölçülen çözünürlüktür. Işın demetinin genişliğine (odak alanına), transducerin mesafesine ve frekansa bağlıdır. Lateral rezolüsyon ultrason görüntü kalitesi için en önemli parametrelerden biridir. Ve tüm sistemin diagnostik performansı üzerinde en güçlü etkiye sahiptir (Iro ve ark 2013, Saranteas ve ark 2018).

Elevasyon veya azimut rezolüsyonu: Işın demetine ve transducere dik düzlemde ölçülen çözünürlüktür. Transducerin yapısına bağlıdır ve genelde kullanıcı tarafından kontrol edilemez (Sharma ve ark 2014).

Temporal rezolüsyon: Hareketli nesnelere gerçek sekansında saptayabilme yeteneğidir (Saranteas ve ark 2018).

1.8.2. Ultrason Dalgalarının Doku Etkileşimi

Ses dalgaları, doku ile karşılaştığında atenüasyon (zayıflama), refleksiyon (yansıma), refraksiyon (kırılma), saçılma (scatter) ya da ışınların kırılarak yayılması (diffraction) olaylarından etkilenirler (Sharma ve ark 2014).

Yüksek frekanslı ses dalgaları dokulardan geçerken absorpsiyon ve yansımaya uğrarlar. Bu nedenle enerjilerini kaybederler. Absorpsiyon; dokuya özgü absorpsiyon sabiti, frekans ve doku kalınlığı ile doğru orantılıdır. Yansıma ise akustik impedansa (direnc) bağlıdır (Iro ve ark 2013, Harorlı 2014).

Atenüasyon: Ses dalgalarının dokunun derinlerine doğru hareket ederken enerjisinin azalmasıdır. Atenüasyon görüntünün kalitesi ile ilgilidir; yüksek frekanslar daha uzun mesafeler boyunca yayıldığı için düşük frekanslara göre daha fazla atenüasyona uğrarlar. Atenüasyonun asıl sebepleri yansıma, saçılma ve absorpsiyondur.

Absorpsiyon akustik enerji ısıya dönüştüğünde oluşan bir atenüasyon türüdür. Tarama derinliği ve frekans arttıkça absorpsiyon oranı artar.

Refleksiyon: Transducere yansıyan ve görüntü oluşturan ses dalgalarıdır. Yansıma miktarı reflektörün tipine bağlıdır (Saranteas ve ark 2018). Ultrason dalgaları, akustik bir yüzeye çarptığında yansımanın izleyeceği yol ara yüzün boyutuna ve yüzey özelliklerine göre belirlenir (Merritt 2011). Ara yüz büyük ve düz ise ayna ışığı yansıması gibi çok ses yansır ve buna speküler reflektör denir. Dalga boyundan küçük ve düz olmayan ara yüzler speküler değildir (non speküler) ve diffüz reflektörler olarak adlandırılır. Bu ara yüzlerden gelen ekolar her yöne saçılma gösterir (Rashid 2017).

Refraksiyon: Ultrason dalgaları bir dokunun ara yüzünden geçtiğinde ilerlediği yönde değişiklik olabilir. Bu olaya refraksiyon (kırılma) denir. Refraksiyonda ekrandaki görüntüyü oluşturan ekolar, gerçekte görüntülenenden farklı derinlik veya konumdan gelebilir (Sharma ve ark 2014).

Kırınım (diffraction): Işın demetini transducerden uzağa yayar. Işın demetinin yoğunluğunu azaltma etkisine sahiptir (Sharma ve ark 2014).

1.8.3. Ultrason Terminolojisi ve Farklı Doku Tiplerinin Ultrasonografik Görüntüsü

Ekohenite

Ultrason terminolojisinde, ekohenite, bir yapının ya da dokunun çevre dokular bağlamında ses dalgalarını iletme veya yansıtma yeteneğini ifade eder. Farklı ekohenitelere sahip yapıların görüntüdeki kontrastları da değişiklik gösterir.

Bir yapı ekohenitesine bağlı olarak farklı şekillerde tanımlanabilir.

- Hiperekoik: referans çevre dokuya göre beyaz renkte (daha parlak) görüntü oluşur.
- Hipoekoik: çevre dokuya göre daha gri görüntü oluşur.
- İzoekoik: referans çevre dokuyla benzer gri renkte bir görüntü oluşur.
- Anekoik: sinyal üretmediği için ekohenitesi olmayan, siyah görüntü oluşur.

Ekohenite, dokudaki dağılımına göre homojen ya da heterojen olarak da tanımlanabilir (Ihnatsenka ve Boezaart 2010, Jakowski 2013, David ve Tiwari 2015).

Farklı dokuların ultrasonografik görünüşleri:

- ❖ Ultrason ışınları kemiğe penetre olmaz, arkasında akustik gölge oluşturur. Bu yüzden kemik ultrasonografi’de parlak hiperekoik kenarla birlikte siyah veya anekoik görünür.
- ❖ Ultrason ışınları kıkırdak’a kemikten daha fazla penetre olur ve kıkırdak hipoekoik görünür.
- ❖ Kan damarları da siyah ya da anekoik görünür. Venler transducerle basınç uygulandığında genellikle kolayca kollabe olur; arterler ise pulsattır ve basınçla kollabe olmazlar. Kan damarları renkli doppler mod ile net görüntülenebilir. Proba doğru olan kan akımı kırmızı, probdan uzaklaşan kan akımı mavi olarak görüntü verir.
- ❖ Kaslar çizgili yapısıyla birlikte hipoekoik görünür.
Temporal kas: Temporal fossanın medialine bitişik ince hipoekoik bant olarak görüntü verir. Kemik landmarkı hiperdens çizgi olarak tanımlanır. Temporal kasın seyri en iyi hasta dişlerini sıktığında görüntülenir.

Masseter kas: Mandibulanın ekojenik bandının bitişğinde yar alan homojen yapı olarak görülür (Evirgen ve Kamburoğlu, 2016).

- ❖ Yağ dokusu neredeyse anekoik görünür.
- ❖ Fasya, diğer bağ doku lifleri ve fasiküller (demetler) hiperekoik çizgiler olarak görüntü verir.
- ❖ Lenf düğümleri anekoik ya da hipoekoik görünürler.
- ❖ Sinirlerin ultrasonografik görünümüleri değişkenlik gösterir. Proximal sinirler hipo-anekoik, distal sinirler hiperekoik görünürler.
- ❖ Ligament ve tendonlar ise hiperekoik görünüme sahiptir (Ihnatsenka ve Boezaart 2010).

Tarama düzlemleri: Anatomik düzlemlere benzerdir. Aksiyel (tranvers, enine), sagittal, koronal ve parasagittal düzlemler olarak isimlendirirler. Bu düzlemlerden herhangi oblik yönle birleştirilirse “parasagittal oblik” veya “transvers oblik” tarama düzlemleri oluşturulabilir (Ihnatsenka ve Boezaart 2010).

Akustik bağlayıcılar (su, jel, yağ) dönüştürücü ve cilt arasında iyi bir ses yolu oluşturmak için kullanılırlar (Rashid 2017).

Prob seçimi, incelenecek olan yapının boyutuna göre yapılır. Genel olarak çözünürlüğü artıracığı için olası en yüksek frekans seçilir ancak düşük frekansta çözünürlük azalırken penetrasyonun artacağı unutulmamalıdır. Doppler ultrasonografi’de ise 5 Mhz’den yüksek lineer prob kullanılmalıdır (Oglat ve ark 2018).

1.8.4. Artefaktlar

Artefaktlar, görüntündeki hatalardır ve yanlış yorumlanmaya sebep olabilir.

Reverberasyon artefaktı: Transducere yakın yüksek yansıtıcı ara yüzler olduğunda, ultrason dalgalarının transducere dönmeden önce yansıtıcı yüzeyler arasında ileri geri sıçraması sonucu oluşur. Bir ışın hattı boyunca eşit aralıklı çok sayıda çizgi olarak görünür. Tarama açısı veya transducer konumlandırılmasını değiştirerek azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir (Aldrich 2007, Merritt 2011, Martin ve ark 2015).

Halka kenarı artefaktı: Ses dalgaları hava gibi küçük yapılara çarptığında oluşur. Ses orijinal dalğanın transducere yansıtılmasından sonra üretilir ve daha derin bir yapıdan kaynaklanan ikinci bir yankı olarak yorumlanır. Orijinal hedefin derinliklerinde parlak çizgi olarak görüntülenir (Martin ve ark 2015)

Ayna artefaktı: Yüksek yansıtıcı yüzeylerde meydana gelir. Görüntülenmek istenilen yapının şekil ve konumunda değişikliğe sebep olur (Martin ve ark 2015, Yaşar 2016)

Posterior akustik gölgelenme: ultrason ışını kuvvetli ölçüde zayıflatıcı veya yüksek oranda yansıtıcı bir yüzey veya yapıyla karşılaştığında oluşur. Ses dalgalarının iletimi azalmış ya da hiç yoktur ve yüzeyin arkasında karanlık bir alan oluşur. Örneğin; kemik ve kalsifiye taşlar gibi hiperekojen yapıların arkasında hipoekojen gölge bırakması (Martin ve ark 2015)

Posterior akustik zenginleşme: Ultrason ışını içi sıvı dolu kist veya damar gibi yapılardan geçtikten sonra oluşur. Bu yapıların arka tarafı daha parlak gözüktür ve akustik zenginleşme olarak isimlendirilir (Martin ve ark 2015).

4 farklı ultrason görüntüleme modu vardır (Rashid 2017). Bunlar;

- A modu: amplitüd modu da denir. Tanısal ultrasonun en temel şeklidir. Günümüzde kullanımı neredeyse bitmiştir.
- B modu: parlaklık modu da denir. Transducerden dokulara giden ses ve dönen ekolar bir düzlemi gösterecek iki boyutlu ve gri skalalı görüntüler oluşturur (Yaşar 2016, Rashid 2017). Dönen dalganın yansıma miktarı (amplitüd) ve ses dalgasının gönderilmesi ile yansıması arasındaki süre hesaplanarak farklı gri tonlarında kodlanır (Seçil 2013b). Kullanılan geniş gri skala sayesinde ekojenitedeki çok küçük farklar bile görselleştirilebilir (David ve Tiwari 2015).
- M modu: hareketli yapıların hareketini gösteren, gerçek zamanlı görüntüleme ile kullanılır. Temporal rezolüsyon yüksektir (David ve Tiwari 2015).
- Gerçek zamanlı: Doppler modu, dalganın kaynağı ile gözlemci arasında rölatif (göreceli) bir hareket olduğunda iletilen dalganın frekansındaki değişiklik olarak tanımlanan doppler efektine dayanır. Bu yöntem, eritrositlerden geri saçılmaya bağlı olarak damarlardaki kan akışının incelenmesini sağlar (David ve Tiwari 2015).

Ultrasonun dokulardaki biyolojik etkileri ısı, kavitasyon ve diğer mekanik etkiler olarak sınıflandırılabilir. Isı oluşumu diagnostik amaçlı kullanılan ultrasonda önemsizdir (Rashid 2017).

1.8.5. Doppler Etkisi

Doppler etkisi; dalga kaynağı veya gözlemcinin hareketinden dolayı yansıyan dalganın frekansında gözlemlenen değişikliktir. Ses ve ışık gibi tüm dalgalar için geçerli olan Doppler etkisi ya da doppler kayması, Avusturyalı fizikçi ve matematikçi olan Christian Andreas Doppler (1803-1853) tarafından tanımlanmıştır (McDicken ve Hoskins 2013). Hareket hızı yüksek olduğunda frekans kayması daha büyük olur. Frekans kayması hesaplanarak kanın hızı ölçülebilir (sürekli dalga formu ve pulsed doppler), kan akışının yönü saptanabilir (renkli doppler); transducere doğru akış frekansı artırır (dopplerde kırmızı), transducerden uzaklaşan akış frekansı azaltır (dopplerde mavi) (Saranteas ve ark 2018).

Doppler kayma frekansı(f_d), iletilen ve alınan frekanslar arasındaki farktır ve birçok faktöre bağlıdır. Birincisi; hareket eden kanın hızı arttıkça doppler frekansı artar. İkincisi; ultrason frekansı artınca doppler frekansı artar. B modunda olduğu gibi frekans azalınca penetrasyon artar. Son olarak insonasyon açısı; ultrason ışınları kan akış yönüne doğru çok fazla sıralandığında doppler frekansı artar (medikal ultrason ışınları ile kan akış yönü arasındaki insonasyon açısı küçülür) insonasyon açısı her zaman 60° 'den küçük olmalıdır (Uppal ve Mogra 2010, Oglat ve ark 2018).

Kanın renkli doppler ultrasonografi ile görüntülenmesi

Doppler ultrasonografi kan akımını ve hızını ölçmek için kullanılır. Böylece dokunun vaskülaritesi de değerlendirilebilir. Ayrıca klinik araştırma alanlarında arteriyel hastalıkların etkisini ve miktarını belirlemek için de kullanılır (Jakowski 2013, Oglat ve ark 2018).

Kanın doppler görüntülenmesinde; sabit obje genelde probdur hareketli obje ise dönen ekoları üreten orjinal kırmızı hücrelerdir. Kan hücreleri sabit olduğunda ya da proba paralel hareket ettiğinde iletilen ve alınan frekanslarda değişiklik olmaz. Bu durumda renkli doppler frekansları bulunamaz. Kan akımı proba doğru olduğunda, alınan dalgaların frekansı daha yüksektir yani doppler kayması artar. Bu durumda pozitif doppler frekansı ortaya çıkar. Kan akımı probdan uzaklaşınca, alınan dalga frekansı gönderilen dalga frekansından daha düşük olur. Bu durumda ise negatif doppler frekansı oluşur (Oglat ve ark 2018).

Doppler bilgisi sürekli veya puls (atımlı) ultrason dalgaları ile elde edilebilir. İkisi arasındaki en büyük fark ise ışının açıldığı süredir (Uppal ve Mogra 2010).

Doppler yöntemleri 5 farklı şekilde sınıflandırılabilir: Sürekli dalga (countinuous wave) doppler, Pulse doppler Dupleks doppler Renkli doppler ve Power doppler.

❖ Sürekli dalga formu (countinuous wave doppler)

Doppler bilgisinin elde edilmesi için basit ve kolay bir yöntemdir. Sinyal grafik veya sesli olarak sunulabilir. Aynı transducerde, biri sinyal iletimi için diğeri sinyal alımı için iki piezoelektrik kristali bulunur. Çakışma bölgesi sinyal tespiti için en hassas bölgedir. Sürekli dalga formunda, çok çeşitli hız ölçümleri yapılabilir ancak pozisyon bilgisi mevcut değildir.

❖ Pulse doppler (pulse wave doppler)

Ses dalgaları vurular (puls) şeklindedir. Sürekli dalga formunun pozisyon duyarsızlığı pulse doppler ile çözülür.

❖ Dupleks doppler

B mod ile puls doppler (spektral doppler) beraber kullanır. Bu yöntemle kan hacmi hesaplanabilir (Oglat ve ark., 2018).

❖ Renkli doppler (colour doppler)

İncelenen bölgede gerçek zamanlı kan akımını gösterir. Bu yöntem hem anatomik hem de hız verilerini birleştirir ve bilgiler, klinisyenin kolayca karşılaştırma yapmasını sağlayacak şekilde gösterilir. Şüpheli alanları vurgular, küçük damarları tespit eder ve yol gösterir. Renkli doppler görüntüleri, doppler kaymalarının temsilidir. Hız ölçümü yapılmaz.

❖ Power doppler

Düşük seviye akışına renkli dopplerden 5 kat daha fazla duyarlıdır ve doppler açısından bağımsızdır. Power doppler renkleri, sadece kan akım varlığını tespit eder; kan akış hızı hakkında bilgi vermez.

Spektral doppler

Kanın akış hızındaki farklılık, grafiksel sinyal dalgası ya da spektrum olarak adlandırılan kanın hareketi sonucu ortaya çıkan görüntü olarak gösterilir. Kan akış hızı iki ana faktörden etkilenir; birincisi damar duvarının gösterdiği direnç, ikincisi basınç değişikliğidir (kan damarı elastikiyeti). Bu iki faktör spektral analizde pulsatilite ve rezistif indeks ile gösterilir (Oglat ve ark 2018).

Spektral ekrandan çoklu hesaplamalar elde edilebilir.

- Pulsatilite indeks (PI): (pik sistolik hız-diyastol sonu hızı) / ortalama hız
- Rezistif indeks (RI): (pik sistolik hız-diyastol sonu hızı) / pik sistolik hız

➤ **Sistolik – Diyastolik hız oranı (S/D)**

Hız ölçümü açığa bağlıyken PI ve RI indeksleri açıdan bağımsızdır (Uppal ve Mogra 2010).

Bazı kaynaklarda pik sistolik hızı maksimum hız; diyastol sonu hızı da minimum hız olarak geçmektedir.

Özet olarak puls dalga ultrason spektrumunda minimum, maksimum ve ortalama kan akım hızı gösterilir. Pulsatilité indeks, rezistif indeks ve sistolik-diyastolik hız oranı bu değerlerden hesaplanır (Boote 2003).

1.8.6. Ultrasonun Baş-Boyun Bölgesinde Kullanım Alanları

Ultrasonik yoğunluğa ve uygulamaya bağlı olarak, diagnostik ultrason ve terapötik ultrason olmak üzere ikiye ayrılır (Sharma ve ark 2014, Singh ve ark 2014).

Diagnostik ultrason:

- Özellikle tiroid, servikal lenf nodları veya majör tükürük bezlerini içeren boyun bölgesindeki şişliklerin değerlendirilmesi
- Tükürük bezi taşları, sjögren sendromunun saptanması ve tükürük bezindeki diğer patolojilerin değerlendirilmesi
- Renkli doppler ile birlikte vasküler yapıların ve kitlelerin vaskülaritesinin değerlendirilmesi
- Renkli doppler sonografi ile kan akımının değerlendirilmesi
- TME rahatsızlıklarının değerlendirilmesi
- Çenedeki kemik içi lezyonların değerlendirilmesi
- Servikal lenf nodu metastazının değerlendirilmesi
- Ultrason rehberliğinde ince iğne aspirasyon biyopsisi
- Maksillofasial alan enfeksiyonlarının değerlendirilmesi
- Dilin karsinomu gibi yumuşak doku lezyonlarının değerlendirilmesi
- Periapikal lezyon
- Çiğneme kaslarının değerlendirilmesi
- Baş ve boyun konjenital vasküler lezyonlar
- Mandibular kondil, ramus ve midfasial fraktür
- Oral bölgedeki kist ve tümörlerin incelenmesi
- Orofasial bölgede yumuşak dokulardaki yabancı cisimlerin görüntülenmesi (Harorlı 2014).

- Boyun damarlarının incelenmesi (aterosklerotik plak için karotis arter görüntüleme gibi) için kullanılır (White ve Pharoah 2018).

Bunların dışında periodontal US, cep derinliği ölçmek için kullanılabilen invaziv olmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde küçük boyutlu ve özel tasarlanmış intraoral probalar kullanılır (Evirgen ve Kamburoğlu 2016).

Terapötik ultrason: Düşük yoğunluktaki ses dalgaları kullanılır. Miyofasial ağrı, temporamandibular eklem disfonksiyonu, oral kanserler, kraniyofasial deformiteler, sterilizasyon gibi çeşitli kullanım alanları vardır (Deepika ve ark 2014, Sharma ve ark 2014).

1.8.7. Ultrasonografinin Avantaj ve Dezavantajları

Ultrasonografinin Avantajları

- ✓ İyonize radyasyon kullanmaz
- ✓ Dinamik ve kolay kullanılabilen bir tekniktir.
- ✓ Özellikle yüzeysel yapıların incelenmesinde faydalıdır.
- ✓ Yaygın ve nispeten ucuzdur
- ✓ Non-invaziv bir tekniktir
- ✓ Hasta tarafından tolerasyonu iyidir
- ✓ Normal fonksiyona müdahale etmez
- ✓ Artefaktlar az görülür
- ✓ Tekniğin çoğu hasta için kabul edilebilirliği yüksektir.
- ✓ Görüntüler hızlı elde edilir.
- ✓ Görüntüleri almak ve saklamak kolaydır
- ✓ Eğitimini almış gözlemci görüntüleri kolayca okuyabilir
- ✓ Ağır sedasyon olmadan uygulanabilir
- ✓ Bilinen kümülatif biyolojik etkileri yoktur
- ✓ Uygulanması basit ve tekrarlanabilir
- ✓ Ekipmanları taşınabilir
- ✓ Kolay ulaşılabilir ve ağrısızdır
- ✓ Gerçek zamanlı görüntüleme yapılır
- ✓ Solid ve kistik lezyonları ayırt etmeye yardımcı olur
- ✓ Kalsifiye olmayan patolojileri saptayabilir
- ✓ Yumuşak doku ayrımı iyidir (Harorlı 2014, Sharma ve ark 2014)

Ultrasonografinin Dezavantajları

- Görüntüleri yorumlamak zordur.

- Kemik ve hava içeren yapılar görüntülenemez
- Diş restorasyonları ve metal implantlar nedeniyle oluşan artefaktlar görüntüyü bozabilir
- Baş ve boyun bölgesinde kullanımı sınırlıdır

Yüksek oranda operatör ve ekipmana bağlıdır

1.8.8. Masseter Kasının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

Çiğneme kaslarının hacimlerinin ve kesit alanlarının incelenmesinde BT (bilgisayarlı tomografi) ve MRG de (manyetik rezonans görüntüleme) kullanılmaktadır. Ancak BT kümülatif biyolojik etki, MRG klinik kullanılabilirlik ve maliyet açısından dezavantajlıdır. Ultrasonografi ise baş boyun kaslarının dinamik görüntülenmesini sağlayan tekrarlanabilir, basit ve ucuz bir yöntemdir. Ayrıca bilinen kümülatif biyolojik etkisinin olmaması, hastaların iyonize radyasyona maruz kalmamaları ve ekipmanların kolay taşınabilir olması gibi birçok avantajından dolayı klinik muayenede BT ve MRG'den daha iyidir (Bertram ve ark 2003a, Şatıroğlu ve ark 2005, Najm 2014).

Çiğneme kaslarının değerlendirilebilmesi için bölgenin ultrasonografik anatomisi çok iyi bilinmelidir. Ancak sadece yüzeysel kaslar için ultrasonografik değerlendirme yapılabileceği unutulmamalıdır. Bu yüzden çiğneme kaslarından lateral ve medial pterygoid kaslar ultrasonografi ile direkt değerlendirilemez. Sadece trigeminal sinir blokajı gibi ultrason rehberliğinde yapılan cerrahi uygulamalarda anatomik landmark olarak kısmen görüntülenebilir. Masseter ve temporal kasın değerlendirilmesi ise ultrasonografik görüntüleme ile yapılabilir (Eren ve Görgün 2016).

Masseter kası ana çiğneme kasıdır ve çiğneme sisteminin morfofonksiyonel özelliği ile bağlantılıdır. MRG, BT, EMG VE USG gibi çeşitli yöntemlerle analiz edilebilir. USG, masseter kas kalınlığını ve yapısını incelemek için etkin ve sık kullanılan bir yöntemdir ayrıca birçok avantaja sahiptir. Bu yüzden birçok bilimsel araştırmaya konu olmuştur (Dimova-Gabrovska ve Dimitrova 2017).

Bertram ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada temporomandibular eklem rahatsızlığı olan 35 hastada masseter kasını ultrasonografik olarak değerlendirmişler. İstirahat halinde ve kasılma anında kas kalınlıklarını üç farklı seviyede (üst, orta ve alt kısımdan ayrı ayrı) ölçmüşlerdir. Kasın durumunun kas kalınlığına etkisini ve farklı bölgeden yapılan ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmişlerdir (Bertram ve ark 2003a). Bertram ve ark. (2003) başka bir çalışmalarında 5 farklı seviyeden

masseter kas kalınlığını ölçmüşler. Yine tarama seviyelerinin ve kas durumunun kas kalınlıklarına etkisini ve aynı seviyeden yapılan ölçümlerin tekrarlanabilirliğini değerlendirmişlerdir (Bertram ve ark 2003b).

Bakke ve ark (1992) ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ölçmüşler. Masseter kas kalınlığının ısırma kuvveti, elektrik aktivitesi, fasial morfoloji ve oklüzal parametrelerle ilişkisini değerlendirmişlerdir (Bakke ve ark 1992).

Miyofasial ağrı, oral submüköz fibrozis, bruksizm başta olmak üzere parafonksiyonel aktiviteler gibi temporamandibular eklem rahatsızlığına sahip olan bireylerde masseter kası etkilenebilir (Iyengar ve ark 2016).

Çiğneme kaslarında uzun süreli yüksek aktivitede; masseter kasının ultrasonografik kalınlığında ve maksimum ısırma kuvveti değerlerinde artış gözlenir (Kiliaridis ve ark 2007).

Kiliaris ve ark. (2007), ortodontik tedavi görüp lateral crossbite olan, ortodontik tedavi görmeyen ve fonksiyonel lateral crossbite ile büyüyen bireylerde masseter kasının ultrasonografik kalınlıklarını ölçmüşler. Bilateral olarak kas kalınlıklarında farklılık olup olmadığını değerlendirmişlerdir (Kiliaridis ve ark 2007).

Şatiroğlu ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada masseter kası ve bazı mimik kaslarının ultrasonografik kalınlıkları ile fasial morfoloji (vertikal büyüme paterni) ve vücut kitle indeksi arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir (Şatiroğlu ve ark 2005).

Bruksizimli hastalarda masseter kası sürekli uyarıldığı için tek taraflı ya da çift taraflı masseter hipertrofisi en sık görülen semptomdur. Najm ve ark (2014) bruksizmi olan ve olmayan hastalarda masseter kasının hem istirahat hem de kasılma anındaki ultrasonografik kalınlığını değerlendirmişlerdir (Najm 2014).

Masseter kası yüzeysel bir kastır ve sonografi ile kolayca görüntülenebilir. Mandibulanın ekojenik bandına bitişinde, homojen yapısıyla kolayca belirlenebilir. Sonografi, masseter kasın muayenesi için güvenilir, tekrarlanabilir, hızlı ve basit bir yöntemdir (Najm 2014).

Bir başka çalışmada miyofasial ağrısı olan temporamandibular rahatsızlığına sahip kadın hastalarda masseter kasının ultrasonografik görünümü incelenmiş ve sağlıklı hastalarla karşılaştırılmıştır. Kas kalınlığının ölçümü dışında masseter kasın iç yapısı da değerlendirilmiştir. Kas tendonlarına karşılık gelen ekojenik bantların (ultrasonografi de hiperekojen gözüdür) görünümüne göre Tip 1,2,3 şeklinde sınıflandırma yapılmıştır (Ariji ve ark 2004).

Iyengar ve ark. (2016) farklı TME rahatsızlıklarına sahip 5 ayrı grupta ultrasonografik görüntüler üzerinden masseter kasının iç yapısını değerlendirmişler ve sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır (Iyengar ve ark 2016).

Kasın iç yapısı USG'de BT ve MRI'dan çok daha net gözlenmektedir. Ancak yapılan çalışmaların çoğu masseter kas kalınlığıyla ilgilidir, iç yapısını değerlendiren çalışmalar sınırlıdır (Iyengar ve ark 2016).

1.8.9. Doppler ultrasonografi ile masseter kasının kanlanması değerlendirilmesi

Bruksizmi kişilerde çiğneme kaslarında ağrı ve yorgunluk oluşur. Bunun sebebi ise intramuskuler iskemi veya güçlü kasılmadan dolayı kan akışının bozulması olabilir. Buna bağlı olarak masseter kasının kanlanmasını sağlayan fasial arter hemodinamiği, masseterin kontraksiyonu ile değişebilir (Ariji ve ark 2011b).

Renkli doppler sonografi, vaskülarite belirlemek ve çevre doku morfolojisiyle birlikte kan akış hızı ve damar direncini göstermek için geliştirilmiştir. Fasial arter, yüzeysel seyrettiği için doppler sonografi ile iyi görüntülenebilir (Zhao ve ark 2002). Ancak yapılan çalışmalar sınırlıdır.

Ariji ve ark (2001), ultrasonografi kullanarak düşük seviyeli kasılma anında, masseter kas kalınlığı ve fasial arter kan akış hızındaki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise fasial arterin normal doppler değerlerini ve hemanjiom olan bireylerdeki değerlerini incelemişlerdir.

Zhao ve ark (2002) 46 sağlıklı bireyde, fasial arterin ana dalı ve üst dudağa giden dalının kan akımını yüksek frekanslı doppler ultrasonografi ile değerlendirmişlerdir. Ayrıca 3 hemanjiomlu hastanın da fasial arter kan akımını incelemişlerdir (Zhao ve ark 2002).

1.9. Çalışmanın Amacı

Ultrasonografi, birçok farklı alanda kullanılmış, non invaziv, ağrısız ve iyonize radyasyon kullanmayan bir diagnostik yöntemdir. Bu avantajlarından dolayı son yıllarda dişhekimliğinde, hem yumuşak dokuların hem de sert dokuların değerlendirilmesinde kullanımı yaygınlaşmıştır.

Ultrasonografi üzerinde masseter kas kalınlığı, farklı parametreler kullanılarak birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Ancak masseter kasının iç yapısını ve doppler sonografi ile kasın kanlanmasını değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Bizim çalışmamızın amaçları:

- 1) Bruksizimli kadın hastalarda ve sağlıklı kadın bireylerde ultrasonografi üzerinde masseter kas kalınlığının hem istirahat hem de maksimum ısırma pozisyonunda ölçülmesi
- 2) Bruksizimli kadın hastalarda ve sağlıklı kadın bireylerde masseter kasının iç yapısının kas tendonlarının görünürlülüğüne göre sınıflandırılması ve ekojenitesinin kantitatif kas ultrasonu (KKU) ile değerlendirilmesi
- 3) Bruksizimli kadın hastalarda ve sağlıklı kadın bireylerde masseter kasının kanlanması sağlayan fasial arterin ana dalının renkli doppler sonografik özelliklerinin değerlendirilmesidir.



2.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza başlamadan önce Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'ndan 17.08.2017 tarihli ve 2017/12 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

2.1.Hasta Grupları

Selçuk Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyoloji bölümüne muayene olmaya gelen ve çalışmamıza katılmayı kabul eden kadın hastalar arasından seçilmiştir. 20-35 yaşları arasında bulunan 30 kadın hasta çalışma grubu, 30 kadın hasta kontrol grubu olmak üzere toplam 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Hasta grubu bruksizmi olan, kontrol grubu ise bruksizmi olmayan kadın hastalardan oluşturulmuştur.

2.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Hasta Grubu

- 20-35 yaşları arasında kadın hastalar
- Kardiovasküler sistemi etkileyecek herhangi bir rahatsızlığı olmayan
- Kan sulandırıcı bir ilaç kullanmayan
- Diyabet hastalığı bulunmayan
- Herhangi bir çiğneme kası problemi olmayan ve bu konuda daha önceden herhangi bir tedavi görmemiş olan
- Maksillo-fasial bölgeyi ilgilendiren herhangi bir travma, yaralanma öyküsü olmayan ve herhangi bir sebeple bu bölgeye cerrahi işlem uygulanmamış olan
- Kranio-fasial nevraljisi olmayan
- Masseter kasını ilgilendiren herhangi bir enfeksiyon veya enflamasyonu bulunmayan
- Kas-iskelet sistemini ilgilendiren herhangi bir hastalığı bulunmayan
- Hastadan alınan anamnez ve yapılan klinik muayene sonrası bruksizm tanısı konan hastalar. Bruksizm tanısının konması için;
- ✓ Hastanın kendisinin, ailesinin ya da eşinin en az 3-6 aydır haftada en az 3-5 gece dişlerini sıktığını ve/veya gıcırdattığını söylemesi
- ✓ Klinik muayene sırasında dişlerde anormal aşınmaların gözlenmesi, hastaya istemli olarak dişlerini sıkması söylendiğinde masseter kaslarında hipertrofi gözlenmesi, özellikle sabahları uyandığında çene kaslarında rahatsızlık, yorgunluk, ağrı olması gibi semptomların bulunması

- Bruksizmi olan hastalarda stabilizasyon splinti (gece plağı) kullanmamış olması ya da daha önce kullanmasına rağmen son 3 aydır kullanmaması ve bruksizmin devam etmesi
- Ortodontik tedavi görmeyen hastalar
- Özellikle posterior bölgede diş eksikliği olmayan hastalar (20 yaş dişleri hariç)

Kontrol Grubu

- 20-35 yaşları arasında kadın hastalar
- Kardiovasküler sistemi etkileyecek herhangi bir hastalığı olmayan
- Kan sulandırıcı bir ilaç kullanmayan
- Diyabet hastalığı bulunmayan
- Herhangi bir çığneme kası problemi olmayan ve bu konuda daha önceden herhangi bir tedavi görmemiş olan
- Maksillo-fasial bölgeyi ilgilendiren herhangi bir travma, yaralanma öyküsü olmayan ve herhangi bir sebeple bu bölgeye cerrahi işlem uygulanmamış olan
- Kranio-fasial nevraljisi olmayan
- Masseter kasını ilgilendiren herhangi bir enfeksiyon veya enflamasyonun bulunmayan
- Kas-iskelet sistemini ilgilendiren herhangi bir hastalığı bulunmayan
- Diş sıkma ve/veya gıcırdatma alışkanlığı olmayan. Ayrıca yapılan klinik muyenede bruksizm alışkanlığı olabileceğini gösterecek herhangi bir belirti olmayan hastalar
- Ortodontik tedavi görmeyen hastalar
- Özellikle posterior bölgede diş eksikliği olmayan hastalar (20 yaş dişleri hariç)

2.3. Ultrasonografik Değerlendirme

Çalışmamıza dahil edilen hastaların ultrasonografik incelemesi, Ağız, Diş Ve Çene Radyolojisi anabilim dalımızda bulunan Mindray DC-N2 ultrason cihazı ve 7-10 MHz'lik linear prob ile yapılmıştır. Ultrasonografik değerlendirme ve ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.



Şekil 2-1 ultrasonografi cihazı

2.3.1.Masseter Kas Kalınlığı Ölçümleri

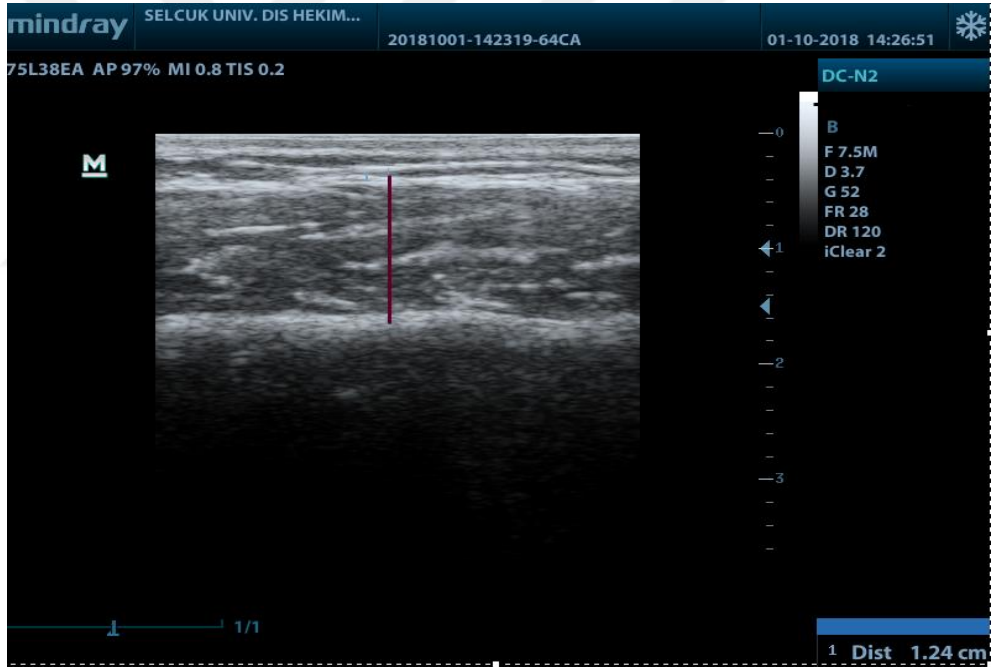
Çalışma ve kontrol grubundaki hastalar 7-10 MHz'lik yüksek rezolüsyona sahip olan transducer ile masseter kas kalınlığı hem istirahat pozisyonunda hem de kasılma anında ölçülmüştür. Her iki grup için de ölçümler sağ tarafta ve sol tarafta ayrı ayrı yapılmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini değerlendirmek için hastalar dinlendirilmiş ve 5 dakika sonra ultrasonografik görüntüler tekrar kaydedilmiştir.

Masseter kası oblik olarak değerlendirildiğinde kas kalınlığı yüksek çıkabileceği için bu durumdan kaçınılmıştır. Transducer ramusa dik olacak şekilde konumlandırılmıştır. Masseter kas kalınlığı ölçümlerinde tekrarlanabilirliği en yüksek olan yer, mandibula ramusunun mediolateral boyutunun orta kısmıdır. Bu nedenle ölçümler masseter kasın en kalın yeri olan, oklüzal düzlem seviyesi yakınında ve yaklaşık olarak mandibula ramusunun mediolateral kısmının ortasına denk gelen bölgeden yapıldı.



Şekil 2-2 masseter kasının ultrasonografik muayenesi

İstirahat pozisyonunda kas kalınlığının ölçümü için hastaya dişlerinde temas olmaması ve dudaklarının birbirine çok az temas etmesi söylendi. Hasta çenesini istirahat pozisyonunda tutunca ilk görüntü kaydedildi. Daha sonra hastadan dişlerini mümkün olduğunca fazla sıkması istendi ve yine aynı bölgeden ikinci görüntü kaydedildi. Ölçüm güvenilirliği için aynı işlemler 5 dakika sonra tekrarlanmıştır. Doku kompresyonunu önlemek için prob ile yüzey arasında bol jel kullanılarak kas üzerine çok hafif basınç uygulanmıştır. Böylece hatalı ölçümler engellenmiştir. İstirahat pozisyonunda masseter kas kalınlığının birinci ölçümü, kaydedilen ilk görüntü üzerinden yapılmıştır. İkinci ölçüm ise hasta dinlendirildikten 5 dakika sonra elde edilen ikinci görüntü üzerinden iki hafta sonra yapılmıştır. Aynı şekilde kasılma pozisyonu ve sağ, sol masseter kas kalınlığı ayrı ayrı ölçülmüştür. Bütün ölçümler ultrason cihazı üzerinde yapılmıştır.



Şekil 2-3 istirahat konumunda elde edilen ultrasonografik görüntü üzerinde masseter kas kalınlığının ölçümü

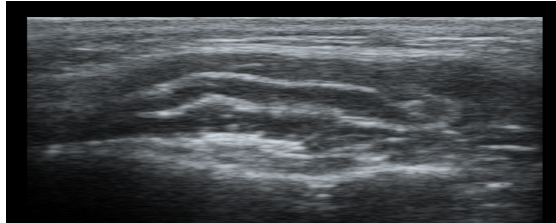


Şekil-2-4 maksimum ısırma pozisyonunda elde edilen ultrasonografik görüntü üzerinde masseter kas kalınlığının ölçülmesi

2.3.2. Masseter Kasının Ultrasonografik İç Yapısının Değerlendirilmesi

1) Hasta dişlerini maksimum sıkığı anda elde edilen görüntüler üzerinden masseter kasının ultrasonografik iç yapısı değerlendirilmiştir. Kas içindeki tendonlara karşılık gelen ekojenik bantların görünürlüğü ve genişliği esas alınarak yapılmıştır. Arijji ve ark. tarafından önerilen bu sınıflandırma aşağıdaki gibidir;

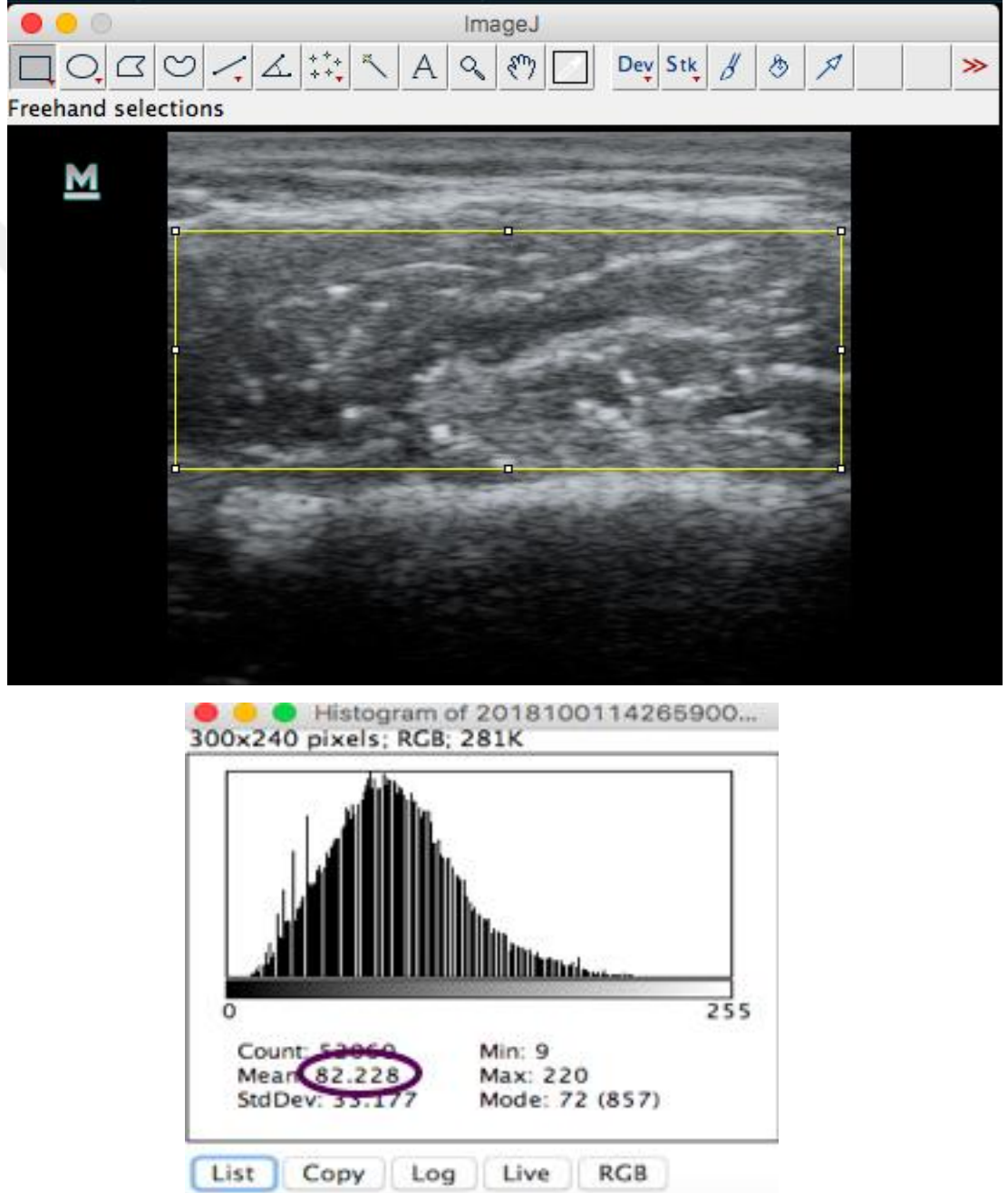
- Tip 1: kas içinde ince bantlar açıkça gözükür. Kasın ortasında tek bir enine bant, enine bantla birlikte birkaç kısa bant ya da enine bant olmadan birkaç kısa bant şeklinde olabilir.
- Tip 2: kas içindeki bantlarda kalınlaşma ve eko-intensitede azalma ile karakterizedir.
- Tip 3: ekojenik bantların sayısının azalması ve görünürlüğüne kaybılması ile karakterizedir.



Şekil 2-5 Tip 1

Sınıflandırma hasta grubu ve kontrol grubunda bilateral olarak ayrı ayrı yapılmıştır

- 2) İkinci olarak masseter kasının eko-intensitesi kantitatif kas ultrasonu (KKU) kullanılarak değerlendirildi. Hem istirahat pozisyonunda hem de kasılma anında hastalardan elde edilen bütün görüntüler JPEG formatında kaydedildi ve gruplar (hasta grubu, kontrol grubu) belli olmayacak şekilde numaralandırıldı. Daha sonra Image J (<http://imagej.net>) bilgisayar programı aracılığıyla gri skala değerleri kullanılarak histogram analizleri yapıldı. Ölçümlerin güvenilirliği için iki hafta sonra tüm verilerin eko-intensitesi tekrar ölçüldü.

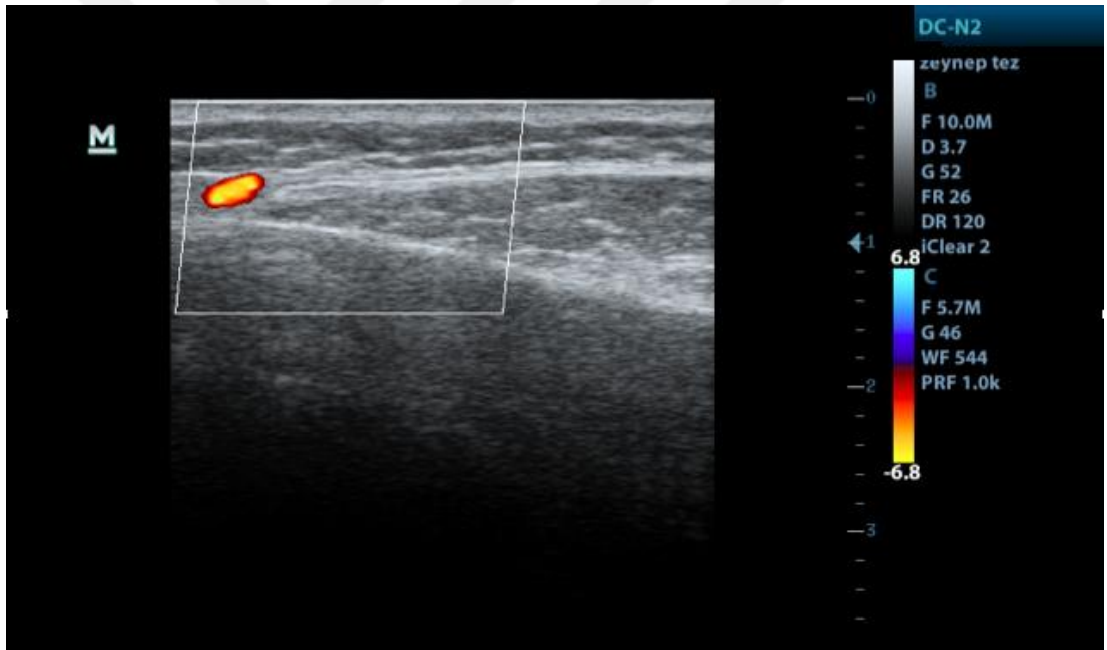


Şekil 2.6. Image J programı ile masseter kas ekojenitesinin histogram analizi

Masseter kasının ekojenitesi kaydedilen görüntüler üzerinden 0 ile 255 HA (0:siyah 255:beyaz) arasında değişen gri ölçekli piksel değerleri ile ölçülmüştür. Hedef alan, kas fasyaları arasında kalan iç yapıyı alabilecek maximum alan olarak belirlenmiştir.

2.3.3. Renkli Doppler Sonografi ile Fasial Arter Kan Akımının Değerlendirilmesi

Fasial arter genellikle masseter kasının inferior bölümünün hemen anteriorunda gözlenir. Bu bölge rehber alınarak fasial arterin ana dalı, mandibulanın inferior sınırına genellikle paralel ve 1-1,5 cm kadar yukarısından değerlendirilmiştir. Doppler açısı kan akış yönüne göre ayarlandı. Örnek hacim büyüklüğü 2-3 mm olarak belirlendi. Color gain ortalama 40 dB olarak seçildi. Artefaktları önlemek için de duvar filtresi ve puls tekrarlamaya frekansı düzenlemeleri yapıldı. Akış hızları (maksimum hız, minimum hız) ve indeksler (pulsatilite indeksi, direnç indeksi) tespit edildi, akış çapı ölçüldü.



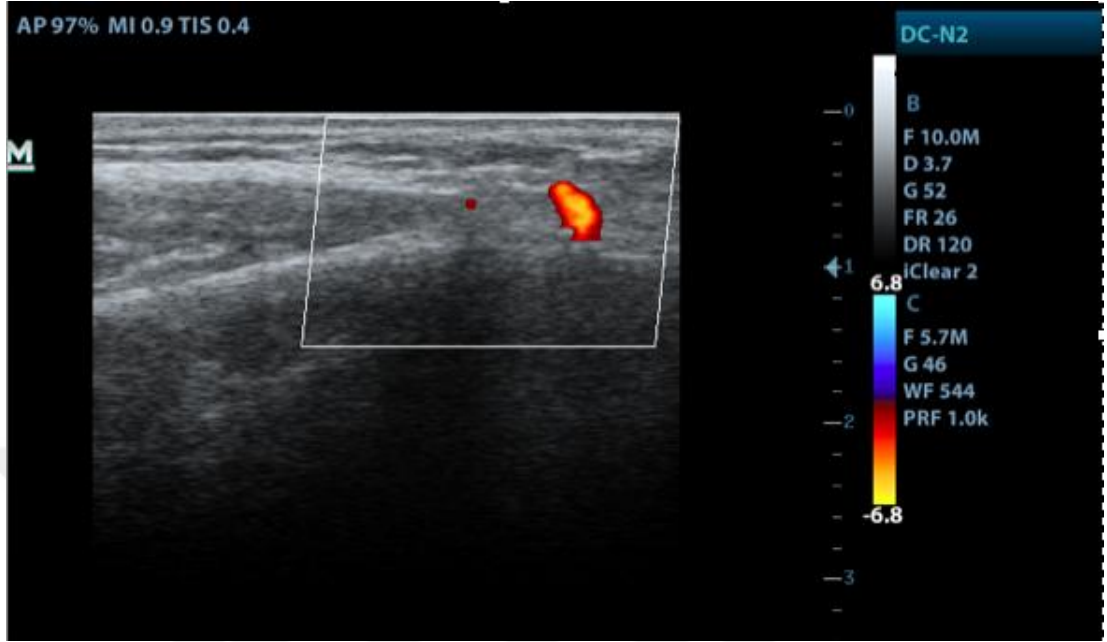
Şekil.2.7 Sol fasial arterin renkli doppler sonografi ile görüntülenmesi

Akış çapı; doppler ile gösterilen renkli alanın maksimum uzunluğu olarak tanımlanmış ve bu uzunluk ölçülmüştür.

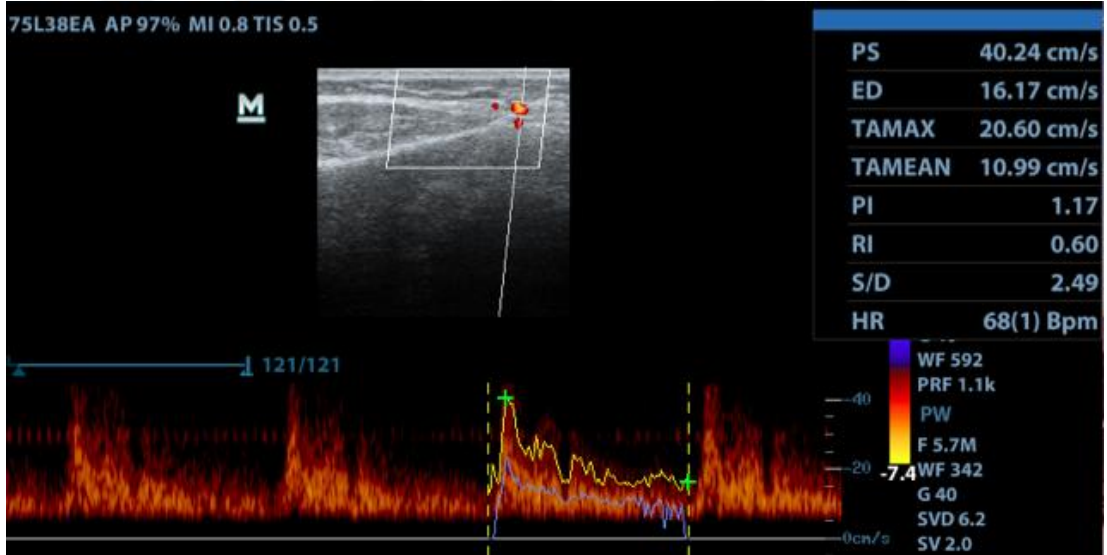
PI (pulsatilite indeksi) ve RI (direnç indeksi) pik sistolik hız, diyastol sonu hızı kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır. $PI = \frac{\text{Pik Sistolik hız} - \text{Diyastol sonu hız}}{\text{ortalama hız}}$ $RI = \frac{\text{Pik Sistolik hız} - \text{Diyastol sonu hız}}{\text{Pik Sistolik hız}}$

Maksimum ve Minimum hızlar en yüksek sistolik ve diastol sonu hızları göstermektedir. Bütün indekslerin ölçümü ultrasonografi cihazında otomatik olarak

gerçekleştirildi ve ekranda gösterilen değerler kaydedildi. Sağ ve sol fasial arter için ayrı ayrı ölçümler yapıldı.



Şekil.2.8 Sağ fasial arterin renkli doppler sonografi ile görüntülenmesi



Şekil.2.9 Sağ fasial arterin spektral analizi

2.4. İstatiksel Analiz

İstatistik analizler için SPSS-statistics-22 yazılım programı kullanıldı. Bütün ölçümler iki kez yapıldı. Hem istirahat hem de kontraksiyon durumunda masseter kas kalınlığı ve kantitatif kas ultrasonu değerleri için ölçümler arası uyum sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Maksimum ısırma pozisyonunda masseter kasının iç yapısının sınıflandırılmasında iki değerlendirme arası uyum Kappa ile karşılaştırıldı. Ölçümler arası uyum çok iyi olduğu için sonraki istatistiklerde ortalamalar kullanıldı. Kan akış hızı, damar duvarının gösterdiği direnç ve basınç değişikliği faktörlerine bağlı olduğundan fasial arter değerleri için ölçümler arası uyuma bakılmadı, 2 ölçümün ortalaması alındı (Oglat ve ark 2018).

Elde edilen tüm veriler için normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile varyans homojenliği ise Levene testi ile analiz edildi. Hasta ve kontrol grubu ölçümleri arasında fark olup olmadığını değerlendirmek için; normal dağılım gösteren parametrelerde bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyenlerde ise non-parametrik testlerden Mann Whitney-U testi uygulandı. Sağ-sol arasında fark olup olmadığını saptamak için; normal dağılım gösteren parametrelerde eşleştirilmiş örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen verilerde non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Rank testi yapıldı. Sonuçlar $p < 0,05$ için anlamlı kabul edildi.

Parametreler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi.

3.BULGULAR

Çalışmamızda 20-35 yaş arası 30 kontrol grubu, 30 hasta grubu olmak üzere toplam 60 kadın hastanın masseter kas kalınlığı, iç yapısı ve fasial arter parametreleri ultrasonografi ile değerlendirildi. 5 dakika arayla ikinci bir değerlendirme yapıldı ve görüntüler kaydedildi. Bütün veriler için ilk ölçüm, ilk kaydedilen görüntü üzerinden ikinci ölçüm, iki hafta sonra 5 dakika arayla elde edilen ikinci görüntü üzerinden gerçekleştirildi.

Masseter kas kalınlığının ve histogram analizi ile yapılan eko-intensitenin 1.ölçümü ve 2.ölçümü arasındaki uyuma sınıf içi korelasyon katsayısı ile bakıldı (çizelge 3.1). Ölçümler arası uyum çok iyi olduğundan ($0,809 \leq r \leq 0,967$) 1.ölçüm ve 2.ölçüm ortalaması alındı ve bundan sonraki istatistikler ortalama üzerinden yapıldı.

Çizelge 3.1. Sınıf içi korelasyon katsayısı testi sonucu masseter kas kalınlığı ve eko-intensitesi (histogram analizi ile yapılan) için birinci ve ikinci ölçümler arasındaki uyum çizelgesi. HG: hasta grubu, KG: kontrol grubu, m: Masseter kas kalınlığı, s: Serbest (istirahat) pozisyon, k: Kontraksiyon (maksimum ısırma) pozisyonu, e: Ekojenite (histogram analizi ile)

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval	
		Lower bound	Upper bound
HG-sağ-m-s	,867	,740	,935
HG-sağ-m-k	,938	,873	,970
HG-sol-m-s	,930	,858	,966
HG-sol-m-k	,967	,932	,984
KG-sağ-m-s	,956	,910	,979
KG-sağ-m-k	,889	,780	,946
KG-sol-m-s	,865	,736	,933
KG-sol-m-k	,912	,824	,957
HG-sağ-e-k	,881	,766	,942
HG-sol-e-k	,919	,837	,961
KG-sağ-e-k	,933	,865	,968
KG-sol-e-k	,865	,736	,933
HG-sol-e-s	,881	,766	,942
HG-sağ-e-s	,869	,744	,936
KG-sol-e-s	,809	,636	,904
KG-sağ-e-s	,888	,778	,945

Masseter kasının iç yapısı, ekojenik bantların görünürlülüğüne göre sınıflandırılmıştır. Maksimum ısırma pozisyonunda 5 dakika arayla elde edilen iki görüntü üzerinde aynı gözlemci tarafından iki kez değerlendirilmiştir. İkinci değerlendirme iki hafta sonra yapılmıştır. Bu iki değerlendirme arası uyuma Kappa ile bakılmıştır (çizelge 3.2) ve çok yüksek uyum bulunmuştur.

Çizelge 3.2. Kappa sonucuna göre masseter kasının ekojenitesinin sınıflandırılmasında değerlendirmeler arası uyumu gösteren çizelge.
HG: hasta grubu, KG: kontrol grubu, e-snf: ekojenite sınıflandırma

	Kappa Değeri	Asymp.Std Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
HG-sağ-e-snf	,932	,067	5,830	,000
HG-sol-e-snf	1,000	,000	5,749	,000
KG-sağ-e-snf	1,000	,000	5,196	,000
KG-sol-e-snf	1,000	,000	5,196	,000

Masseter kas kalınlığının hasta grubunda ortalama değerleri; istirahat pozisyonunda sağ için 11,38±1,02 mm sol için 11,00±1,07 mm, maksimum ısırma pozisyonunda sağ için 15,39±1,52 mm sol için 15,31±1,58 mm'dir. Kontrol grubunda ise istirahat halinde sağ için 10,25±1,21mm sol için 9,86±0,86 mm, maksimum ısırma pozisyonunda sağ tarafta 13,48±1,39 mm sol tarafta 13,59±1,40 mm'dir (çizelge 3.3.1). Masseter kas kalınlığı, hasta grubunda hem istirahat pozisyonunda hem de maksimum ısırma pozisyonunda daha yüksek ölçülmüştür.

Fasial arter için hasta grubunda ortalama değerler sağ tarafta; Vmax 20,15±3,44 cm/sn, Vort 11,45±2,32cm/sn, PI 1,95±0,78, RI 0,85±0,28 çap 2,68±0,36 mm'dir. Sol tarafta; Vmax 20,45±3,28 cm/sn, Vort 11,95±2,42 cm/sn, PI 2,05±0,78, RI 0,94±0,28 çap 2,81±0,34 mm'dir. Kontrol grubunda sağ tarafta; Vmax 17,46±3,11 cm/sn, Vort 9,52±1,91 cm/sn, PI 2,45±0,69, RI 0,93±0,19, çap 2,82±0,22 mm'dir. Sol tarafta; Vmax 19,37±2,08 cm/sn, Vort 10,72±1,67 cm/sn, PI 2,00±0,45, RI 0,87±0,18, çap 2,77±0,31 mm'dir (çizelge 3.3.2).

Hasta grubunda masseter kasının ekojenitesinin histogram analizi ile elde edilen ortalama değerleri; maksimum ısırma pozisyonunda sağ için 82,50±10,85 sol için 88,07±11,92, serbest pozisyonda sağ için 96,96±9,67 sol için 101,32±9,90'dır. Kontrol grubunda; maksimum ısırma pozisyonunda sağ için 87,41±11,70 sol için 87,25±10,09, serbest pozisyonda sağ için 100,63±9,74 sol için 101,78±10,01'dir (çizelge 3.3.3).

Çizelge 3.3.1 hasta ve kontrol grubunun masseter kas kalınlığının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri. HG: hasta grubu, KG: kontrol grubu, m: Masseter kas kalınlığı, s: Serbest (istirahat) pozisyon, k: Kontraksiyon (maksimum ısırma) pozisyonu,

	Group	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sağ-m-s	HG	30	9,550	13,100	11,38667	1,022078
	KG	30	8,30	13,00	10,2533	1,21456
Sağ-m-k	HG	30	13,050	18,600	15,39667	1,520318
	KG	30	10,95	16,55	13,4800	1,39837
Sol-m-s	HG	30	8,500	12,950	11,00667	1,070750
	KG	30	8,60	11,90	9,8667	,86556
Sol-m-k	HG	30	13,050	18,200	15,31167	1,580631
	KG	30	11,15	16,50	13,5950	1,40666

Çizelge 3.3.2 hasta ve kontrol grubunun fasial arter için minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri. HG: hasta grubu, KG: kontrol grubu, s: Serbest (istirahat) pozisyon k: Kontraksiyon (maksimum ısırma) pozisyonu, f: fasial arter, Vmx: Maksimum hız, Vort: Ortalama hız, PI: pulsatilite indeksi, RI: rezistif indeks

	Group	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sağ-f-Vmx	HG	30	11,485	26,610	20,15200	3,445951
	KG	30	12,20	22,33	17,4610	3,11523
Sağ-f-Vort	HG	30	6,625	15,765	11,45867	2,322973
	KG	30	6,98	13,16	9,5288	1,91059
Sağ-f-PI	HG	30	,535	3,850	1,95633	,785951
	KG	30	1,36	3,84	2,4530	,69539
Sağ-f-RI	HG	30	,210	1,825	,85233	,284795
	KG	30	,60	1,40	,9387	,19178
Sağ-f-çap	HG	30	1,800	3,300	2,68833	,368287
	KG	30	2,25	3,20	2,8217	,22617
Sol-f-Vmx	HG	30	12,365	26,510	20,45233	3,286694
	KG	30	15,21	22,46	19,3762	2,08812
Sol-f-Vort	HG	30	7,065	17,210	11,95467	2,426876
	KG	30	8,02	14,01	10,7268	1,67766
Sol-f-PI	HG	30	,74	3,65	2,0560	,78141
	KG	30	1,14	3,01	2,0088	,45579
Sol-f-RI	HG	30	,405	1,690	,94833	,288666
	KG	30	,58	1,33	,8790	,18248
Sol-f-çap	HG	30	2,150	3,650	2,81500	,343699
	KG	30	2,05	3,40	2,7783	,31723

Çizelge 3.3.3 hasta ve kontrol grubunun masseter kas ekojenitesinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri. HG: hasta grubu, KG: kontrol grubu, s: Serbest (istirahat) pozisyon, k: Kontraksiyon (maksimum ısırma) pozisyonu, e: Ekojenite (histogram analizi ile)

	Group	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sağ-e-k	HG	30	56,543	103,885	82,50838	10,858945
	KG	30	56,91	108,70	87,4149	11,70952
Sol-e-k	HG	30	71,140	116,004	88,07127	11,928728
	KG	30	61,862	105,057	87,25408	10,094165
Sağ-e-s	HG	30	73,254	116,148	96,96533	9,671087
	KG	30	82,050	123,034	100,63823	9,749729
Sol-e-s	HG	30	83,074	125,085	101,32190	9,906859
	KG	30	74,317	126,197	101,78735	10,017449

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulandı ve bazı parametrelerin normal dağılım göstermediği bulundu ($p < 0,05$ olanlar normal dağılım göstermemektedir) (çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için uygulanan Shapiro-Wilk testi sonuçları m: Masseter kas kalınlığı, f: Fasial arter, Vmx: Maksimum hız, Vort: Ortalama hız, PI: pulsatilete indeksi, RI: rezistif indeks, e: ekojenite (histogram analizi)

KONTROL GRUBU	Shapiro-Wilk			HASTA GRUBU	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.		Statistic	Df	Sig.
Sağ-m-s	,911	30	,016	Sağ-m-s	,959	30	,295
Sağ-m-k	,972	30	,590	Sağ-m-k	,960	30	,309
Sol-m-s	,942	30	,100	Sol-m-s	,977	30	,736
Sol-m-k	,973	30	,612	Sol-m-k	,930	30	,049
Sağ-f-Vmx	,914	30	,019	Sağ-f-Vmx	,957	30	,260
Sağ-f-Vort	,933	30	,057	Sağ-f-Vort	,977	30	,740
Sağ-f-PI	,959	30	,291	Sağ-f-PI	,913	30	,018
Sağ-f-RI	,935	30	,066	Sağ-f-RI	,859	30	,001
Sağ-f-çap	,937	30	,077	Sağ-f-çap	,976	30	,719
Sol-f-Vmx	,953	30	,201	Sol-f-Vmx	,945	30	,125
Sol-f-Vort	,956	30	,244	Sol-f-Vort	,970	30	,542
Sol-f-PI	,966	30	,436	Sol-f-PI	,139	30	,070
Sol-f-RI	,958	30	,281	Sol-f-RI	,175	30	,054
Sol-f-çap	,985	30	,935	Sol-f-çap	,063	30	,956
Sağ-e-s	,975	30	,688	Sağ-e-s	,984	30	,926
Sağ-e-k	,981	30	,844	Sağ-e-k	,982	30	,865
Sol-e-s	,959	30	,298	Sol-e-s	,952	30	,187
Sol-e-k	,969	30	,499	Sol-e-k	,940	30	,093

Normal dağılım gösteren parametrelerin hasta grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediğine bağımsız örneklem t-testi ile bakıldı. Varyans homojenliği Levene's testi ile değerlendirildi. Kontraksiyonda sağ masseter kas kalınlığı, serbest konumda sol masseter kas kalınlığı ve hem sağ hem solda fasial arterin ortalama hızında gruplar arası anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$ (çizelge 3.5)).

Çizelge 3.5 normal dağılım gösteren parametreler için bağımsız örneklem t-testi sonuçları

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
	F	Sig.	T	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference
Sağ-m-k	,943	,336	5,082	58	,000	1,917
Sol-m-s	1,429	,237	4,535	58	,000	1,140
Sağ-f-Vort	,516	,475	3,514	58	,001	1,930
Sağ-f-çap	8,603	,005	-1,690	58	,096	-,133
Sol-f-Vmx	1,646	,205	1,514	58	,136	1,076
Sol-f-Vort	1,248	,269	2,279	58	,026	1,228
Sol-f-PI	5,049	,028	,286	58	,776	,047
Sol-f-RI	3,697	,059	1,112	58	,271	,069
Sol-f-çap	,239	,627	,429	58	,669	,037
Sağ-e-k	,384	,538	-1,683	58	,098	-4,906
Sağ-e-s	,039	,843	-1,465	58	,148	-3,673
Sol-e-k	1,121	,294	,286	58	,776	,817
Sol-e-s	,057	,811	-,181	58	,857	-,465

Normal dağılım göstermeyen parametreler ise non-parametrik testlerden Mann Whitney U testi ile değerlendirildi ve bütün parametreler için gruplar arası anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$) (çizelge 3.6).

Çizelge 3.6 normal dağılım göstermeyen parametrelerde Mann-Whitney U test sonucu

Mann-Whitney U test	Sig
Sağ-f-Vmx	,003
Sağ-m-s	,000
Sağ-f-RI	,027
Sağ-f-PI	,009
Sol-m-k	,000

Serbest ve maksimum ısırma konumunda masseter kas kalınlığı hem sağ hem de sol tarafta hasta grubunda daha yüksek bulunmuştur. Sağ fasial arterin maksimum hızı (Vmx) ve ortalama hızı (Vort), sol fasial arterin ise sadece ortalama hızı (Vort) hasta grubunda daha yüksek bulunmuştur. Sağ fasial arterin PI ve RI değerlerinin kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Masseter kasının histogram analizi ile yapılan ekojenite değerlendirmesinde gruplar arası anlamlı bir fark yoktur (çizelge 3.5 ve 3.6).

Normal dağılım gösteren parametrelerde sağ sol arası istatistiksel olarak fark olup olmadığını değerlendirmek için yüzde 95 güven aralığında eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanıldı. Hasta grubunda serbest pozisyonda masseter kas kalınlığında, hem serbest hem kontraksiyonda kas ekojenitesinde kontrol grubunda ise fasial arterin ortalama hızı ve PI değerlerinde sağ-sol arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$) (çizelge 3.7).

Çizelge3.7 normal dağılım gösteren parametrelerde eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucu

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
HG-m-s	,380	,779	,142	,089	,671	2,672	29	,012
KG-m-k	-,115	,770	,141	-,403	,173	-,818	29	,420
HG-f-Vmx	-,300	5,210	,951	-2,246	1,645	-,316	29	,754
KG-f-Vort	-1,198	2,380	,434	-2,086	-,309	-2,757	29	,010
HG-f-Vort	-,496	3,608	,659	-1,843	,851	-,753	29	,458
KG-f-PI	,444	,753	,137	,163	,725	3,232	29	,003
KG-f-RI	,060	,233	,0426	-,027	,147	1,399	29	,172
KG-f-çap	,043	,363	,066	-,092	,179	,654	29	,518
HG-f-çap	-,127	,450	,082	-,295	,0414	-1,542	29	,134
KG-e-k	,161	6,726	1,228	-2,350	2,672	,131	29	,897
HG-e-k	-5,563	11,734	2,142	-9,944	-1,181	-2,597	29	,015
KG-e-s	-1,149	8,837	1,613	-4,449	2,151	-,712	29	,482
HG-e-s	-4,356	6,362	1,162	-6,732	-1,981	-3,750	29	,001

Normal dağılım göstermeyen parametrelerin sağ-sol arasındaki fark olup olmadığı ise non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Rank testi ile değerlendirildi. Kontrol grubunda serbest pozisyonda masseter kas kalınlığı ve fasial arterin maksimum hızında sağ-sol arası anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 normal dağılım göstermeyen parametreler için Wilcoxon Signed Rank testi sonucu

Wilcoxon Signed Rank test	Sig.
KG-m-s	,009
KG-f-Vmx	,009
HG-f-RI	,187
HG-f-PI	,734
HG-m-k	,838

Hasta ve kontrol grubunda parametreler arası ilişkiyi ayrı ayrı değerlendirmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Hasta Grubu için; sağ-sol hem serbest hem kontraksiyon masseter kas kalınlığı değerlerinin hepsi ayrı ayrı birbirleriyle pozitif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.9). (Pozitif korelasyon: parametrelerin birlikte artması ya da azalması Negatif korelasyon: parametrelerden biri artarken diğerinin azalması)

Çizelge3.9. HASTA grubu için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

		HG-sağ-m-s		
HG-sağ-m-k	PC Sig.(2 tailed)	,743** ,000	HG-sağ-m-k	
HG-sol-m-s	PC Sig.(2 tailed)	,724** ,000	,552** ,002	HG-sol-m-s
HG-sol-m-k	PC Sig.(2 tailed)	,662** ,000	,776** ,000	,689** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Fasial arter sağ Vmx (maksimum hız), sağ Vort (ortalama hız) ile pozitif sağ PI ile negatif; sol Vmx, sol Vort ile pozitif sol PI ile negatif korelasyon göstermektedir. Sağ Vort, sağ PI ile negatif sağ çap ile pozitif; sol Vort, sol PI ile negatif sol çap ile pozitif korelasyonu vardır. Sağ PI'nın sağ RI ile sol PI'nın sol RI ile korelasyonu olduğu bulunmuştur (çizelge 3.10).

Çizelge3.10. HASTA grubu fasial arter için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

	HG-sağ-f-Vort	HG-sağ-f-PI		HG-sol-f-Vort	HG-sol-f-PI
Sağ-f-Vmx PC Sig.(2 tailed)	,844** ,000	-,583** ,001	Sol-f-Vmx PC Sig.(2 tailed)	,909** ,000	-,524** ,003

	HG-sağ-f-PI	HG-sağ-f-çap		HG-sol-f-PI	HG-sol-f-çap
Sağl-f-Vort PC Sig.(2 tailed)	-,438** ,016	,415* ,023	Sol-f-Vort PC Sig.(2 tailed)	-,463** ,010	,403* ,027

	HG-sağ-f-RI		HG-sol-f-RI
Sağ-f-PI PC Sig.(2 tailed)	,823** ,000	Sol-f-PI PC Sig.(2 tailed)	,778** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Serbest konumda sağ masseter kasının ekojenitesi serbest konumda sağ-sol masseter kas kalınlığı ve sağ fasial arter Vmx ile negatif korelasyon, sağ fasial arter PI değeri ile pozitif korelasyon göstermektedir. Kontraksiyon konumunda sağ masseter kasının ekojenitesi serbest ve kontraksiyon pozisyonunda sağ-sol masseter kas kalınlığı ve sağ fasial arter Vmx ile negatif korelasyon, sağ fasial arter PI değeri ile pozitif korelasyon göstermektedir. Serbest konumda sol masseter kas ekojenitesi serbest konumda sol masseter kas kalınlığı ile negatif korelasyon, kontraksiyon durumunda ise serbest ve kontraksiyon pozisyonunda sol masseter kas kalınlığı ile negatif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.11).

Çizelge3.11. HASTA grubu ekojenite için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

		HG-sağ-m-s	HG-sol-m-s	HG-sağ-f-Vmx	HG-sağ-f-PI		
HG-sağ-e-s	PC Sig.(2 tailed)	-,423* ,020	-,501* ,005	-,403* ,027	,408* ,025	HG-sağ-m-k	HG-sol-m-k
HG-sağ-e-k	PC Sig.(2 tailed)	-,442* ,014	-,437* ,016	-,481** ,007	,527** ,003	-,469** ,009	-,413* ,023

		HG-sol-m-s	
HG-sol-e-s	PC Sig.(2 tailed)	-,511* ,004	HG-sol-m-k
HG-sol-e-k	PC Sig.(2 tailed)	-,489** ,006	-,413* ,023

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Kontrol Grubu için; sağ-sol hem serbest hem kontraksiyon masseter kas kalınlığı değerlerinin hepsi ayrı ayrı birbirleriyle pozitif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.12)

Çizelge 3.12. KONTROL grubu için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

		KG-sağ-m-s		
KG-sağ-m-k	PC Sig.(2 tailed)	,690** ,000	KG-sağ-m-k	
KG-sol-m-s	PC Sig.(2 tailed)	,800** ,000	,636** ,002	KG-sol-m-s
KG-sol-m-k	PC Sig.(2 tailed)	,703** ,000	,849** ,000	,717** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Fasial arter sağ Vmx (maksimum hız), sağ Vort (ortalama hız) ve sol Vort ile pozitif sağ PI ile negatif; sol Vmx, sol Vort ile pozitif sol PI ile negatif korelasyon göstermektedir. Sağ PI'nın sağ RI ile sol PI'nın sol RI ile korelasyonu olduğu bulunmuştur. Ve sağ PI ile sağ Vort (sağ fasial arter ortalama hız) negatif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. KONTROL grubu facial arter için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

	KG-sağ-f-Vort	KG-sağ-f-PI	KG-sol-f-Vort		KG-sol-f-Vort	KG-sol-f-PI
Sağ-f-Vmx PC Sig. (2 tailed)	,834** ,000	-,687** ,001	,381* ,038	Sol-f-Vmx PC Sig.(2 tailed)	,773** ,000	-,403* ,027

	KG-sağ-f-Vort	KG-sağ-f-RI		KG-sol-f-RI
Sağ-f-PI PC Sig.(2 tailed)	-,558** ,001	,685** ,000	Sol-f-PI PC Sig.(2 tailed)	,882** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Kontraksiyon pozisyonunda sağ-sol masseter ekojenitesi ayrı ayrı hem sağ hem sol kontraksiyon pozisyonundaki masseter kas kalınlığı ile negatif korelasyon göstermektedir. Serbest konumda sağ masseter kas ekojenitesi ile serbest konumdaki sağ masseter kas kalınlığı negatif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.14).

Çizelge 3.14. KONTROL grubu ekojenite için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

	KG-sağ-m-k	KG-sol-m-k	
KG-sağ-e-k PC Sig.(2 tailed)	-,581** ,001	-,393* ,032	
KG-sol-e-k PC Sig.(2 tailed)	-,488** ,006	-,454* ,012	KG-sağ-m-s
KG-sağ-e-s PC Sig.(2 tailed)	-	-	-,378* ,039

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Kontrol Grubu için sağ-sol hem serbest hem kontraksiyon masseter kas ekojenite değerlerinin hepsi ayrı ayrı birbirleriyle pozitif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.15)

Hasta Grubu için de aynı şekilde sağ-sol hem serbest hem kontraksiyon masseter kas ekojenite değerlerinin hepsi ayrı ayrı birbirleriyle pozitif korelasyon göstermektedir (çizelge 3.16)

Çizelge 3.15. KONTROL grubu ekojenite için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

		KG-sağ-e-k		
KG-sol-e-k	PC Sig.(2 tailed)	,820** ,000	KG-sol-e-k	
KG-sağ-e-s	PC Sig.(2 tailed)	,626** ,000	,678** ,00	KG-sağ-e-s
KG-sol-e-s	PC Sig.(2 tailed)	,396* ,030	,688** ,000	,601** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Çizelge 3.16. HASTA grubu ekojenite için korelasyon tablosu. PC: Pearson Correlation

		HG-sağ-e-k		
HG-sol-e-k	PC Sig.(2 tailed)	,473** ,008	HG-sol-e-k	
HG-sağ-e-s	PC Sig.(2 tailed)	,824** ,000	,580** ,001	HG-sağ-e-s
HG-sol-e-s	PC Sig.(2 tailed)	,629** ,000	,807** ,000	,789** ,000

** . Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

* . Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır

Masseter kasının iç yapısı, ekojenik bantlar esas alınarak Tip 1,2,3 şeklinde sınıflandırılmıştır. Hasta grubunda; 18 hasta Tip 1, 10 hasta Tip 2, 2 hasta ise Tip 3 Kontrol grubunda; 24 hasta Tip 1, 6 hasta ise tip 2 olarak değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda Tip 3 gözlenmemiştir. Tamamen gözlemciye bağlı olan bu sınıflandırmanın diğer parametrelerin hiçbirleriyle korelasyon göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.TARTIŞMA

Masseter kas kalınlığı çene kas fonksiyonunun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Masseter kas kalınlığı BT, MRG ve USG ile ölçülebilir. Ancak BT'nin kümülatif, riskli biyolojik etkisinin olması MRG'nin pahalı ve ulaşımının zor olması kullanımı sınırlandırmıştır. Ayrıca MRG dinamik değil statik bir görüntüleme sağladığı için kasın serbest ve sıkma pozisyonundaki şekil analizini zorlaştırır. USG ise radyasyon içermemesi, basit, hızlı ve ucuz bir yöntem olması, ekipmanların kolay taşınabilir olması ayrıca bilinen kümülatif biyolojik etkisinin olmaması gibi avantajlarından dolayı klinik muayenede MRG ve BT'den daha iyidir. Homojen yapıdaki masseter kası yüzeysel seyrettiği için sonografi ile kolayca görüntülenebilir. USG kas kalınlığı ölçümü için güvenilir ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Bununla birlikte dinamik değerlendirmeye ve kan damar akımını ve hızını belirlemeye imkân tanır (Najm 2014, Goller Bulut ve ark 2018, Park ve ark 2018).

Bruksizm diş sıkma ve/veya gıcırdatma şeklinde daha çok geceleri görülen mandibulanın istemli ya da istemsiz hareketi olarak tanımlanan parafonksiyonel bir aktivitedir. Bruksizm ile oluşan anormal kuvvet temporamandibular ekleme, çiğneme kaslarına zarar verir ve kaslarda yorgunluk oluşur. Uzun süre devam bruksizmde çiğneme kasları sürekli uyarılır ve tek taraflı ya da çift taraflı masseter kas hipertrofisi klinik olarak gözlemlenir (Najm 2014).

Najm ve ark (2014) 20-40 yaş arası 40 erkek hastada (20 bruksizm, 20 bruksizm olmayan) hem serbest hem maksimum ısırma pozisyonunda masseter kas kalınlığını ultrasonografi ile ölçmüşlerdir. Maksimum ısırmada ölçülen kas kalınlığının bruksizimli hastalarda daha yüksek olduğunu ancak serbest konumda iki grup arasında fark olmadığını bulmuşlardır (Najm 2014). Bizim çalışmamızda ise hem istirahat hem maksimum ısırma pozisyonunda masseter kas kalınlığının bruksizimli hastalarda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma grubu erkeklerden oluşan Najm ve ark'dan farklı olarak bizim çalışmamızda sadece kadın hastalar değerlendirildi. Bunun sebebi ultrasonografik değerlendirmede transducer ile cilt arasında temasın iyi olması için taranacak bölgenin tıraşlanması ve temizlenmesi gerekli olduğundan erkeklerde masseter bölgesindeki sakal varlığının limitasyon oluşturma ihtimalinin elimine edilmek istenmesidir (Schmid 1998).

Bertnam ve ark (2003) temporamandibular rahatsızlığı olan hastalarda hem istirahat hem maksimum ısırma pozisyonunda anterior masseter kas kalınlığını ultrasonografi ile üç farklı seviyeden ölçmüşlerdir. Orta seviyenin maksimum ısırma

için tekrarlanabilirliğini yüksek, alt seviyenin ise her iki durum için tekrarlanabilirliğinin iyi olduğu bulmuşlardır Yaptıkları başka bir çalışmada; sağlıklı bireylerde serbest ve maksimum ısırma masseter kas kalınlığını beş farklı seviyeden ölçmüşler ve benzer şekilde seviyeler arasında ölçüm tekrarlanabilirliğinin farklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Maksimum ısırma pozisyonunda masseter kas kalınlığı ölçümü için, en doğru ve en çok tekrarlanabilen bölgeyi orta ve alt seviye olarak bulmuşlardır Üst seviyede kemik gibi anatomik landmarklardan dolayı en alt seviyede ise kasın sivrileşmesinden dolayı ölçümlerin farklı çıkmış olabileceği düşünülmüştür. Her iki çalışmada da maksimum ısırma pozisyonunda ölçülen kas kalınlığı serbest pozisyondan daha yüksek bulunmuştur (Bertram ve ark 2003a, Bertram ve ark 2003b). Bizde çalışmamızda masseter kas kalınlığı ölçümlerini en doğru ve en çok tekrarlanabilen orta seviyeden gerçekleştirdik ve benzer şekilde ısırma konumunda kas kalınlığı daha yüksek bulundu.

Şatıroğlu ve ark (2005) 47 hastada masseter kası ve bazı mimik kaslarının (levator labi superior ve zygomaticus major) ultrasonografik kalınlıklarının fasial morfoloji ve vücut kitle indeksi(BMI) ile ilişkisini değerlendirmişlerdir. Lateral sefalometrik radyograflar kullanılarak vertikal yüz paterni belirlenmiş ve sadece masseter kas kalınlığının hem serbest hem maksimum ısırma konumunda düşük açılı bireylerde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yani uzun yüz paterni olan bireyde masseter kası incedir. Ayrıca bütün hastalarda masseter kas kalınlığı ile vücut kitle indeksinin korelasyon gösterdiği de bu çalışmanın sonuçlarından biridir (Şatıroğlu ve ark 2005). Bizim çalışmamızda ise mimik kasları, fasial morfoloji ve vücut kitle indeksi incelenmemiştir. Ancak fasial morfoloji ve masseter kas kalınlığı ilişkisi dikkate alınarak ortodontik tedavi gören bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir, diğer faktörler elimine edilerek sadece bruksizm değerlendirilmek istenmiştir.

EMG (elektromiyografik aktivite), çiğneme kaslarının fonksiyonunu değerlendirmede yaygın kullanılan bir yöntemdir (Georgiakaki ve ark 2007). Masseter kasının ultrasonografik kalınlığı ile EMG aktivitesi arasındaki ilişkiyi değerlendiren birçok çalışma yapılmıştır.

Georgiakaki ve ark (2007) 52 kadın hastada masseter kasının ultrasonografik kalınlığını ve elektromiyografik (EMG) aktiviteyi istemli maksimum ısırma pozisyonunda bilateral olarak değerlendirmişlerdir. Maksimum EMG aktivitesi ve ultrasonografi ile yapılan masseter kas kalınlığı ölçümlerinin pozitif korelasyon

gösterdiğini bulmuşlardır (Georgiakaki ve ark 2007). Mangilli ve ark (2012) 22 genç yetişkin hastanın ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ölçmüşler EMG ile masseter ve temporal kasın elektriksel aktivitesini değerlendirmişlerdir. Benzer şekilde EMG aktivitesi ile masseter kas kalınlığının korelasyon gösterdiğini sonucuna ulaşmışlardır (Mangilli ve ark 2012). Andrade ve ark (2008) tek taraflı çapraz kapanışı olan çocuklarda değerlendirdikleri grupların sadece birinde sol masseter kas kalınlığı ile EMG aktivitesi arasında korelasyon gösterdiğini sonucuna ulaşmışlardır (Andrade ve ark 2009). Pereira ve ark (2006) ise TME rahatsızlığı olan ve olmayan genç bireyler ile yaptıkları çalışmada masseter kasının ultrasonografik kas kalınlığının EMG aktivitesi ile korelasyon göstermediğini rapor etmişlerdir (Pereira ve ark 2006).

Palinkas ve ark (2016) uyku bruksizmi olan 45 hasta ve bruksizmi olmayan 45 hasta olmak üzere toplam 90 hastada ultrasonografi ile masseter ve anterior temporalis kaslarının kalınlıklarını hem istirahat hem de maksimum ısırma pozisyonunda ölçmüşler, ayrıca EMG aktivitesini ve dinamometre ile ısırma kuvvetini değerlendirmişlerdir. Bruksizmi olan ve olmayan iki grup arasında masseter ve temporal kasların ultrasonografik kalınlıkları ve ısırma kuvveti parametreleri için anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak bruksizimli hastalarda çiğneme kaslarının EMG aktivitesinin azaldığını göstermişler ve yaptıkları bu çalışma ile bruksizmin çiğneme kaslarının fonksiyonu üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu desteklemişlerdir (Palinkas ve ark 2016). Bizim çalışmamızda ise EMG aktivitesi değerlendirilmemiş ancak bruksizmi olan ve olmayan hastalarda masseter kasının ultrasonografik kalınlık ölçümü yapılmıştır. Palinkas ve ark çalışmasının aksine hem istirahat hem maksimum ısırma da masseter kas kalınlığının bruksizimli hastalarda anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Palinkas ve ark 2016).

Masseter kas kalınlığı yaş, cinsiyet, kranio-fasial morfoloji, çiğneme dinamiği gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca temporomandibular eklem rahatsızlığı olan hastalarda masseter kas kalınlığının arttığı rapor edilmiştir. Bruksizm, maloklüzyon, miyofasial ağrı da masseter kas kalınlığı ilişkili temporomandibular eklem rahatsızlıklardandır (Aldemir ve ark 2013).

Bruksizm, masseter kasının fizyolojik olmayan kuvvette ve hızda kasılması sonucu oluşan hiperaktivite, kasta yorgunluk, spazm, miyofasial ağrı ve çiğneme sisteminde görülen morfofonksiyonel değişiklik ile karakterizedir. Bruksizmin teşhisi

ve etkilerini değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır (Palinkas ve ark 2016). Bu yöntemlerin başında son yıllarda diş hekimliğinde de kullanımı yaygınlaşan non-invaziv, ucuz ve kolay ulaşılabilen bir diagnostik teknik olan USG gelir. Bizim çalışmamızda USG ile bruksizmin, masseter kas kalınlığı ve kanlanması üzerine etkisi değerlendirildi.

Aldemir ve ark (2013) temporamandibular eklem rahatsızlıklardan miyofasial tip ağrısı olan ve tedavi için stabilizasyon splinti yapılacak olan 26 hasta ile çalışmalarını yapmışlardır. Splint yapılmadan önce ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ve uzunluğunu doğal serbest pozisyonda ölçmüşler, kasın fibriler-ekojenik içyapısını Ariji ve ark kullandığı sınıflandırmaya benzer şekilde değerlendirmişlerdir. Ayrıca masseter kasının kanlanmasını gri skala ve power doppler ultrasonografi ile düşük, orta ya da yüksek olarak analiz etmişlerdir. Yapılan bütün ultrasonografik muayeneler üç ay splint kullanımından sonra tekrarlanmıştır. Splint kullanımından önce de sonra da masseter kasının vaskülarizasyonunu orta olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada Tip 3 içyapısına rastlanmamış, hastaların büyük çoğunluğu Tip 2 olarak analiz edilmiştir. Bununla birlikte kasın fibriler-ekojenik içyapısında splint kullanımı ile herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Splint kullanımıyla birlikte masseter kasının boyutlarında anlamlı değişim olduğunu, masseter kas kalınlığının ve uzunluğunun azaldığını bulmuşlardır. Ancak iki durumda da masseter kas kalınlık ölçümlerinde sağ sol arası fark olmadığının da altı çizilmiştir (Aldemir ve ark 2013). Bizim çalışmamızda ise temporamandibular eklem rahatsızlıkların etiyolojisinin başında gelen bruksizm ve etkileri araştırılmıştır. Bu yüzden Aldemir ve ark çalışma sonuçları da dikkate alınarak, hasta grubumuz daha çok tedavi olmamış bruksizimli bireylerden ya da en az 3 aydır tedavi için yapılan splinti kullanmayan ve parafonksiyonel aktivitesi devam eden hastalardan oluşturularak splint kullanımının etkisi elimine edilmiştir.

Tam olarak aynı olmamakla birlikte bu çalışmayla paralel olarak bizim araştırmamız da bruksizimli bireylerde masseter kas kalınlığı daha yüksek bulunmuştur. Ancak bizim çalışmamızda farklı olarak her iki grupta da serbest pozisyonda masseter kas kalınlığının sağ tarafta daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu duruma operatörün, ultrasonografik değerlendirmeyi hastanın sağ tarafında yapmasından dolayı sol taraftaki kasların görüntülenmesi ve transducerin doğru konumlandırılmasına karşı oluşan zorluklara daha duyarlı olması neden olmuş olabilir (Bertram ve ark 2003a).

Fibriler-ekojenik içyapıyı değerlendirdiğimizde bu çalışmadan farklı olarak her iki grupta da Tip 1 ağırlıklı olduğu ancak hasta grubunda tip 2'nin de fazla olduğu ve tip 3'e rastlandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca tamamen objektif bir değerlendirme olan kantitatif kas ultrasonunda her iki grup arasında bir fark olmadığı bulunmuştur.

Yine bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda masseter kasının kanlanması fasial arter parametreleri üzerinden değerlendirildi. Bruksizimli bireylerde fasial arterin ortalama hızının ve sağ tarafta maksimum hızının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı.

Bulut ve ark (2018) bruksizimle çiğneme kaslarının kalınlıklarının değişimini ve bu hastalarda kas aktivitesini belirlemek için USG kullanımını destekleyen bir araştırma yapmışlardır. Çalışmalarını 30 atrizyon tipi diş aşınması olan, 30 diş aşınması olmayan toplam 60 bruksizimli hasta ve 30 kontrol grubu ile yapmışlardır. Bu hastalarda serbest ve sıkma pozisyonunda bilateral olarak anterior temporal ve masseter kas kalınlıklarını ultrasonografi ile ölçmüşlerdir. Her iki bruksizim grubunda da kas kalınlıkları kontrol grubundan yüksek bulunmuştur. Ayrıca bruksizimli hastalarda sağ sol arasında kas kalınlıkları için anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir (Goller Bulut ve ark 2018).

Jafari ve ark (2017) bruksizmi olan ve olmayan toplam 44 hastada ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ölçmüşlerdir. Bruksizimli hastalarda ve erkeklerde masseter kasının daha kalın olduğunu rapor etmişlerdir (Jafari ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda bu sonuçları destekleyecek şekilde bruksizimli kadınlarda masseter kas kalınlığının yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı. Farklı olarak çalışmamıza dâhil olan bütün hastalarda serbest pozisyonda kas kalınlıkları için sağ-sol arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşıldı. Çalışmamızın diğer farklı tarafı sadece kadın hastaların çalışmaya dahil edilmesidir.

Park ve ark (2018) masseter kas kalınlığı ile fasial profil arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bunun için ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ölçmüş, fasial fotoğraflar ve panoramik radyografi ile morfolojik analizler yapmışlardır. Sonuç olarak masseter kas kalınlığının fasial ve mandibular morfoloji ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir (Park ve ark 2018). Rohila ve ark (2012) benzer şekilde ultrasonografik masseter kas kalınlığını farklı vertikal büyüme paternine sahip bireylerde karşılaştırmıştır. Masseter kas kalınlığının vertikal fasial patern ile negatif korelasyon gösterdiği, transversal fasial patern ile pozitif korelasyon gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır (Rohila ve ark 2012).

Baş ve ark (2008) temporamandibular eklemden tek taraflı internal düzensizliği olan hastalarda ultrasonografi ile masseter kasının kalınlığını bilateral olarak ölçmüşler ve farklılık olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda redüksiyonlu anterior disk deplasmanı olan hastalarda masseter kas kalınlığını sağlıklı olan karşı tarafa göre daha az bulmuşlar bunu da temporamandibular hastalıklarda çiğneme fonksiyonunun etkilenebileceği ve çene kaslarında atrofi görülebileceği düşüncesine dayandırmışlardır (Burcu ve ark 2008).

Ariji ve ark (2004) yaptıkları çalışmada miyofasial ağrı ile ilişkili temporamandibular eklem rahatsızlıklarında masseter kasının ultrasonografik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Temporamandibular eklem rahatsızlıkların kadınlarda baskın olmasından dolayı sadece kadın hastaları çalışmalarına dahil etmişler. Ultrasonografi ile masseter kas kalınlığı ölçümünü yapmışlardır. Sonuç olarak her iki grupta da sağ-sol arasında anlamlı fark olmadığı ve serbest pozisyonda masseter kas kalınlığının hasta grubunda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (Ariji ve ark 2004). Bizim araştırmamızda da benzer şekilde serbest pozisyonda bruksizmi hastalarda masseter kası daha kalın bulunmuştur. Farklı olarak sağ-sol arasında aynı pozisyonda anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bu farklılığa hem hasta grubu hem de kontrol grubunda rastlanması bruksizm sebebi olmadığını göstermektedir. Ancak araştırma grubumuzdaki hastaların tek taraflı çiğneme alışkanlığının olması ya da daha önceden bahsettiğimiz gibi ultrasonografik değerlendirmenin hastanın sağ tarafından yapılmış olmasının bu duruma neden olabileceği düşünülmektedir.

Aynı çalışmada Ariji ve ark kas tendonlarına karşılık gelen ekojenik bantları genişliğine ve görünürlüğüne göre subjektif olarak sınıflandırmıştır. Hasta grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda Tip 1'in ağırlıklı olduğu ve Tip 3'e rastlanmadığı hasta grubunda ise tip 2'nin ağırlıklı olduğu tip 3 ve az olsa da tip 1 kas yapısının gözlemlendiği rapor edilmiştir (Ariji ve ark 2004). Literatürde bu konuda ilk yapılan çalışma olmasından dolayı başka araştırmalarda ve bizim çalışmamızda da Ariji ve ark'nın yaptığı sınıflandırma esas alınmıştır. Kontrol grubunda bu çalışmayı destekleyecek şekilde Tip 1'in ağırlıklı olduğunu ve tip 3'e rastlanmadığı sonucuna ulaşıldı. Yine benzer olarak bu çalışmadaki hasta grubunda her üç kas tipi de gözlemlendi ancak Ariji ve ark çalışmasından farklı olarak tip 1 çoğunluk kas tipi olarak bulunmuş olup sadece iki hastada tip 3 gözlemlendi. Hasta gruplarımızın bire bir aynı olmaması bu farklılığın sebebi olabilir.

USG'de yüzeyel yapıların ekojenite paterni dokular arası akustik empedans farkına bağlıdır. Dokular arası empedans farkı ne kadar fazla ise ekojenite de o kadar fazladır. Ödeme bağlı değişikliklerde empedans azalması dolayısıyla ekojenite azalabilir.

Bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklara bağlı myofasial ağrı, oral submüköz fibrozis gibi temporomandibular eklem rahatsızlıklarında masseter kası etkilenebilir. Bu belirtilen durumlarda psikolojik stres veya kasın uzun süreli aktivasyonuna bağlı olarak düşük seviyeli uzun süren kasılma kaslarda ödem oluşmasına neden olabilir. Bunun sonucunda kasın internal ekojenitesi değişime uğrayabilir ve hipertrofi oluşabilir. Bu gibi durumlarda masseter kasının internal ekojenitesinin değerlendirilmesinde USG diğer yöntemlerden daha faydalıdır (Iyengar ve ark 2016).

Iyengar ve ark (2016) miyofasial ağrısı, oral submüköz fibrozisi, bruksizmi olan hastalarda ve kontrol grubunda masseter kasının internal ekojenitesini ultrasonografik görüntüler üzerinden değerlendirmişlerdir. Arijji ve ark'nın sınıflandırmasını kullanmışlardır. 20 bruksizimli hastada tip 2'nin baskın kas tipi olduğu daha sonra sırasıyla tip 1 ve tip 3'ün takip ettiğini belirtmişlerdir. Kontrol grubunda ise ağırlıklı olarak tip 1 olduğu bunu tip 2'nin takip ettiği ve bir hastada da tip 3 gözlemlendiği rapor edilmiştir (Iyengar ve ark 2016). Bizim çalışmamızda ise kontrol grubunda tip 3'e rastlanmamış benzer şekilde tip 1 baskın olarak bulunmuştur. Bruksizimli hastalar ise çalışmamızla ortak olan kısımdır. Bu çalışmada tip 2 baskın olmasına karşın bizim değerlendirdiğimiz 30 bruksizimli hastada tip 1 baskın olarak bulunmuş ayrıca tip 2'de önemli oranda yer almıştır. Ancak bu sınıflandırmanın tamamen subjektif olması ve araştırma gruplarının farklı olması çalışmalar arasında farklı sonuçlar oluşmasına neden olabilir. Bu yüzden çalışmamızda internal ekojeniteyi ikinci bir yol olarak kantitatif kas ultrasonu ile değerlendirdik. Histogram analizi ile yaptığımız bu yöntemde hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca masseter kasının internal ekojenitesini değerlendirdiğimiz bu iki ayrı yöntemin korelasyon göstermediğini gözlemledik. Sınıflandırmanın sadece ekojenik bantları değerlendiren subjektif bir yöntem olması histogram analizinin ise kas fasyaları arasında kalan bütün iç yapıyı geniş bir skala içerisinde objektif olarak ölçüm yoluyla değerlendirmesi bu iki yöntemin korelasyon göstermemesinin nedenleri olarak düşünülmüştür.

Kantitatif kas ultrasonu ile masseter kasının ekojenitesini değerlendiren bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda ilk kez sağlıklı bireylerde ve bruksizimli hastalarda histogram analizi sonucu masseter kasının ekojenite ortalama değerleri elde edildi. Hasta grubunda; serbest pozisyonda sağ tarafta $96,96 \pm 9,67$ sol tarafta $101,32 \pm 9,90$ maksimum ısırma pozisyonunda sağ'da $82,50 \pm 10,85$ sol'da $88,07 \pm 11,92$ Kontrol grubunda; serbest pozisyonda sağ tarafta $100,64 \pm 9,74$ sol tarafta $101,79 \pm 10,01$ maksimum ısırma pozisyonunda sağ'da $87,41 \pm 11,70$ sol'da $87,25 \pm 10,09$ inç ortalama değerleri bulundu. Bu değerler masseter kas ekojenitesinin serbest pozisyonda daha yüksek olduğunu, maksimum ısırma pozisyonuna geçince ekojenite değerlerinin düştüğünü göstermektedir. Bütün bireylerde, maksimum ısırma pozisyonunda masseter kas kalınlığının arttığı göz önüne alınırsa kas kalınlığı ile ekojenitenin negatif korelasyon göstermesi beklenir. Yani kas kalınlığı artınca ekojenite değerleri azalır. Korelasyon sonuçlarımız da kontrol grubu sol serbest ekojenite hariç bu durumu desteklemektedir. Bu hipotezi destekleyen diğer bir sonucumuz ise hasta grubunda masseter kas kalınlığının özellikle serbest pozisyonda sol tarafta daha düşükken, ekojenitenin sol tarafta anlamlı olarak daha yüksek bulunmasıdır. Hasta grubunda, sağ sol arasındaki bu farkın sebebi sağ tarafın göreceli olarak bruksizmden daha çok etkilenmiş olması olabilir. Sonuç olarak kantitatif kas ultrasonu patolojik durumlarda ayırıcı tanıda kullanılabilir ancak hem sağlıklı bireylerde standart ortalama değerlerin oluşması için hem de bruksizm ve patolojik durumlarda kas ekojenite değerlerinin belirlenebilmesi için farklı popülasyonlarda farklı araştırmalar yapılmalıdır.

Son yıllarda gelişen yeni USG cihazları doppler özelliği ile daha küçük damarları ve daha yavaş kan akış hızını, kas kalınlığı gibi çevre yumuşak doku morfolojisi ile birlikte invaziv olmayan bir yöntemle değerlendirmemizi sağlar (Ariji ve ark 2001b)

Fasial arter, masseter kasının, submandibular bezin, alt ve üst dudağı kapsayan anterior yüzün kanlanmasını sağlayan önemli bir arterdir. Dallanması geniş varyasyona sahip olmasına rağmen yüzeysel seyrettiği için masseter kasın anteriorunda doppler sonografi ile görüntülenebilir (Zhao ve ark 2002).

Ariji ve ark (2001) masseter kasında ve çevresindeki kan akımını renkli doppler sonografi ile araştırmışlardır. 38 sağlıklı gönüllü bireyde ve masseter kasında enflamasyonu olan 5, hemanjiomu olan 3 hastada masseter kasının kanlanmasını sağlayan 4 ana arterin görünürlüğünü ve özelliklerini değerlendirmişlerdir. Bu

arterlerden doppler sonografide en yüksek oranda belirlenebilenleri fasial arterin ana dalı ve masseterik dalı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte sağlıklı bireylerde sadece % 22,1 oranında masseterik dalın ayrıldığını saptayabilmüşler ve bu dalın değerlerinin ana daldan farklı olmadığını bildirmişlerdir. Fasial arterin ana dalı ve masseterik dalını aynı kategoride değerlendirmişlerdir (Ariji ve ark 2001a). Bu sonuçlar ve fasial arterin masseterik dalının ayrılma varyasyonlarının çeşitliliğini dikkate alarak yaptığımız çalışmada masseter kasının kanlanması, en yüksek belirlenebilirliği olan fasial arterin ana dalı üzerinden değerlendirildi.

Ariji ve ark sağlıklı bireylerde fasial arterin akım çapı, maximum-minimum hızı, arteriyal direnç (RI ve PI indeksleri)'in ortalama değerlerini belirlemişlerdir. Fasial arter değerlerinin çalıştıkları grupta sağ-sol ve cinsiyetler arasında, farklılık göstermediğini ancak sağ ve sol akım çapının korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Patolojik değişimde etkilenen tarafta akış çapı ve hızının artmış, PI ve RI indekslerinin azalmış olduğu ancak sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığını rapor etmişlerdir (Ariji ve ark 2001a). Bizim çalışmamıza masseter kasında hemangiom ya da enflamasyonu olan bireyler dahil edilmemiştir ancak masseter kasında değişime sebep olabilecek bruksizmlili hastalar çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak kontrol grubuyla karşılaştırdığımızda sağ fasial arterin maximum ve ortalama hızı, sol fasial arterin ise sadece ortalama hızı hasta grubunda anlamlı oranda yüksek olduğunu bununla birlikte sağ PI ve RI indekslerinin hasta grubunda daha düşük olduğu bulundu. Sonuçlarımız çalışma gruplarımız aynı olmamasına karşın Ariji ve ark'nın patolojik değişimlerde buldukları sonuçları destekler niteliktedir. Sonuçlarımızdaki sağ-sol arası farkın bruksizmden tek taraflı etkilenen masseter kas kanlanmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Doppler sonografi ile damarların görüntülenebilmesi pozisyon, morfolojik durum ve hemodinamik gibi faktörlere bağlı değişebilir. Vaskülarizasyon değişimini göstermekle birlikte spektral analizle damarların akım çapı, hızı, arteriyal rezistans gibi özellikler belirlenerek akut-kronik enflamasyon ayırımı yapılabilir. Ariji ve ark hemangiom ayırıcı tanısında doppler sonografide artmış damarlanma ve yüksek kan akım hızı değerlerinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca başka bir çalışmada da PI ve RI değerlerinin benign ve malign tümör ayırımında faydalı olabileceği rapor edilmiştir. Sonuç olarak renkli doppler sonografi masseter içinde ve etrafında yer

alan arterleri göstermekte ve patolojik değişimleri değerlendirmekte faydalı bir yöntemdir (Ariji ve ark 2001a).

Ariji ve ark (2001) yaptıkları diğer çalışmada 30 sağlıklı bireyde dūřuk seviyeli statik egzersiz (yorgunluk hissedene kadar ya da maksimum 20 dk maximum istemli kasılmanın %10'u) sırasında ultrasonografi ile masseter kas kalınlığını ve kan akım hızını değerlendirmişlerdir. Egzersiz öncesinde, başlangıcında, egzersiz bitiminden hemen sonra ve 10 dk sonra olmak üzere ayrı ayrı ölçümler yapmışlardır. Sonuç olarak hem kas kalınlığını hem de kan akım hızlarını (V_{max} ve V_{min}) egzersiz başlangıcında ve bitiminden hemen sonra anlamlı derecede yüksek olduğunu rapor etmişlerdir (Ariji ve ark 2001b). Bruksizmde de uzun süreli dūřuk seviyeli kasılma olduğu için bu çalışmadaki egzersiz başlangıcı ve bitiminden hemen sonraki değerlerin bizim araştırmamızla benzerlik gösterebileceği düşünölmüştür. Hasta grubumuzun yani bruksizimli bireylerin fasial arter kan akım hızlarının (saę V_{max} ve V_{ort} , sol V_{ort}) daha yüksek olması bu düşünöcemizi desteklemiştir. Ayrıca Ariji ve ark egzersiz başlangıcında V_{max} $20,6 \pm 1,7$ olarak bulmuşlar bizim sonuçlarımızda ise saę V_{max} $20,15 \pm 3,44$ sol V_{max} $20,45 \pm 3,29$ ortalama değerleriyle bu çalışmayla büyük benzerlik göstermiştir. Bununla birlikte çalışmamızda minimum hız ölçölmemiş ortalama hız saptanmıştır bu yüzden bu parametrelerde karşılaştırma yapılamamıştır.

İstemli veya istemsiz dūřuk seviyeli kontraksiyonda kaslarda ağrı ve yorgunluk oluşur. Bu ağrı ve yorgunluğa kas içi iskemi veya güçlü kontraksiyonda bozulmuş ya da azalmış kan akımı sebep olabilir. Bununla birlikte maksimum ısırma kuvvetinin % 10 altındaki dūřuk seviyeli kontraksiyonda kan akımı kas içindeki hemodinamiği korumak için yeterlidir.

Masseter kasının dūřuk seviyeli statik kontraksiyonu bile genel kardiyovasköler cevapla ilişkilidir. Genel kardiyovasköler cevapta olduğu gibi fasial arterde de akış hızının ilk yükselişi merkezi bir komuta bağlı olabilir. Bunu sempatik vazokonstriksiyon izler. Daha sonra laktat ve K gibi vazodilatasyon ajanları gelerek vazokonstriksiyonun üstesinden gelebilir ve kan akımının kademeli olarak azalmasına neden olabilir. Ayrıca kontraksiyondaki masseter kasında metabolik ve mekanik faktörler, kas kalınlığındaki değişimle korelasyon gösterdiği için akım hızında oluşun değişikliklerle de ilişkilidir. Sonuç olarak fasial arter hemodinamiği masseter kasının kontraksiyonu ile değişime uğrayabilir (Ariji ve ark 2001b). Uzun süredir devam eden bruksizm alışkanlığında masseter kası sürekli kasılır dolayısıyla hem masseter

kasında hem de kasın kanlanması sağlayan fasial arter hemodinamiğinde değişim olabilir.

Zhao ve ark (2002) renkli doppler sonografiyi kullanarak 46 sağlıklı gönüllüde ve 3 hemangiom hastasında fasial arterin kan akımını araştırmışlardır. Fasial arteri, masseter kasının anterior sınırının hemen önünde 4 farklı yönde görüntülemişlerdir. Bunlar fasial arterin ana dalı, superior ve inferior labial dalı ve buccinator dalıdır. Sadece fasial arter ana dalının %100 olarak saptayabilmişler ve ana dalı ile superior labial dalın kan akım değerlerinin (maximum, minumum hız, akım çapı, RI ve PI indeksleri) ölçümünü yapmışlardır (Zhao ve ark 2002). Sağlıklı bireylerde fasial arterin ana dalı için buldukları ortalama değerler; bizim kontrol grubunda ölçtüğümüz ortalama değerlerden Vmax için daha yüksek, akım çapı için daha düşük bulunmuş, RI ve PI indeksleri için ise benzerlik göstermektedir. Maksimum hız ve akım çapının farklılık göstermesinin sebebi Zhao ve ark'nın çalışma grubunun hem erkek hem kadınları kapsaması bizim kontrol grubumuzun ise sadece kadınlardan oluşması olabilir. Zhao ve ark'nın akım çapının cinsiyetler arasında farklılık gösterdiğini bulması bu düşüncüyü desteklemektedir. Akım çapı sadece damarın gerçek çapına bağlı değil akım hızı ve arteriyal rezistans değişimlerinden de etkilenir. Ayrıca farklı popülasyonlarda çalışılmış olması da bir diğer sebep olabilir. Zhao ve ark fasial arter değerlerinin ölçümünde sağ sol arasında hiçbir farklılık bulamamasına karşın çalışmamızdaki kontrol grubunda akım hızları solda, PI ise sağ tarafta daha yüksek bulunmuştur. Ancak hasta grubunda sağ-sol arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Doppler sonografi'de spektral analiz ile yapılan hız ölçümleri, doppler açısına bağlıdır ve kullanıcının hatalarına açıktır. Sistol/ Diyastol oranı, PI, RI indeksleri ise birimi olmayan açıdan bağımsız parametrelerdir ve oran oldukları için daha güvenilir sonuçlar verir. Ayrıca kullanıcının uygulama şeklinden de etkilenmez (Seçil 2013a). Bu durum indekslerin kullanımını daha anlamlı hale getiriyor.

Çalışma grubumuzdaki bütün hastalarda fasial arterin Vmax değeri Vort ile pozitif, PI ile negatif korelasyon, PI ve RI birbirleriyle pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Vort, Vmax kullanılarak, PI ve RI ise Vmax, Vort, Vmin kullanılarak hesaplandığı için bu sonuçlar, hem literatür için hem de başka çalışmalar için anlamlıdır. Ancak Vort hasta grubunda PI ile negatif, akım çapı ile pozitif korelasyonu varken kontrol grubunda sadece sağ Vort PI ile negatif korelasyonunun olması araştırılması ve desteklenmesi gereken bulgulardır.

Fasial arterin sağlıklı bireylerdeki değerleri çok geniş varyasyona sahiptir. Bu yzden standart ortalama değerlerin elde edilmesi için daha çok çalışma yapılması gerekmektedir. Bu anlamda hem sağlıklı bireylerde hem de bruksizimli hastalarda fasial arter değerlerini belirlediğimiz ve iki grup arasında karşılaştırma yaptığımız çalışmamızın sonuçlarının katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca literatürde fasial arterin ortalama hızının ortalama değerlerini belirten bir çalışma yer almamaktadır. Çalışmamızın belirlenen ortalama hız değerleriyle literatüre yeni bilgiler dahil etmesi hedeflenmiştir.



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bruksizimli kadın hastalar ve kontrol grubunda USG kullanılarak masseter kas kalınlığı ölçülmüş, kasın içyapısı değerlendirilmiş ve kası besleyen fasial arter değerleri belirlenmiştir. Bruksizimli hastalarda hem istirahat hem de maksimum ısırma pozisyonunda masseter kas kalınlığı anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ancak içyapısını değerlendiren ekojenitede herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Yani bruksizm, masseter kasının kalınlığının artmasına neden olmaktadır ancak kasın içyapısının ekojenitesine anlamlı bir etkisi yoktur. Fasial arterin ortalama hızı bruksizimli hastalarda daha yüksektir, PI ve RI ise sadece sağ taraf için bruksizmde daha düşük bulunmuştur. Bu durum bruksizmin fasial arter hemodinamiğinde değişime neden olduğunu göstermektedir.

Ultrasonografi masseter kas kalınlığının ölçümü için güvenilir, tekrarlanabilir bir yöntemdir. Ayrıca masseter kasının iç yapısının kantitatif kas ultrasonu ile değerlendirilebilme imkânı sağlar. Renkli doppler sonografi ile birlikte masseter kası ve etrafındaki arterler görüntülenebilir ve spektral analiz yapılabilir. Bütün bu özellikler özellikle patolojik durumlarda oluşan değişiklikleri değerlendirmek için çok faydalıdır.

Sonuç olarak USG doppler özelliği ile birlikte masseter kasının ve kası besleyen fasial arterin değerlendirilmesi için kullanımı yararlı olan, iyonize radyasyon içermeyen önemli bir diagnostik yöntemdir.

6.KAYNAKLAR

- Aldemir, K., Üstüner, E., Erdem, E., Demiralp, A. S. ve Oztuna, D., 2013, Ultrasound evaluation of masseter muscle changes in stabilization splint treatment of myofascial type painful temporomandibular diseases, *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 116 (3), 377-383.
- Aldrich, J. E., 2007, Basic physics of ultrasound imaging, *Critical care medicine*, 35 (5), S131-S137.
- Alharby, A., Alzayer, H., Almahlawi, A., Alrashidi, Y., Azhar, S., Sheikho, M., Alandijani, A., Aljohani, A. ve Obied, M., 2018, Parafunctional Behaviors and Its Effect on Dental Bridges, *Journal of clinical medicine research*, 10 (2), 73.
- Andrade, A., Gavião, M. B., Derossi, M. ve Gameiro, G., 2009, Electromyographic activity and thickness of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite, *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 22 (2), 200-206.
- Ariji, Y., Kimura, Y., Gotoh, M., Sakuma, S., Zhao, Y.-p. ve Ariji, E., 2001a, Blood flow in and around the masseter muscle: normal and pathologic features demonstrated by color Doppler sonography, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91 (4), 472-482.
- Ariji, Y., Sakuma, S., Kimura, Y., Kawamata, A., Toyama, M., Kurita, K., Ito, Y. ve Ariji, E., 2001b, Colour Doppler sonographic analysis of blood-flow velocity in the human facial artery and changes in masseter muscle thickness during low-level static contraction, *Archives of oral biology*, 46 (11), 1059-1064.
- Ariji, Y., Sakuma, S., Izumi, M., Sasaki, J., Kurita, K., Ogi, N., Nojiri, M., Nakagawa, M., Takenaka, M. ve Katsuse, S., 2004, Ultrasonographic features of the masseter muscle in female patients with temporomandibular disorder associated with myofascial pain, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98 (3), 337-341.
- Arıncı, K. ve Elhan, A., 2014, *Anatomi*, Ankara, 5.baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, p. 143-5.
- Bakke, M., Tuxetv, A., Vilmann, P., Jensen, B. R., Vilmann, A. ve Toft, M., 1992, Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyography, facial morphology, and occlusal factors, *European Journal of Oral Sciences*, 100 (3), 164-171.
- Bertram, S., Bodner, G., Rudisch, A., Brandlmaier, I. ve Emshoff, R., 2003a, Effect of scanning level and muscle condition on ultrasonographic cross-sectional measurements of the anterior masseter muscle, *Journal of oral rehabilitation*, 30 (4), 430-435.
- Bertram, S., Brandlmaier, I., Rudisch, A., Bodner, G. ve Emshoff, R., 2003b, Cross-sectional characteristics of the masseter muscle: an ultrasonographic study, *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 32 (1), 64-68.
- Boote, E. J., 2003, AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in US: Doppler US techniques: concepts of blood flow detection and flow dynamics, *Radiographics*, 23 (5), 1315-1327.
- Burcu, B., Yılmaz, N., Gönülol, E. ve Gökçe, E., 2008, Temporomandibular Eklemin internal Düzensizliklerinde Ultrasonografik Masseter Kas Kalınlıkları Değerlendirilmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 9 (3).
- Chandran, D., Anupama, I., Balan, A., Bose, T., Ashish, R. ve Ramachandran, S., 2016, Unilateral Masseteric Hypertrophy-Report of a Case with Ultrasonographic Justification, *International Journal of Health Sciences and Research (IJHSR)*, 6 (5), 381-385.
- Chisnoiu, A. M., Picos, A. M., Popa, S., Chisnoiu, P. D., Lascu, L., Picos, A. ve Chisnoiu, R., 2015, Factors involved in the etiology of temporomandibular disorders-a literature review, *Clujul Medical*, 88 (4), 473.
- Cuccia, A. ve Caradonna, C., 2009, The relationship between the stomatognathic system and body posture, *Clinics*, 64 (1), 61-66.
- David, C. M. ve Tiwari, R., 2015, Ultrasound in maxillofacial imaging: A review, *J Med Radiol, Pathol Surg*, 1, 17-23.

- Deepika, M., Harshavardhan, T., Vijayalaxmi, N., Aravind, K. ve Jayakrishna, B., 2014, Sonoporation-invigorating sound in dentistry: a review, *IJSS Case Reports & Reviews*, 1 (6), 25-28.
- Dimova-Gabrovska, M. ve Dimitrova, D., 2017, Ultrasound Diagnostic of Musculus Masseter, *Journal of IMAB–Annual Proceeding Scientific Papers*, 23 (2), 1611-1615.
- Eren, H. ve Görgün, S., 2016, Çiğneme Kaslarının Değerlendirilmesinde Ultrason Kullanımı, *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 2 (3), 1-6.
- Evirgen, Ş. ve Kamburoğlu, K., 2016, Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region, *World journal of radiology*, 8 (1), 50.
- Georgiakaki, I., Tortopidis, D., Garefis, P. ve Kiliaridis, S., 2007, Ultrasonographic thickness and electromyographic activity of masseter muscle of human females, *Journal of oral rehabilitation*, 34 (2), 121-128.
- Gezer, İ. A. ve Levendoğlu, F., 2016, Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması, Tanı ve Tedavisi, *Genel Tıp Dergisi*, 26 (1).
- Goller Bulut, D., Avci, F. ve Özcan, G., 2018, Ultrasonographic evaluation of jaw elevator muscles in young adults with bruxism and with and without attrition-type tooth wear: A pilot study, *CRANIO®*, 1-8.
- Harorlı , A. A., H.;Yılmaz, A., 2014, *Ağız,Diş ve Çene Radyolojisi*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, p. 225-8.
- Ihnatsenka, B. ve Boezaart, A. P., 2010, Ultrasound: Basic understanding and learning the language, *International journal of shoulder surgery*, 4 (3), 55.
- Iro, H., Bozzato, A. ve Zenk, J., 2013, *Atlas of Head and Neck Ultrasound*, Thieme, p. 3-17.
- Iyengar, A. R., Patil, S., Karibasappa, G. G., Vasudev, S. B. ve Joshi, R. K., 2016, Evaluation of Internal Echogenic Pattern of Masseter in Subjects with Myofascial Pain/Myositis, Oral Submucous Fibrosis, Chewers, Bruxers and Healthy Individuals-A Preliminary Ultrasonographic Study, *Journal of Dentistry*, 17 (4), 361.
- Jafari, M., Ghasemi, M., Deghan, M. F. ve Akbarzadeh, B. A., 2017, A Comparison of Ultrasonic Thickness of Masseter Muscle Between PAatients with Bruxism and Healthy People.
- Jakowski, J. D., 2013, The basics of sonography and ultrasound terminology, *AJSP: Reviews & Reports*, 18 (1), 5-11.
- Kataota, K., Ekuni, D., Mizutani, S., Tomofuyi, T., Azuma, T. ve Yamani, M., 2015, Association Between Self-Reported Bruxism and Malocclusion in university Students: Across-Sectional Study, *I Epidemiolol*, 25 (6), 423-430.
- Kiliaridis, S., Mahboubi, P. H., Raadsheer, M. C. ve Katsaros, C., 2007, Ultrasonographic thickness of the masseter muscle in growing individuals with unilateral crossbite, *The Angle Orthodontist*, 77 (4), 607-611.
- Mangilli, L. D., Sassi, F. C., Sernik, R. A., Tanaka, C. ve Andrade, C. R. F. d., 2012, Electromyographic and ultrasonographic characterization of masticatory function in individuals with normal occlusion, *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 24 (3), 211-217.
- Martin, D. J., Wells, I. T. ve Goodwin, C. R., 2015, Physics of ultrasound, *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 16 (3), 132-135.
- Marur, T., Tuna, Y. ve Demirci, S., 2014, Facial anatomy, *Clinics in dermatology*, 32 (1), 14-23.
- McDicken, W. N. ve Hoskins, P. R., 2013, Physics: principles, practice and artefacts, *Clinical Doppler Ultrasound E-Book: Expert Consult: Online*, 1.
- Merritt, C. R. B., 2011, Physics of Ultrasound, In: *Diagnostic Ultrasound*, Eds: Rumack, C., Wilson, S., Charboneau, J. ve Levine, D., Forth ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, p. 2-33.
- Murali, R. ve Priyadarshni Rangarajan, A. M., 2015, Bruxism: Conceptual discussion and review, *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7 (Suppl 1), S265.

- Najm, A. A., 2014, Sonographic evaluation of masseter muscle thickness in bruxist and non-bruxist subjects, *Journal of baghdad college of dentistry*, 26 (3), 49-52.
- Oglat, A. A., Matjafri, M., Suardi, N., Oqlat, M. A., Abdelrahman, M. A. ve Oqlat, A. A., 2018, A review of medical doppler ultrasonography of blood flow in general and especially in common carotid artery, *Journal of Medical Ultrasound*, 26 (1), 3.
- Okeson, J. P., 2008, *Management of temporomandibular disorders and occlusion*, Sixth ed. Philadelphia, p. 1-24,130-157.
- Oral, K., Bal Küçük, B., Ebeoğlu, B. ve Dincer, S., 2009, Etiology of temporomandibular disorder pain, *Agri*, 21 (3), 89-94.
- Palinkas, M., Nassar, M. S. P., Cecilio, F. A., Siéssere, S., Semprini, M., Machado-de-Sousa, J. P., Hallak, J. E. C. ve Regalo, S. C. H., 2010, Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness, *Archives of oral biology*, 55 (10), 797-802.
- Palinkas, M., Bataglion, C., de Luca Canto, G., Machado Camolezi, N., Theodoro, G. T., Siéssere, S., Semprini, M. ve Regalo, S. C. H., 2016, Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force, *CRANIO®*, 34 (5), 309-315.
- Park, K.-M., Choi, E., Kwak, E.-J., Kim, S., Park, W., Jeong, J.-S. ve Kim, K.-D., 2018, The relationship between masseter muscle thickness measured by ultrasonography and facial profile in young Korean adults, *Imaging science in dentistry*, 48 (3), 213-221.
- Pereira, L. J., Duarte Gavião, M. B., Bonjardim, L. R., Castelo, P. M. ve Andrade, A. d. S., 2006, Ultrasonography and electromyography of masticatory muscles in a group of adolescents with signs and symptoms of TMD, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 30 (4), 314-319.
- Prendergast, P. M., 2013, *Anatomy of the face and neck*, In: *Cosmetic Surgery*, Eds: Springer, p. 29-45.
- Rashid, S. Q., 2017, *The Basics of Ultrasonography*, *Bangladesh Medical Journal*, 46 (1), 44-47.
- Reddy, S. V., Kumar, M. P., Sravanthi, D., Mohsin, A. H. B. ve Anuhya, V., 2014, Bruxism: a literature review, *Journal of international oral health: JIOH*, 6 (6), 105.
- Rohila, A. K., Sharma, V. P., Shrivastav, P. K., Nagar, A. ve Singh, G. P., 2012, An ultrasonographic evaluation of masseter muscle thickness in different dentofacial patterns, *Indian Journal of Dental Research*, 23 (6), 726.
- Saranteas, T., Igoumenou, V. G., Megaloikonomos, P. D. ve Mavrogenis, A. F., 2018, *Ultrasonography in Trauma: Physics, Practice, and Training*, *JBJS reviews*, 6 (4), e12.
- Schmid, V., 1998, *Ultrasonography: Principles, Indications, and Limitations*, *Veterinary Quarterly*, 20 (sup1), S80-S81.
- Seçil, M., 2013a, *Temel Ultrasonografi ve Doppler*, İkinci baskı, İzmir, Ege Tıp Kitabevi, p. 1-33.
- Seçil, M., 2013b, *Doppler ultrasonografi fiziği*, TRD temel radyoloji fiziği, 189-191.
- Sharma, S., Gupta, D. S., Pal, U. ve Jurel, S. K., 2011, Etiological factors of temporomandibular joint disorders, *National journal of maxillofacial surgery*, 2 (2), 116.
- Sharma, S., Rasila, D., Singh, M. ve Mohan, M., 2014, *Ultrasound as a diagnostic boon in Dentistry- A Review*, *Inter J Sci Study*, 2, 70-76.
- Singh, G. P., Dogra, S. ve Kumari, E., 2014, *Ultrasonography: maxillofacial applications*, *Ann Dent Spec*, 2 (3), 104-107.
- Soboļeva, U., Lauriņa, L. ve Slaidiņa, A., 2005, *The masticatory system--an overview*, *Stomatologija*, 7 (3), 77-80.
- Somtürk, E., 2015, *Temporomandibuler Eklem Hastalıklarında Klinik Bulgular ve Ayırıcı Tanı*, *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 1 (1), 89-92.
- Şatıroğlu, F., Arun, T. ve Işık, F., 2005, Comparative data on facial morphology and muscle thickness using ultrasonography, *The European Journal of Orthodontics*, 27 (6), 562-567.
- Tolunay, S. G., 2013, *Oklüzal çatışmaların çiğneme kasları üstündeki etkisinin Elektromiyografik olarak değerlendirilmesi*, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Tütüncü, G. P., 2015, Çiğneme sisteminin fonksiyonel kas rahatsızlıklarında stabilizasyon splint tedavisinin çiğneme kaslarının EMG aktivitesine etkisinin değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uppal, T. ve Mogra, R., 2010, RBC motion and the basis of ultrasound Doppler instrumentation, Australasian journal of ultrasound in medicine, 13 (1), 32-34.
- Wells, P. N. T., 2008, Physics and Bioeffects, In: Diagnostic Ultrasound, Eds: Mcgahan, J. ve Goldberg, B., Second ed. New York, p. 1-17.
- White, S. ve Pharoah, M., 2018, Oral Radyoloji, İlkeler ve Yorumlama, 7. Baskıdan çeviri, Ankara, Palme Yayınevi, p. 246-7.
- Yaşar, F., 2016, Ultrason Fiziği ve Terminolojisi, Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics, 2 (3), 46-52.
- Zagzebski, J. A., 2012, Physics and Instrumentation in Doppler and B-mode Ultrasonography, In: Introduction to Vascular Ultrasonography, Eds: Pellerito, T. ve Polak, J., Sixth ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, p. 20-51.
- Zhao, Y.-p., Ariji, Y., Gotoh, M., Kurita, K., Natsume, N., Ma, X.-c. ve Ariji, E., 2002, Color Doppler sonography of the facial artery in the anterior face, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 93 (2), 195-201.

7. EKLER

EK-A Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı



GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Sayı: 12

21.08.2017

Konu: 2017/12 sayılı komisyon kararları

Sayın, Doç.Dr.Fusun YAŞAR

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun 17.08.2017 tarihinde yapılan 2017/12 sayılı toplantısında yürütücüsü olduğunuz **"Bruksizimli kadın hastalarda masseter kas kalınlığının ve masseter kan akımının ultrason ve renkli Doppler sonografi ile değerlendirilmesi"** konu başlıklı projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **"kabulüne"** oybirliği ile karar verildi.

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ
Komisyon Başkanı

**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU**

Toplantı Sayısı : 12	Toplantı Tarihi : 17.08.2017
----------------------	------------------------------

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalından Prof.Dr.Füsun YAŞAR ve aynı Anabilim Dalından Dt.Zeynep Betül ARSLAN. tarafından sunulan **“Bruksizmlili kadın hastalarda masseter kas kalınlığının ve masseter kan akımının ultrason ve renkli Doppler sonografi ile değerlendirilmesi ”** araştırma projesi 9 üyenin katılımı ile değerlendirildi.

Değerlendirme sonucunda, Projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **“kabulüne”** oybirliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Nimet ÖNLÜ
Katılmadı

Doç.Dr.İsa YÖNDEM
Katılmadı

Doç.Dr.Nevin COBANOĞLU
Üye

Prof.Dr.Doğan DOLANMAZ
Üye

Prof.Dr.Sema S.HAKKI
Üye

Prof.Dr.Duygu FINDIK
Katılmadı

Prof.Dr.Emir ERDOĞAN
Üye

Prof.Dr.Hale ARI AYDINBELGE
Katılmadı

Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ
Üye

Prof.Dr.Sibel YILDİRIM
Üye

Doç.Dr.Mehmet AKIN
Üye

Doç.Dr.Hüsamettin VATANSEV
Üye

Prof.Dr.K.Hakan DOĞAN
Üye

NOT:3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu Ek 10.madde hükümleri uyarınca; bazı çalışmalar için etik kurul onayı alındıktan sonra, Sağlık Bakanlığı veya bağlı kuruluşlarından izin alınması zorunlu olduğundan araştırmacıların bu hususa dikkat etmeleri gerekmektedir.

8. ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Leicester/İngiltere’de doğdu. İlköğrenimini Ankara Aydınlikevler İlköğretim okulunda okudu ve liseyi Ankara Gazi Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2014 yılında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden mezun oldu. Eylül-2016 Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı ile Selçuk Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başladı.

