

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“ERİŞKİN KADINLARDA ORAL VE PERİORAL BÖLGEDEKİ MİMİK
KASLARININ ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“DİLA BERKER YILDIZ”

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Füsun YAŞAR”

KONYA-2018

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“ERİŞKİN KADINLARDA ORAL VE PERİORAL BÖLGEDEKİ MİMİK
KASLARININ ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“DİLA BERKER YILDIZ”

UZMANLIK TEZİ


AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Füsun YAŞAR”

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından
17102034 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2018

 SELÇUK ÜNİVERSİTESİ DIŞ 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 : DİLA BERKER YILDIZ

Uzmanlık Dalı : Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Füsün YAŞAR

Tezin Adı : Erişkin Kadınlarda Oral ve Perioral Bölgedeki
Mimik Kaslarının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

Dt. Dila BERKER YILDIZ hazırlamış olduğu tezini 13/12/ 2018 tarihinde
aşağıda isimleri yazılı olan jüri huzurunda savunmuştur.

SONUÇ: TEZ BAŞARILI (X) TEZ YETERSİZ ()

Jüri
Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ

Jüri
Prof. Dr. Füsün YAŞAR

Jüri
Dr. Öğr. Ü. Tansu ÇİMEN

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübesinden faydalanma imkanı bulduğum, her zaman bize destek olan, hoşgörü ve anlayışını eksik etmeyen çok kıymetli hocamız sayın Prof. Dr. Füsun YAŞAR' a,

Bilgi ve tecrübesiyle bize yol gösteren, hoşgörüsüyle her zaman yanımızda olan değerli hocamız sayın Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ' ye,

Bizlere her zaman destek olan sevgili hocamız sayın Dr. Öğr. Üyesi Derya İÇÖZ' e,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum bütün asistan diş hekimi arkadaşlarıma,

Bana her zaman güvenip destek olan başta sevgili eşim ve annem olmak üzere tüm aile fertlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Mimik Kasları	2
1.1.1. Mimik Kasları Anatomisi	2
1.1.2. Perioral Bölgedeki Mimik Kasları.....	4
1.1.3. Perioral Mimik Kaslarının Dentofasiyal Yapılarla İlişkisi	7
1.1.4. Odontojenik Orijinli Lezyonların Mimik Kaslarıyla İlişkisi.....	8
1.1.5. Mimik Kasları Patolojileri.....	9
1.2. Geriatri.....	10
1.2.1. Yaşlanma Sürecinin Mimik Kaslarına Etkisi	12
1.3. Ultrasonografi	13
1.3.1. Ultrason Fiziği	13
1.3.2. Ultrason Dalgaları Etkileşimleri	16
1.3.3. Ultrason Taramaları	17
1.3.4. Knobolgy Kavramı.....	19
1.3.5. Ultrasonografide Karşılaşılan Artefaktlar	20
1.3.6. Ultrasonografinin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları.....	20
1.3.7. Ultrasonografinin Avantaj ve Dezavantajları.....	21
1.4. Kas Ultrasonografisi.....	22
1.4.1. Kantitatif Kas Ultrasonografisinde Eko intensite ve Kalınlık Kavramı	23
1.4.2. Mimik Kaslarının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi.....	25
1.5. Diğer Kas Görüntüleme Metodları.....	26
1.5.1. Bilgisayarlı Tomografi.....	26
1.5.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	27
1.5.3. Radyonükleid Görüntüleme	27
1.6. Çalışmanın Amacı.....	28
2. GEREÇ VE YÖNTEM	29
2.1. Hasta Grupları.....	29
2.2. Ultrason Ölçüm Protokolü	30

2.3. İstatistiksel Analiz	37
3. BULGULAR.....	38
4. TARTIŞMA.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
6. KAYNAKLAR	54
7. EKLER.....	57
EK A: Etik Kurul Kararı	57
8. ÖZGEÇMİŞ	59



SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

°: Derece

sn: Saniye

mm: Milimetre

m: Metre

TME: Temporomandibular Eklem

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

EMG: Elektromiyografi

SMAS: Süperfisiyal muskulo-aponörotik sistem

UV: Ultraviyole

ROI: Region of interest (ilgi bölgesi)

H: Hertz

KHz: Kilohertz

MHz: Megahertz

ls: levator labii superioris

dao: depressor anguli oris

oos: orbicularis oris superior

ooi: orbicularis oris inferior

zm: zygomaticus major

m: mentalis

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Erişkin Kadınlarda Oral ve Perioral Bölgedeki Mimik Kaslarının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

“Dila BERKER YILDIZ”
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018

Mimik kasları yüz ifadesi mekanizmasında önemli rolü olan, dentofasiyal yapılarla yakın ilişkide kaslardır. Diğer iskelet kaslarına göre nispeten küçük ve birbirine insersiyon yapan kaslar oldukları için görüntüleme alanları kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı farklı yaş gruplarındaki kadınlarda, oral ve perioral bölgede bulunan yüz mimik kaslarının ultrasonografi ile kalınlıklarının referans değerleri ile kantitatif kas ultrasonu tekniği kullanılarak elde edilen eko intensite referans değerlerinin yaş gruplarına göre farkının bulunup bulunmadığının değerlendirilmesidir. 25-35 yaşlar arasındaki 30 kadın ve 45-55 yaşlar arasındaki 30 kadın hasta olmak üzere toplam 60 hastanın zygomaticus major, levator labii superioris, depressor anguli oris, mentalis, orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kaslarının ultrasonografik taramaları aynı gözlemci tarafından yapılmıştır. Ölçümler iki hafta arayla ikinci kez tekrarlanmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirilen birinci ve ikinci ölçümlerin uyumu yüksek çıktığından ortalamaları kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile, varyans homojenliği ise Levene's testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren parametrelere bağımsız ve eşleştirilmiş örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelere Mann Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank testi ile bakılmıştır. Mentalis kas kalınlığı ve eko intensitesi, sol zygomaticus major kas eko intensitesi dışında değerlendirilen diğer kaslarda yaş grupları arasında 45-55 aralığındaki yaş grubunda kas kalınlığı daha az, eko intensiteleri daha yüksek olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre yaşla birlikte mimik kas kalınlıkları ve eko intensiteleri değişme eğilimindedir. Bunun yanı sıra her kas grubu fonksiyonlarına, iç yapısına ve pozisyonlarına bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğinden kendi içinde farklı olarak değerlendirilmez. Ultrasonografi kasların değerlendirilmesinde değerli bir görüntüleme yöntemi olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ultrasonografi; Oral ve perioral mimik kasları; Eko intensite; Kas kalınlığı; Yaş.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
DENTISTRY FACULTY

Evaluation of Mimic Muscles in Oral and Perioral Region with Ultrasonography in Adult Females.

“Dila BERKER YILDIZ”
Department of Oral and Maxillofacial Radiology

PhD THESIS / KONYA-2018

Mimic muscles are in close relationship with dentofacial structures, which have an important role in facial expression mechanism. Imaging areas of these muscles are limited because they are relatively small and having insertion with each other compared to other skeletal muscles. The aim of this study was to evaluate the muscle thickness and echo intensity reference values (by quantitative muscle ultrasound technique) of the facial mimic muscles in oral and perioral region of women in different age groups, and to determine whether there was a difference between the age groups. Ultrasonographic scans of zygomaticus major, levator labii superioris, depressor anguli oris, mentalis, orbicularis oris superior and orbicularis oris inferior muscles of 60 patients (30 women aged 25-35 years old and 30 women aged 45-55 years) were performed by the same observer. The measurements were repeated for the second time in a two-week interval. The mean of the measurements was used because the consistency of the first and second measurements, which were evaluated by the intraclass correlation coefficient were high. Shapiro-Wilk test was used to determine whether the data showed normal distribution. Variance homogeneity was evaluated by Levene's test. Independent and paired sample t-test was used for the parameters that showed normal distribution, Mann Whitney U and Wilcoxon Signed Rank tests were used for the parameters that did not show normal distribution. There was a statistically significant difference between the age groups in the 45-55 age group with lower muscle thickness and higher muscle echo intensities between the evaluated muscles (except mentalis muscle thickness and echo intensity, left zygomaticus major muscle echo intensity) ($p < 0,05$). According to these results, mimic muscle thickness and echo intensities tend to change with age. In addition to this, each muscle group may differ depending on its functions, internal structure and positions, and it is considered to be different in itself. Ultrasonography has been identified as a valuable imaging method in the evaluation of muscles.

Key words: Ultrasonography; Oral and perioral mimic muscles; Echo intensity; Muscle thickness; Age.

1.GİRİŞ

Yüz yüze bir görüşme bireyler arasında çok önemli bir ilk temastır. Bu görüşmenin bir bölümünü duyguları iletmek için yüz ifadelerinin kullanılması oluşturmaktadır. Hekim bir hastanın yüzünü gözlemleyerek genel sağlığı hakkında önemli bilgiler edinebilir. Bu nedenle arcus superciliarisin superiorundan mandibulanın inferioruna, her iki tarafta kulaklara kadar olan ve yüz olarak tanımlanan kısmın çeşitli yapılarının benzersiz organizasyonunun üstün bir şekilde anlaşılması özellikle medikal uygulamalarda önemli bir yer teşkil eder (Drake ve ark 2014).

Yüz, pek çok kültürde, vücudumuzun göz önünde olan alanlarından biri olduğundan dolayı yaşlanma süreci daha kolay ve erken dönemde gözlemlenebilmektedir. Bu süreçte yüzdeki cilt, cilt altı yağ bölgesi, iskelet ve kaslar da dâhil olmak üzere tüm katmanlarda bir değişim meydana gelmektedir. Yaşlanmanın yüzdeki semptomları da bu katmanların etkilenme derecelerine göre farklılık göstermektedir. Yaşla paralel, nem ve leke gibi cilt kalitesinde değişiklikler olacağı gibi ciltte kolajen içeriğinin azalmasına bağlı olarak cilt sarkması gibi kantitatif değişiklikler de oluşmaktadır. Kolajen içeriğinin azalması hem sentezinin azalmasına hem de ultraviyole (UV) ışını gibi dışsal faktörlerden dolayı oluşan reaktif oksijen türleri nedeniyle artan matris metalloproteinaz enzimlerinin kolajen parçalanmasını tetiklemesinden kaynaklanmaktadır (Avelar ve ark 2017).

Dişli hastalarda meydana gelen yüz yaşlanması sebebinin tamamen yumuşak doku değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. İlerleyen yaşla beraber yüzdeki kasların kesit alanlarında ve kas yoğunluğunda önemli bir azalma olmaktadır. Kas kesit alanının azalma oranının dişsiz hastalarda dişli hastalara göre daha fazla olduğu belirtilmektedir. Kas yoğunluğundaki değişimlerin ise diş eksikliği ile herhangi ilişkisi olduğu düşünülmemektedir. Diğer taraftan kas kütlesi ve yoğunluğunun azalması yüz kemik yapısında mekanik gerilimin düşmesine neden olarak, alt ve üst çenede kemik kaybına katkıda bulunabilmektedir. (Mohindra ve Bulman 2002).

Son yıllarda, teknolojiyle birlikte ilerleyen inceleme metodlarının katkısı, kas-iskelet sisteminin görüntülenmesine hız kazandırmıştır. İlk olarak radyografik incelemelerle yapılan görüntülemelerin ardından, ultrasonografi (USG), bilgisayarlı

tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve nükleer incelemelerin de dahil olmasıyla bu yöntemler gelişerek görüntüleme daha önemli hale gelmiştir (Şanal 2013).

USG hasta başında uygulanabilen, hasta dostu, eş zamanlı veri elde edilmesini sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Kantitatif kas ultrasonu, gri-skala analizinin kullanıldığı kas eko intensitesi (ekranda kas görüntüsünün ne kadar siyah, beyaz veya gri görünmesi) ve kas kalınlığı ölçümünün yapılabilmesini sağlayan non-invaziv bir tekniktir. Nöromuskuler hastalıkların olup olmadığını ve zaman içinde patolojik değişikliklerin takip edilmesini güvenilir bir şekilde sağlar. Atrofi ve interstisyel yağ ve fibröz doku infiltrasyonu nedeniyle meydana gelen eko intensite ve kas kalınlığı değişimlerini gösterir (Alfen ve ark 2013).

1.1.Mimik Kasları

Perioral fasiyal kasların anatomisine dayanan yüz ifadesi hakkındaki bilgi, hastaların artan beklentileri ve klinik tekniklerdeki ilerlemelerin bir sonucu olarak daha önemli hale gelmiştir. Bu nedenle diş hekimliğinin birçok alanında hastaların değerlendirilmesinde yüz ifadesi mekanizmasının tanınması çok önemlidir (Shim ve ark 2008).

1.1.1.Mimik Kasları Anatomisi

Yüz ifadesi kasları embriyolojik olarak ikinci faringeal arkta (hyoid ark) gelişir ve bu arkın fasiyal sinirinin (7.sinir) dalları tarafından innerve edilirler. Fasiyal sinir, internal işitme kanalından iç kulak, orta kulak ve mastoid kemiğe doğru dolaylı bir yol izleyerek kafatasını stylomastoid forameninden terkeder. Kemik kanalından çıkar çıkmaz sırasıyla postaurikuler kas, digastric kasın posterioru ve styloid kasına 3 branşiyal dal verir. Ana gövde daha sonra parotisi foramenlerin distalinden 1,5 cm uzaklıktaki pes anserinusta bölmek üzere ilerler. Bu noktada sinir 5 terminal bölüme ayrılır (Bentsianov ve Blitzer 2004).

Temporal dallar zigomatik arkın superfasiyaline doğru orbicularis oculi, frontalis ve corrugator kaslarına motor innervasyon sağlar. Zigomatik dal, lateral kantusa doğru ilerleyerek orbicularis oculi kasının üst bölümü ve kantusun alt bölümünü innerve eder. Bukkal dal, zygomatikus major ve minor, levator labii superioris, levator anguli oris ve buccinator kasları dâhil olmak üzere orta yüzün

innervasyonunu sağlar. Mandibular bölünme; orbicularis oris, depressor anguli oris ve mentalis kaslarını beslemek için tekrar mandibula açısının altında eğimlenerek geri döner. Son olarak, servikal dal boyuna doğru platysma kasını innerve eder. Genel olarak sinir parotis bezi maddesinden çıkar ve innerve ettiği kasların seviyesinde subdermal düzlemde uzanmak için daha yüzeysel bir seyir izler. Küçük çapta ve bu kasların birbirlerine olan yakınlığı nedeniyle, selektif kas karınlarının özellikli olarak tanımlanması zor olabilir (Bentsianov ve Blitzer 2004).

Yüz mimik kaslarının ana beslenmesi eksternal karotis arterin dalı olan fasiyal arterle olmaktadır. Fasiyal arter, eksternal karotisten mandibulanın alt ve ön sınırında ayrılarak masseter kasının hemen önünden yüze ulaşıp terminal dallar verir. Kendine eşlik eden fasiyal venle beraber yüz kaslarının damar desteğini oluşturur (Prendergast 2013).

Mimik kasları birbirleriyle insersiyon yapan küçük kaslar olmalarına rağmen dört anatomik tabaka ile birbirinden ayırt edilebilir. Birinci kat kasları: depressor anguli oris, orbicularis oculi, zygomaticus minor, risorius; ikinci kat kasları: zygomaticus major, depressor labii inferior, levator labii superioris alaeque nasi, risorius, platysma; üçüncü tabaka kaslar: levator labii superioris, orbicularis oris; ve dördüncü kat kaslar: mentalis, levator anguli oris ve buccinator kasıdır (Marur ve ark 2014). Bunlardan ilk üç katman yüzeysel katman olarak, dördüncü katman ise derin katman olarak belgelenmiştir (Shim ve ark 2008). Yüzeysel fasya, süperfisiyal muskulo-aponörotik sistem (SMAS) tarafından daha yüzeysel üç katmana ayrılır, böylece SMAS-mimetik kas kompleksini oluştururlar. Fasiyal sinir bu düzlemin derinliklerinde olduğundan, yüzeyde bulunan kaslar nörovasküler beslenmelerini posterior yüzeylelerinden sağlarken, derin yerleşimli kaslar olan mentalis, buccinator ve levator anguli oris de anterior yüzeylelerinden alırlar (Marur ve ark 2014). SMAS tanımı 1976 yılında, Mitz ve Peyronie tarafından yapılmıştır. Kolajen lifler, elastik fibriller ve yağ hücrelerinin oluşturduğu bu sistem yüz ifadesi kaslarını dermise bağlayarak yüz ifadesinde önemli bir fonksiyonel rol oynar (Prendergast 2013).

Yüz ifadesi kasları, diğer iskelet kaslarına göre eşsiz özelliklere sahiptir. Fasiyal kaslar, yüz derisi, yumuşak doku veya diğer kaslara olmak üzere alışılmadık eklere ve tutunma tendonlarına sahiptir. Yüzün bazı bölgelerinde kaslar üst üste binme veya iç içe geçme eğilimi göstermektedir. Yüz kas sisteminin özel bir bölgesi

olan ve 'modiolus' adı verilen kısım, kasların ağız köşesinde birleştiği ve birbiriyle insersiyon yaptığı yerdir. Modiolusu oluşturan kaslarda genellikle fasya olmamakla birlikte kas içerisindeki liflerin yeri, sayısı ve morfolojisi farklılık göstermektedir (Alfen ve ark 2013).

Modiolus kasları farklı düzlemlerde uzanarak spiraller oluştururlar ve insersiyon yaparak iki, üç veya dört demete bölünürler. Her modiolusa bağlı dokuz kas (orbicularis oris, zygomaticus major, depressor anguli oris, depressor labii inferioris, mentalis, buccinator, platysma, levator anguli oris ve risorius) mevcuttur. Yapı, üç boyutlu bir karmaşıklığa sahiptir. Modiolusun üç boyutlu hareketliliği oral kavitenin, dudakların, yanakların ve çenenin aktivasyonunu entegre etmeyi sağlamaktadır. Bu tür aktiviteler arasında ısırma, konuşma, çiğneme, içme ve yutkunma fonksiyonları vardır. Bu aktiviteler simetrik veya asimetrik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Modiolus, orbicularis oris kası ile dudak arasındaki çaprazlamanın rolünü oynayan kaslı bir yapı olduğundan dolayı ağız köşesinde etkili olan tüm kuvvetlerle doğrudan ilişkilidir (Al-Hoqail ve Meguid 2009).

Üst dudağın levator kasları nasolabial foldun oluşumuna katılmak üzere orbicularis oris kasının içinden geçerler. Nasolabial fold modiolusla ayrılmaz ilişkiye sahiptir. Yüzün yüzeysel fasyası nasolabial foldun medialine devam ederek modiolusta birleşmektedir. Zayıf kas lifleriyle desteklenen modiolusa sahip olgularda uzun bir dışbükey nasolabial fold görülürken, çok miktarda kas lifleriyle desteklenen modioluslu olgularda içbükey nasolabial fold ortaya çıkar. Modiolusun nasolabial foldun oluşumuna katılmasıyla özellikle alt kısımda yüz estetiğine önemli katkıları olmaktadır (Yu ve ark 2013).

1.1.2. Perioral Bölgedeki Mimik Kasları

Yüz ifadesinin kasları ince kaslardır ve yüz oryantalinin sfinkterleri olarak, ağız ve kaşların dilatasyon, levator veya depresör hareketinden sorumludurlar. Mimik kaslarını lokasyon olarak sınıflandıracak olursak; frontalis, corrugator supercilii, depressor supercilii, procerus ve orbicularis oculi periorbital yüz kaslarını temsil etmektedir. Perioral kaslar levator kasları, zygomaticus major ve minor, risorius, orbicularis oris, depressor anguli oris, depressor labii ve mentalisi içerir. Nasal grubu compressor naris, dilator naris ve depressor septi nasi kasları içerir.

Boyunda ise platysma kasları süperfisiyal olarak alt yüze uzanır (Prendergast 2013).
Perioral mimik kasları:

➤ **Orbicularis Oris Kası**

Orbicularis oris kası tüm memelilerde bulunan mimetik veya yüz ifadesi kaslarından biridir. İnsanlarda ince, yüzeysel bir muskulo-aponörotik sistem yoluyla üst ve alt dudağın dermisine bağlanan ve ağız çevresindeki diğer birçok kas için bir bağlantı yeri olarak işlev gören karmaşık, çok katmanlı bir kاستر. Çoğu insan mimetik kasları tek embriyonik laminadan gelişmesine rağmen, orbicularis oris kası iki ayrı embriyonik laminadan, mandibular laminadan (kısmen orbicularis oris kasının alt fiberlerine farklılaşır) ve infraorbital laminadan (üst fiberlerin farklılaştığı lamina) gelişir (Rogers ve ark 2009).

Orbicularis oris kasının pars periferalis ve pars marjinalis olmak üzere iki kısmı vardır. Pars periferalis modiolusta her bir komissüre dairesel olarak bağlanırken, pars marjinalis mukozal dudak yüzeyi ve vermilyon sınırına kadar derin olarak uzanır (Bentsianov ve Blitzer 2004). Genel olarak, insanlarda hem pars marjinalis hem de pars periferalis liflerinin kasılması, dudakların şeklini ve ağız boşluğunun büyüklüğünü değiştirerek beslenmede kullanılan eylemleri, yüz ifadeleriyle iletişim ve konuşma fonksiyonunun üretimini sağlar (Rogers ve ark 2009). Hiperfonksiyonu zamanla dudak etrafında 'lipstick çizgileri'ne yol açabilmektedir (Bentsianov ve Blitzer 2004).

➤ **Zygomaticus Major Kası**

Zygomaticus major kası, zigomatik kemiğin lateral yüzeyinin posterior kısmı boyunca orbicularis oris kasının derinliklerinde ortaya çıkan yüzeysel bir kاستر. Aşağıya, orbicularis oris kasına doğru ilerleyerek ağız köşesinde cilt ile insersiyon yapar. Aktivasyonu zygomaticus minor kası ile beraber ağız köşelerini yukarı ve laterale çekerek gülümseme ifadesini oluşturur (Drake ve ark 2014).

➤ **Zygomaticus Minor Kası**

Zigomaların lateral yüzeylerinden orijinlenen kas, levator labii superioris lateralinde seyrederek üst dudak kasları içine insersiyon yapar. Kontraksiyonu üst dudağı eleve ederek maksiller dişleri açığa çıkarır. Gülümseme ifadesine katkıda

bulunur. Ayrıca cilde nüfus eden liflerin kasılması nasolabial foldun derinleşmesine neden olur (Bentsianov ve Blitzer 2004).

➤ **Levator Labii Superioris Kası**

Levator labii superioris, maksillada infraorbital foramenden orijinlenerek üstte orbicularis ocili kasına uzanır, altta ise üst dudak ve orbicularis oris kasına insersiyon yapar. Kasın medialinde ise maksillanın frontal processinden kaynaklanan levator labii superior alaeque nasi kası burun kırırdağına doğru ortaya çıkar. Kasın kontraksiyonu üst dudağı yükselterek nasolabial foldu derinleştirir (Bentsianov ve Blitzer 2004, Prendergast 2013).

➤ **Levator Anguli Oris Kası**

Levator anguli oris, maksilladaki infraorbital foramen altındaki fossa kaninden derin yerleşimli olarak ortaya çıkarak üst dudağı yerleşir. Kontraksiyonu ağız köşelerini yükseltir (Bentsianov ve Blitzer 2004).

➤ **Mentalis Kası**

Bu kas alt keser dişlerin hemen aşağısında mandibuladan ortaya çıkan, fiberlerinin aşağı doğru yönelmesiyle çene derisi içine medial olarak insersiyon yapan alt grubun en derin kaslarıdır. Alt dudağı kaldırarak protruze hale getirir. Ayrıca çene derisini kırıştırarak somurtma ifadesini oluşturur (Drake ve ark 2014). Aşırı kullanımı mentum üzerindeki etkisinden dolayı ‘poppy chin’ görünümüne yol açabilmektedir (Bentsianov ve Blitzer 2004).

➤ **Depressor Anguli Oris Kası**

Depressor anguli oris kası hoşnutsuzluk, kızgınlık ifadesi sırasında aktiftir. Kanin, premolar ve birinci molar dişlerin aşağı seviyesinde, mental foramenlerin lateralinde, mandibula üzerindeki mental tüberkülden ortaya çıkar ve modiolusa eklenerek cilde insersiyon yapar. Kontraksiyonu, alt dudağın açısına ve ağızın açılmasına neden olur. Artan kullanım ‘marionette çizgileri’ olarak bilinen radyal odaklı alt dudak ritmlerine neden olabilir (Bentsianov ve Blitzer 2004, Drake ve ark 2014).

➤ **Depressor Labii Inferioris Kası**

Depressor labii inferioris mandibuladan ortaya çıkar ve alt dudaktaki deri ve mukozaya, mental foramenin medialine eklenir. Kontraksiyonu dudak ı aşağı doğru çeker ve dudak ın eversiyonunu sağlar (Bentsianov ve Blitzer 2004).

➤ **Risorius Kası**

Sıklıkla gelişmemiş olmakla birlikte risorius kası yanağın laterali, paratidomasseterik fasya veya her ikisi üzerinde platysma kasının kalınlaşması olarak ortaya çıkar. Ağız köşesine yerleşerek ağız köşelerinin lateral hareketini sağlar (Prendergast 2013).

1.1.3.Perioral Mimik Kasların Dentofasiyal Yapılarla İlişkisi

Dentofasiyal kasların, dentofasiyal yapıların pozisyonunun korunmasında önemli bir yeri vardır. Ayrıca dentofasiyal morfolojinin gelişiminde kısıtlayıcı bir güç uygularlar. Dilin karşı çıktığı orbicularis oris ve buccinator kasları gibi kaslar, sadece dentofasiyal morfolojiye değil, aynı zamanda diş pozisyonunun korunmasına da katkıda bulunur. Bu nedenle bu kasların aktivitesindeki değişiklikler, dentofasiyal ve alveoler yapılardaki değişiklikleri ve her dişin pozisyonunu etkileyebilir. Ayrıca, perioral kas sisteminde bir dengesizliğin dudak yetmezliğinin fonksiyonel problemi olan olgularda sürmekte olan diş pozisyonunu etkilediği bilinmektedir. Perioral kas fonksiyonunun ve dudak pozisyonunun değerlendirilmesinin, ortodontik tedavi ve sonuçlarının tutulmasında ve relapsın önlenmesinde büyük önem taşıdığı genellikle kabul edilir (Dei ve ark 2015).

Woodside ve Linder-Aronson, 1979'da, alt ön yüz yüksekliğindeki artışların diğer iskelet birimlerinden bağımsız olduğunu, ancak nöromuskuler faktörlere bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Üst dudak ın yükseltilmesinden öncelikli sorumlu olan kaslar levator labii superioris ve zygomaticus major olduğu için dikey yüz morfolojisi ile yüz ifadesi kasları arasında bir ilişki olabileceği varsayılabilir (Şatıroğlu ve ark 2005).

Anatomik lokasyon olarak alt çenede depressor labii inferioris ile birlikte mental foramenin üzerini örten depressor anguli oris bu bölgede yapılan cerrahiler açısından önem taşımaktadır. Bu iki kas implant yerleştirmede, foramenlerin tepe

noktasını açığa çıkarırken yer değiştirebildiğinden dolayı mental sinire zarar vermemek için bu bölgenin anatomisini saptamak gereklidir (Greenstein ve ark 2008).

Alt çenenin ve alt dudağın tek elevatör kası olan mentalis kası alt dudağın vertikal desteğine de katkıda bulunur. Bu kas fonksiyonunun yokluğu istirahat durumunda alt keser dişlerin görünmesine neden olur (Greenstein ve ark 2008). Bunun yanı sıra mentalis kasının rezeksiyonu protez stabilitesini olumsuz etkileyebilmektedir. İnférieur yönelimli kas liflerine sahip mental kasın mental protuberansla bağlantısının kaybedilmesi 'cadı çenesi' benzetmesiyle çift çene görünümüne neden olabilmektedir (Hur ve ark 2013).

Levator labii superioris kası konumu itibarıyla fossa kanina absesini levator anguli oris kasıyla birlikte sınırlar (Peker ve Karaca 2012). Levator labii superioris kasının hiperfonksiyonu maksillada olması gerekenden daha fazla gingival doku görünmesiyle karakterize 'gummy smile' olgusuna neden olabilmektedir. Hiperfonksiyonel kas aktivitesinin azaltılmasında Botulinum toksini tercih edilebilmektedir (Emir 2016). Ayrıca mandibular spazm, orofasiyal distoni, siolere, trigeminal nevralji tedavisinde, ortodontik tedavi sonrası kasların yeni duruma uyumunu sağlayarak relapsın önlenmesinde, nasolabial fold ve marionette çizgilerinde hacim sağlamak için dentofasiyal estetik uygulamalarında da Botulinum toksini kullanılabilir (Nayyar ve ark 2014).

1.1.4. Odontojenik Orijinli Lezyonların Mimik Kaslarıyla İlişkisi

Odontojenik enfeksiyon, yüksek oranda maksillofasiyal enfeksiyonları içerir. Bu bölgede anatomik yapılar karmaşıktır ve kasların ve fasyaların oluşturduğu birkaç farklı bölüm enfeksiyon yayılımı için çeşitli yollar sağlar. Fasiyal tabaka enflamatuvar yayılımı önlese de, enfeksiyon kaslara yayıldıktan sonra kasın kendisi komşu dokulara iltihaplanmayı aktarabilir. Enfeksiyonun nedenini belirleyerek, boyutunu değerlendirmek tanı ve tedavi açısından önemlidir. Kesitsel görüntüleme yöntemleri bu değerlendirmeye büyük katkıda bulunabilir (Obayashi ve ark 2004).

Anterior dişler (keser ve köpek dişleri) için maksiller kortikal kemikteki perforasyon genellikle levator anguli oris kasının orijinin üzerinde, levator labii superioris kasının ise orijinin altında meydana gelmektedir. Anterior dişlerden

kaynaklanan enfeksiyon ilk olarak bu kasları içerecek daha sonra çevreleyen kaslara uzanacaktır. Bu sebeple değerlendirmede zygomaticus major, orbicularis oris ve levator labii superioris alaeque nasi gibi çevre kasların söz konusu olduğu durumlarda yaygın enfeksiyon düşünülmelidir. Posterior diş enfeksiyonları da daha çok buccinator kasına, buradan da levator anguli oris ve zygomaticus major kasına yayılma eğilimindedir (Obayashi ve ark 2004).

1.1.5. Mimik Kasları Patolojileri

Kas sinir desteğinin bozulması, kas liflerinin harabiyeti ve genetik hastalıkların kas liflerindeki enzimlerin veya proteinlerin işlevine müdahale etmesine bağlı olarak kas zayıflığı ve ağrıyla sonuçlanan çeşitli hastalıklar mevcuttur (Goebel ve ark 2013).

Kas distrofileri, kas nekrozu ve progresif kas güçsüzlüğü ile karakterize heterojen bir kalıtsal nöromüsküler hastalık grubudur. Hastalığın şiddeti, hafif ile şiddetli arasında değişir ve hastalık çoğunlukla fonksiyonel kas kasılması ve gevşeme için kas liflerinin bütünlüğünü koruyan kritik proteinleri kodlayan genlerdeki mutasyonlardan kaynaklanır. Kas distrofisine sahip hastalarda ağız sağlığı değerlendirilirken, orofasiyal belirtiler ve dental tedavinin önemi göz önünde bulundurulmalıdır (Balasubramaniam ve ark 2008).

Myotonik distrofi, otozomal dominant kalıtım gösteren yavaş ilerleyen bir nöromusküler bozukluktur. Önemli semptomları özellikle yüz, boyun, el ve ayak kaslarında zayıflıktır. Konjenital olarak ve çocuklukta veya yetişkinlikte sonradan ortaya çıkan tipleri mevcuttur. Konjenital ve çocukluk çağı distrofilerde yüz ifadesinde azalma, yeme ve içme güçlüğü gibi orofasiyal disfonksiyonlar görülebilmektedir (Sjögreen ve ark 2007).

Distoni, anormal ve tekrarlayan hareketler üreten, yönlü ve sürekli kas kasılmalarıyla karakterize bir hareket bozukluğudur. Kranial bölgedeki kasları etkileyen kranial distonilerden perioral distoni orbicularis oris ve onun komşu kaslarını etkilerken, orofasiyal distoni orbicularis orisle birlikte diğer mimik kaslarını etkilemektedir. Oromandibular distonide ise orbicularis orise komşu kaslarla birlikte çene kasları ve ağız tabanı da distoni ile ilişkilidir. Orobuksolingual distonide

orbicularis oris ve bitişik kaslarla birlikte dil de etkilenmektedir (Warner ve Bressman 2007).

Kraniyal distoniye benzeyen klinik durumlar sayısızdır. Hemifasiyal spazm, genellikle tek taraflı istemsiz kas aktivitesiyle karakterize ve bazı mimik kaslarında simültane olarak ortaya çıkan bir hastalıktır. İleri olgularda perioral yüz zayıflığı sık görülmektedir (Warner ve Bressman 2007).

Fasiyal sinir hasarına bağlı olarak fasiyal paralizi meydana gelebilmektedir. Paraliz tipi hasarın meydana geldiği yere bağlıdır. Fasiyal sinirin üst motor nöronlarına verilen hasar kontralateral tarafta alt fasiyal kaslara zarar vermektedir. Alt motor nöronlarındaki hasar ise ipsilateral tarafta hem alt hem de üst yüz kaslarında paralize neden olmaktadır. Fasiyal paralizde her yüz ifadesi etkilenebilmekle birlikte önemli etkiler göz kapaklarında, ağız ve oral kavite üzerinde görülür. Orbicularis oris ve buccinator kasların paralizi besinlerin efektif çiğnenmesini engeller, salya kontrolü zorlaşır. Bunun yanı sıra fasiyal kaslar tarafından anlamlı çizgiler üretilemez ve beklenmedik kasılmalar meydana gelebilir (Liebgott 2009).

Reinnervasyon sinkinezi, fasiyal sinir lezyonlarının iyileşme döneminde mimik kaslarının uyumsuz innervasyonu sebebiyle oluşan bir durumdur. Sinkinezi varlığı, genellikle perioral bölgede aktivasyon amaçlandığında göz kapağında kapanma ya da tam tersi durum şeklinde karşımıza çıkar (Warner ve Bressman 2007).

Yeni doğmuş bebeklerde fasiyal sinir paralizi andıran depressor anguli oris kasının tek taraflı hipoplazisi veya agenezisine bağlı oluşan asimetriler 'Doğumsal Asimetrik Ağlayan Yüz ' olarak tanımlanmıştır. Bu doğumsal anomalide dinlenme durumunda ağız açıklığı ve dudakta herhangi bir asimetri olmamasına rağmen, gülme ya da ağlama sırasında tek taraflı olarak aşağı ve dışa olmak üzere harekette kısıtlılık mevcuttur (Çelik ve ark 2018).

1.2. Geriatri

Yaşlanma, histopatolojik değişikliklerle hem intrinstik hem de ekstrinstik faktörlere bağlı olarak meydana gelen bir süreçtir. İntrinstik yaşlanma süreci, hücrel apoptoz ve diğer genetik faktörlerden kaynaklanan histolojik ve fizyolojik

değişiklikleri kapsar. Ekstrinsik yaşlanma süreci ise travmatik yaralanmalar, yetersiz beslenme, aşırı sıcaklıklar, dehidrasyon, çevresel toksinler ve UV ışınlarının sebep olduğu radyasyonu içeren çevresel etkenlerin uzun süreli maruziyetinden kaynaklanır (Fitzgerald ve ark 2010).

Yaşlanma sürecinde kutanöz sistemde elastin ve kolajen fibrillerinin fonksiyon dejenerasyonunu içeren pek çok değişiklik meydana gelmektedir. Bağ dokusu işleyişinin bozulmasıyla cilt altında bulunan yağ pedleri uniform yapısını kaybetmekte ve daha derinde bulunan yağ dokusu azalmaktadır. Ayrıca elastin fibrillerinin dejenerasyonu, azalan oksijen değişim oranı ile birlikte cildin dehidrasyonuna sebep olmaktadır. Bunların sonucuna bağlı olarak farklı yüz ifadesi pozisyonlarında benzer hareketlerle, nerdeyse tek bir doku olan kas sistemi, fasya ve cildin oluşturduğu karmaşık sistem etkilenerek yüz kırışıkları meydana gelmektedir. (Silva ve ark 2015).

Fasiyal kaslar, yüz ifadelerinin kullanımına ve alanına bağlı olarak hipotonisite veya hipertonsite gösterebilir. Kemik dinamik, duyarlı ve sürekli değişen bir dokudur. Kemik büyümesi, doğumdan itibaren hormonal uyarının sona ermesine kadar, genellikle 15-18 yaşlarına kadar sürer. Öte yandan, kemik remodelasyonu dudaklar, kaslar, dil ve deri gibi kemikle ilgili yumuşak dokulardaki bölgesel değişikliklerle hayat boyu devam eder. Hipertrofik bir kas o bölgede lokal bir cevap oluşturup kemik üretimi arttırabileceği gibi, kemik üzerine gelen aşırı basınç ve yoğun kas veya ligament etkisi kemik kaybına neden olabilmektedir (Avelar ve ark 2017). Kas kalınlığının biyodinamik alanda kemik morfolojisi üzerine olan etkisi 'Wolff yasası' olarak bilinen bir teori ile açıklanmaktadır. Bu yasa, kemiğin şeklinin ve iç yapısının kas fonksiyonuyla olan yakın ilişkisini tanımlamaktadır. Yüz morfolojisini tanımlayarak kas-iskelet etkileşimini belirlemek amacıyla yüz kaslarının yapısı ayrıntılı olarak araştırılmalıdır (Şatıroğlu ve ark 2005).

Yaşla birlikte kas liflerinin ve oral mukozanın atrofisi, motor nöronların ve reseptörlerin kaybedilmesinin yanı sıra nörotransmitterlerin azalması oral sistemin belirli yapılarında, sinir ve kaslarda dejenerasyona sebep olmaktadır. Bu dejenerasyon konuşma mekanizmasını etkilemektedir. Çiğneme sırasında dudak hareketlerinin koordinasyonu, belirli konuşma seslerinin oluşumu gibi farklı oral

işlevler perioral kaslar arasında farklı bağlantı paternleri gerektirir. Oral sistem bileşenleri kapasite kaybettikçe diğer bileşenlerle etkileşime girme kabiliyeti sınırlanır. Yaşlı kişiler daha kısıtlı bir kas etkileşimi aralığını kullanarak periferel dokudaki değişikliklere uyum sağlarlar (Wohlert 1996).

1.2.1.Yaşlanma Sürecinin Mimik Kaslarına Etkisi

Yüz yapısının doğasını tanımlayan çalışmalarda subkutanöz yağın, mimik kaslarının hem altında hem de üstünde konumlandığı görülmüştür. Fasiyal kasların hareketi ve şekli, altta konumlanmış yağın pozisyonuna göre belirlenmekte ve fasiyal mimik kaslarının tekrarlanan kasılmaları zamanla bu yağ dağılımında değişikliklere yol açmaktadır. Bu mekanizmanın da, fasiyal mimik kaslarının dinlenme durumundayken tonusunda artışa ve kasların kontur kaybına sebep olarak yüzün morfolojisini, şeklini ve üç boyutlu topografyasını değiştirdiği öne sürülmektedir (Fitzgerald ve ark 2010).

Genç bireylerde, mimik kaslarının dışbükey uyumu yüz animasyonu sırasında kaslara hareketlilik özelliği kazandırır. Bu dışbükeylik animasyonun daha anteriorda ve dolayısıyla daha belirgin olmasına olanak sağlamaktadır. Kas posterior pozisyona yerleşip oblik hale geldikçe anterior dışbükeyliğini kaybeder. Fasiyal kasların uzunluğu sabit osseöz orijinden hareketli kutanöze kavisli bir şekilde uzanmaktadır. Yaşla birlikte kas kaybı sonucu bu kavis düzleşmektedir ve kasın hareket genliğinin azalmasıyla yaşlı bireylerde daha rijit bir görünüme yol açmaktadır (Le Louarn ve ark 2007).

Yüzün perioral bölgesi yaşlanma ile birlikte karakteristik bir dizi değişiklik geçirir. Alt dudak uzunluğu yaşla birlikte artar, bu da vermilyonun inversiyonuna sebep olur. Buna bağlı olarak dudak pitozisi gerçekleşir. Cildin kalınlığı azalır ve adipoz doku miktarı artar. Orbicularis oris kası incelik ve sagittal kısımda orbicularis orisin şekli değişerek dudak sızdırmazlık basıncında azalma meydana gelir. Üst dudak ile ilgili olarak yanak kütesinin pitozisinin ana nedeninin yaşlanma ile birlikte nasolabial foldun ortaya çıkmasının olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra üst dudak levator kasları ve periosteumuna bağlı ekleri yaşla birlikte pitotik hale gelmemektedir. Üst dudakta yaşla meydana gelebilecek değişiklikler cilt ile perioral kas sistemi arasındaki bağlantılarla sınırlanır. Mandibula boyunca yüzün alt

üçlüsündeki yumuşak dokunun ise, hacim kaybı ve yerçekimi kaynaklı yaşlı bir görünüme sahip olduğu öne sürülmektedir (Cheney ve Hadlock 2014).

Labiomandibular fold, ağız köşesinden mandibula sınırına uzanan bir alandır ve belirginliği yaşla birlikte artma eğilimi gösterir. Depressor anguli oris kasının medial ve lateral sınırı tarafından oluşturulur, özellikle 40 yaş üzeri bireylerde ve sigara içenlerde daha belirgin hale gelerek, ağız lateral olarak ya da gülümseme ile açıldığında, istemsiz şekilde bir ifade üreterek estetik olarak olumsuz etki oluşturur. Bu nedenle depressor anguli oris kasının tespiti önemlidir (Hur ve ark 2008).

Her iki cinsiyette de kas kütlesi yaşla birlikte azalmaktadır. Kas protein sentez oranı genç kadın ve erkeklerde aynı orandayken, yaşlı kadınlarda ise yüzde 30 oranında daha azdır. Yaşlı erkeklerdeki daha büyük kas kütlesi ve daha yüksek protein oranı testosteron hormonu seviyesine atfedilmiştir. Kas kütlesi ve vücut yağlarındaki fark, erkekler ve kadınlar arasındaki görsel farklılıklara da sebep olmaktadır. Yaşla birlikte kas atrofisi veya subkutanöz yağ dokusu modifikasyonları ile kadınlarda perioral kırışıklıklar ve çene bölgesinde sarkma şeklinde değişiklikler görülürken, erkeklerde ise daha derin ifade kaslarında kırışıklıklar görülmektedir (Giacomoni ve ark 2009).

1.3. Ultrasonografi

‘Ultrason’ terimi, insan işitme aralığının üstündeki bir frekansın ses dalgalarını ifade eder. 1794’te iki İtalyan zoolog, yarasaların akustik bir yönelim sistemi kullandığını göstererek ultrason olgusunu keşfetti. Yaklaşık 85 yıl sonra Curie kardeşleri, kristalden üretilen sesin piezoelektrik etkisini gösterdi (Rallan ve Harland 2003). Ultrason, 1950’li yıllarda, Wild ve meslektaşlarının canlı dokuları görselleştirmede yüksek frekanslı ses dalgalarının kullanılabilceğini göstermelerinden itibaren tıbbi uygulamalardaki yerini almıştır. Günümüzde ultrasonun non-invaziv yapısı ve gerçek zamanlı görüntü elde edilmesini sağlaması nedeniyle gelişerek pek çok alanda kullanımı yaygınlaşmıştır (Pillen 2010).

1.3.1. Ultrason Fiziği

Ultrason görüntüsünün meydana gelmesindeki temel etken ekodur. USG, bir dizi ses dalga darbesinin biyolojik dokuya gönderilmesini ve dokudan geri dönen ekoların akustik ve zamansal özelliklerini analiz etmeyi içerir (Walker ve ark 2004).

Ultrason dalgası, doku yüzeyinde oluşan fiziksel deformasyon ile canlı dokulara transduser vasıtasıyla iletilir. Bu fiziksel süreç, piezoelektrik kristallerinin alternatif elektrik akım uygulanmasına cevap olarak uzayıp kısalmasıyla gerçekleşir. Piezoelektrik kristalleri, dokulara eşit frekansta ultrason dalgası yayacak şekilde birbirine paralel 128 kanalda sıralanmıştır. Cilt ile temastaki transduser ara yüzünde, titreşen kristallerin yanı sıra, enerji transferinin daha iyi olmasını sağlayan eşleşen tabakalar mevcuttur. Ultrasonda titreşim gösterecek piezoelektrik kristallerin seçiminde doğada mevcut bulunan kuvars gibi kristallerin yerine kurşun zirkonat titanat gibi sentetik kristaller tercih edilmektedir (Sofferman 2012).

Transduserle vücuda yayılan ses dalgalarının anlamlı görüntüler oluşturması için transduserle doğrudan geri yansıtılmaları gereklidir. Transduseri taşıyan prob dalgayı dokulara ilettikten sonra alıcı moda geçerek dokulardan geri yansıtılan dalgaları alıp, piezoelektrik kristallerin tekrar titreşim göstererek bu defa ses enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmesini sağlamaktadır. Bu işlemlerin saniyede 7000'den daha fazla yinelenmesiyle elde edilen veriler, iki boyutlu eş zamanlı imajlar oluşturulmasını sağlamaktadır (Yaşar 2016).

Ses, içinden geçtiği ortamda moleküllerin alternatif hareketlerinden oluşan bir basınç dalgasıdır. Ses dalgasının ortamda oluşturduğu değişiklikler akustik değişiklik olarak düşünülebilecek basınç, yoğunluk ve parçacık titreşimi ile ölçülebilir. Her ses dalgası, birbiriyle ilişkili ve içsel olarak algılanabilen periyot, dalga boyu ve frekansa sahiptir (Walker ve Cartwright 2011).

Parçacık hareketine karşılık gelen dalga genliği (amplitüd), ultrason ışın demetinin yoğunluğu ile ilişkili olarak titreşimlerin canlılığını temsil eder. Maksimum genlik maksimum parçacık deplasmanı olarak ifade edilir (Tole ve ark 2005).

Basınç dalgalarının yayılımı sesin iletildiği materyalin limitleri ölçüsünde fiziksel yer değiştirmesiyle gerçekleşir. Basınçta meydana gelen değişimlerin çizimi, belirli bir noktada X ekseninin zamanı, Y ekseninin de basıncı ifade ettiği sinüzoidal dalga şeklindedir. Ses için ana ölçüm birimlerini zaman-basınç eğrisindeki değişiklikler tanımlar. Bu eğrideki ilgili noktalar arasındaki mesafe dalga boyu (λ) olarak ifade edilir. Periyot (T) tek döngünün tamamlanması için geçen süre iken zaman birimindeki tam döngü sayısı da sesin frekansıdır. Saniye cinsinden ifade edilen periyot birimi ile frekans arasında ters ilişki mevcuttur. Akustik frekans birimi

hertzdir (Hz) ve saniyedeki döngü sayısı 1 Hz'e karşılık gelmektedir. Yüksek frekansların ifadesinde Megahertz (MHz) ve Kilohertz (kHz) birimleri tercih edilmektedir (1 KHz = 1.000 Hz ve 1 MHz = 1.000.000 Hz) (Rumack ve Levine 2017).

20 ile 20000 Hz aralığı, insan kulağının işitme aralığıdır. Ultrasondaki ses dalgaları, duyabildiğimiz sestən yalnızca frekans olarak farklıdır ve duyduğumuzu sesin yaklaşık 500 ile 1000 katı kadardır. Ultrason cihazları diagnostik amaçlı genellikle 1 ile 15 MHz arasında değişen frekanslarda dalgaları kullanır (Rumack ve Levine 2017).

Ultrasonun frekansı ile dalga boyu arasındaki ilişki birbirine terstir. Düşük frekanslı ultrason ışını uzun dalga boyuna sahipken kısa dalga boyuna sahip ultrason ışını yüksek frekansa sahiptir. Yüksek frekanslı ultrason dalgaları yüksek çözünürlükte görüntüler oluşturur. İki bağımsız yapıyı daha doğru bir şekilde ayırt etmek amacıyla, belirli bir mesafede dalganın yoğunluğunun azalma oranını artıran yöntemler uygulanabilir. Ayrıca belirli bir mesafe için, yüksek frekansa sahip dalgaların daha düşük frekanslı dalgalara göre daha fazla zayıflatılabilme özelliğinden dolayı yüzeysel yapıları görselleştirilmesinde yüksek frekanslı dalgalar tercih edilmelidir (Chan ve Perlas 2011).

Ultrason dalgalarının geçtiği ortamdaki yayılma hızı dalga hızını ifade eder. Dalga hızı, ortamın sıkıştırılabilme direnci ile belirlenmektedir. Bu da ortamın yoğunluğu, esnekliği veya sertliğinden etkilenmektedir. Dalga hızı, ortamın yoğunluğu azaltılıp sertliği artırılarak düşürülebilir. Sesin yayılma hızı (c) frekans ve dalga ile olan şu ilişkisinden dolayı belirli bir doku için sabit kabul edilir (Tole ve ark 2005, Rumack ve Levine 2017):

$$c = f\lambda$$

$$\text{yayılma hızı} = \text{frekans} \times \text{dalgaboyu}$$

Rezolüsyon (çözünürlük), uzaysal ya da temporal rezolüsyon olarak da bilinen, iki farklı nokta arasında boşluk ya da zaman bakımından ayırım yapma yeteneğidir. Farklı konumlarda bulunan nesnelere ayırt etme yeteneği olan uzaysal çözünürlük aksiyal ve lateral rezolüsyon olmak üzere iki komponente sahiptir: Aksiyal rezolüsyon, ultrason ışınına paralel olarak iki noktayı ayırt etme yeteneğidir. Lateral rezolüsyon ise ultrason ışınına dik yönelimdeki iki noktayı ayırt etme

yeteneğidir. Bu komponentler tarama derinliğinden ve ultrason ışınının genişliğinden etkilenir. Temporal rezolüsyon ise ultrason ışınının görüntülü bir nesnenin hareketini zamana göre doğru bir şekilde belirleyebilme yeteneği olarak karşımıza çıkar (Tole ve ark 2005, Jain ve Swaminathan 2015).

1.3.2. Ultrason Dalgaları Etkileşimleri

Ultrason dalgaları, dokulardaki seyri boyunca, bir kısmı daha derin yapılara aktarılır, bir kısmı dağılır, bir kısmı ısıya dönüşür, bir kısmı da dönüştürücüye geri yansiyarak eko oluşturur. Daha önce de belirttiğimiz gibi diagnostik görüntüleme de kritik bir kavram oluşturan transdusere geri dönen ekolardır (Chan ve Perlas 2011).

Uygulandığı dokunun ara yüzüne çarpıp geri yansıyan eko miktarı, doku özelliğini temsil eden akustik empedans ile saptanır. Akustik empedans, yoğunluk ve yayılan dalga hızıyla ilişkili olarak ortamın fiziksel bir özelliğidir. Kemik gibi yoğun dokularda akustik empedans çok yüksek, hava içeren dokularda ise akustik empedans çok düşüktür. Transdusere dönen eko yoğunluğu, ortamların akustik empedanslarındaki farklılıklara göre belirlenir. Aynı akustik empedansa sahip dokular eko oluşturamaz. Benzer yumuşak dokular ara yüzünde akustik empedansların yakın olması nedeniyle sıklıkla düşük ekolar oluşturulur (Chan ve Perlas 2011).

Ultrason görüntüsü oluşturmada en önemli etkileşim olan yansıma, reflektörün yüzeyindeki düzensizliklere ve etkileşimin gerçekleştiği yüzeyin sınırının büyüklüğüne bağlı olarak iki türlü ortaya çıkabilir: Speküler yansımalar sınır pürüzsüz ve daha büyük olduğunda meydana gelirken, speküler olmayan saçılma şeklindeki yansımalar ara yüzey ışın demetinden daha küçük olduğunda ortaya çıkmaktadır. Ara yüzde ultrason enerjisinin olması gerekenden daha çok yansıtılması, incelenen dokuların yoğunluğunun azalmasına neden olur. Transduserin yüzeyi ile hastanın cildi arasında kalan havayı elimine etmek için uygun bir jel uygulanarak yansıma olan etkisi ortadan kaldırılabilir (Tole ve ark 2005).

Ultrason ışını dokuda ilerlerken mesafe katettikçe yoğunluğu azalır. Artan mesafe ile olan bu azalmaya atenüasyon denir. Medikal ultrason ışınlarının atenüasyonu, farklı yoğunluk ve yayılım hızına sahip ortamlar arasındaki sınırlarda enerjinin doku tarafından emilmesi ile ses dalgalarının yansıması ve saçılma

etkileşimlerinden kaynaklanır. Bunun yanı sıra ultrason ışının gücünün yüksek olması absorpsiyonla sonuçlanarak, enerjinin bir kısmı ısıya dönüşmektedir. Atenüasyon oranının uzaklıkla ilişkisi, cm başına desibel cinsinden tanımlanan 'atenüasyon katsayısı' ile belirlenir. İncelenen doku tipine ve frekansa bağlı olarak değişen atenüasyon katsayısı değeri, deri ve kas gibi yapılarda yüksek değerdeyken, sıvı içeren yapılarda oldukça düşüktür (Zagzebski 2012).

Ultrason dalgası, ortalama akustik yayılım hızına sahip bir dokudan daha düşük veya daha yüksek ses hızına sahip bir dokuya geçtiğinde ortaya çıkan bir diğer olay da ses yolunun yönünde değişikliktir. Yayılım yönündeki bu değişikliğe refraksiyon (kırılma) adı verilir. Refraksiyon, ultrason görüntüleyicide bir yapının yanlış kaydına neden olabilmektedir. Tarama açısının ara yüzeye dik olacak hale getirilmesi bu yanlış kaydı minimize etmek açısından önemlidir (Rumack ve Levine 2017).

1.3.3.Ultrason Taramaları

Tarama Modları

Ultrason taramalarında tanı bilgisi edinilip elektronik olarak işlendikten sonra, kayıt ve görüntüleme için gösterilmelidir. Taramalardan elde edilen bilgileri göstermek için çeşitli yöntemler kullanılır. Yaygın olarak kullanılan modlar şu şekilde özetlenebilir (Tole ve ark 2005):

A-modu: Bu modda ultrasonda geri dönen sinyallerin amplitüdünü ölçmek için bir tarama kullanılır ve değerlendirilecek yapının derinliğinin tek boyutlu bilgisi saptanır. A-mod ultrason tümoral bir oluşum ya da taşın tespiti için tercih edilmektedir (Jain ve Swaminathan 2015).

B-modu: Ultrason cihazında, başlangıç modu olarak çoğunlukla bu mod kullanılmaktadır. Bu modda, doku ve organların sınırlarını temsil eden ve iki boyutlu bilgi veren kesitsel bir görüntü elde edilir. Doku sınırlarında dalgaların yansıması ve dokudaki küçük düzensizliklerden saçılma ile oluşan her bir ekonun görüntüsü vücut kesitindeki nispi pozisyonuna karşılık gelerek eko üreten özelliklerin ölçekli bir haritasını oluşturur. Görüntünün parlaklığı, ekonun genliği ve gücü ile alakalıdır ve B-modu (parlaklık modu) olarak karşımıza çıkar (Martin 2010, Jain ve Swaminathan 2015).

M-modu: Bu modda, tarama bir eksen ya da çizgi boyunca olmaktadır. Belirli zaman aralığında geri dönen sinyallerin kesitsel bir temsili görüntülenir. M modu iyi temporal rezolüsyona sahiptir; bu da hızlı hareketlerin değerlendirilmesi ve kaydedilmesi için önemlidir. M-modu kullanımı, belirli bir zaman dilimi içerisindeki kas kasılmalarının görüntülenmesinde tercih edilebilir (Jain ve Swaminathan 2015).

Doppler mod: Ultrasonun bu modu kan akımı ve doku hareketinin tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Bu moddaki etki, kaynak ile gözlemci arasındaki göreceli hareketten kaynaklanan ve yayılan frekans ile karşılaştırıldığında ses dalgasının frekansında gözlemlenen değişimdir (Hoskins ve ark 2010).

Tarama Düzlemleri ve Tarama Açısı

Ultrason tarama düzlemleri, anatomik düzlemlere benzer şekilde sagittal, parasagittal, aksiyal (transversal) ve koronal düzlemleri içerir. Ayrıca incelenecek bölgeye göre oblik tarama düzlemi parasagittal-oblik veya aksiyal-oblik olarak kombine edilebilir. Ultrason dalgalarının taranan yapının yüzeyiyle karşılaştığı açı (insidans açısı) ekranda oluşacak görüntüyü etkiler. Probun uygulandığı açı dikleştikçe transdusere daha fazla yansıyan dalgalar sayesinde görüntü tanımı daha iyi olacaktır (Ihnatsenka ve Boezaart 2010).

Prob Seçimi

Ultrason taramalarında kullanılan problemlerin farklı tasarımları mevcuttur. Çoklu kristal dizilerinde farklı geometrik konfigürasyonlar içeren tarama problemlerinden linear array transduserlerde, kristal elementlerinin düzenlenmesi tek sıra halindedir. Bu kristaller ardışık ve segmental olarak aktive edilerek, dikdörtgen görüş alanları oluştururlar. Annular array transduserde ise kristal elementler, eş merkezli halkalar şeklinde düzenlenmiştir. Elektronik ışın taramaları, en içteki halkadan dışarı doğru kristallerin sırayla aktive olmasıyla gerçekleşir. Phased array sistemde ise linear array ve annular arrayle aynı geometrik konfigürasyonlara sahip olabilmekle birlikte, kristal elementlerinin aktive edilmesi prosedürü farklıdır. Bu tip transduserlerde sıralı ya da segmental titreşim yerine kristaller hemen hemen aynı anda aktive olurlar. Yüzeysel bölgelerin iyi görüntülenmesini sağlayan prob linear array transduserdir (Tole ve ark 2005).

1.3.4. Knobolgy Kavramı

Ultrason cihazında ‘knobology’ kavramının tam olarak anlaşılması güvenli ve başarılı uygulamaların temelidir. Kontrast, parlaklık, keskinlik gibi temel işlevlerle görüntüyü optimize etmek için ayarlanması gereken bazı temel özellikler mevcuttur. Bu özellikler frekans, odak, kazanç, zaman kazanç telafisi, dinamik ranj, derinlik, color dopler, power dopler, bileşik görüntüleme ve bazı modellerde mevcut olan doku harmonik görüntülemedir (Brull ve ark 2010, Williamson ve ark 2017):

- Ultrason dalgasının frekansının seçimi, operatörün yaptığı ayarlamalar içinde önemli bir yer teşkil eder. Frekansın yüksek ayarlanması aksiyal çözünürlüğü arttırarak farklı derinliklerdeki iki nesnenin ayrımını yapılmasında kolaylık sağlayacaktır. Yüksek frekanslı transduserler 3 ile 4 cm’ye kadarki hedef derinlikler için idealdir.
- Odak ayarı, lateral çözünürlüğü geliştirmekte, dolayısıyla ultrason cihazının ultrason ışınına dik olan aynı derinlikteki iki nesneyi ayırt etme yeteneğini etkilemektedir (Brull ve ark 2010).
- Kazancın değiştirilmesi, ekrandaki beyaz, siyah ve gri miktarını değiştirerek ekrandaki yapıları ayırt etme yeteneğini artıran bir özelliktir (Ihnatsenka ve Boezaart 2010).
- Zaman kazanç telafisi, derinlikte ortaya çıkan ses dalgalarının zayıflamasını telafi etmek üzere tasarlanmıştır.
- Dinamik ranj, siyah ve beyaz değerler arasında artan gri tonlardan kaynaklanan ve düşük kontrastla sonuçlanan görüntünün kontrolünü sağlar.
- Derinlik kontrolü ekranda görüntülenen tarama derinliğini değiştirerek, maksimum çözünürlüğün olduğu yeri gösterir (Williamson ve ark 2017).
- Color Doppler teknolojisi, gerçek zamanlı görüntü üzerinde Doppler bilgisini üst üste getirir ve kan akışının miktarını hız ve yön özellikleriyle tanımlar.
- Power Doppler ise kan akışını tespit etmede Color Dopplerden daha hassas olmakla birlikte Color Dopplerde görülmesi zor damarların tespitini nerdeyse açıdan bağımsız bir şekilde yapmaktadır.
- Bileşik görüntüleme, farklı görüntü açılarından aynı dokunun çeşitli örtüşen taramalarını hızlı bir şekilde yakalamak için transduser dizisini elektronik olarak yönlendirir. Farklı açıdan gelen sonografik bilgiler, tek bir görüntü oluşturmak için elektronik olarak birleştirilir.

- Doku harmonik görüntüleme özelliği, görüntü kalitesini düşüren dağınık noktalardan gelen ekolar yerine daha yüksek ve harmonik ekoları içererek görüntü kalitesini arttırmak ve artefakt oluşumunu elimine etmek için tasarlanmıştır (Brull ve ark 2010).

1.3.5.Ultrasonografide Karşılaşılan Artefaktlar

Artefaktlar, ultrason ışınını etkileyen fiziksel işlemlere bağlı meydana gelen ve görüntüde temel varsayımı değiştiren hatalardır. Bazı artefaktlar yararlı bilgiler sağlayarak yeni yorumlara izin verse de çoğu artefakt değerlendirilmediğinde yanlış yorumlamaya sebep olmaktadır (Aldrich 2007).

- Akustik zenginleştirme; atenüasyonu düşük alanların ardında, yüksek genlikli lokalize eko alanı olarak meydana gelen artefaktır. Kist ve benzeri içi sıvı dolu yapıların arkasında parlak alan olarak görülür.
- Akustik gölgeleme; atenüasyonu düşük alanların ardında, ışının çok miktarda zayıflamaya uğraması nedeniyle çok az bir kısmının iletilmesiyle sonuçlanan düşük genliğe sahip eko alanı (hipoekoik veya anekoik) olarak görülen artefaktır. Yumuşak doku ve gaz, yumuşak doku ve kemik veya taş gibi büyük akustik uyumsuzluğu olan yapıların ara yüzlerinde meydana gelir.
- Yankılanma artefaktı; akustik empedans uyumsuzluğu yüksek olan iki arayüz arasında yinelenen yansımalar sebebiyle yanlış yankıların üretimidir. Uygulanan jel miktarının artırılması, kazancın azaltılması ve transduserin hareketiyle bu artefakt elimine edilebilir.
- Kenar gölgeleme artefaktı; yuvarlak yapıların kenarlarında meydana gelen yansıma ve kırılma etkileşimlerinin kombinasyonu bu artefakta sebep olmaktadır. Artefaktın gözden kaçması bir organda kalsifikasyon alanları olarak yanlış teşhise neden olabilmektedir.
- Ayna artefaktı; ultrason ışınlarının pürüzsüz ve büyük bir arayüzdeki yansıması nedeniyle ekranda bir yapının ayna görüntüsünün oluşmasıyla sonuçlanan hatalardır (Gibbs ve ark 2011).

1.3.6.Ultrasonografinin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

Diş hekimliği uygulamalarında USG tekniği, baş ve boyun bölgesindeki yaralanmalarda yumuşak dokulardaki yabancı cisim tespiti, orofasiyal bölgedeki kasların değerlendirilmesi, major tükürük bezleri ve kanalda bulunan taşların

saptanması, temporomandibular eklem muayenesi, post-operatif dönemde şişlik ve kanlanmanın değerlendirilmesi, lenf nodu muayenesi amacıyla kullanılabilir. Ayrıca oral ve maksillofasiyal bölgedeki lenf bezleri, subkutanöz doku, tükürük bezleri veya dile ait yumuşak dokulardaki kitle benzeri lezyonların varlığının ya da yokluğunun tanımlanması, bu bölgelerdeki ince iğne aspirasyon biyopsisine rehberlikte de tercih edilmektedir (Wakasugi-Sato ve ark 2010, Harorlı 2014).

1.3.7.Ultrasonografinin Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları

- Uygulaması kolay ve etkin bir yöntemdir.
- Gerçek zamanlı görüntü elde edilmesine olanak sağlar.
- Yüzeysel yapıların görüntülenmesinde genellikle yararlıdır.
- Nispeten diğer tekniklere göre daha ucuzdur.
- Non-invaziv bir tekniktir, iyonize radyasyon içermez.
- Hastaların bu tekniğe tolerasyonu iyidir, ağır sedasyon gerektirmez.
- Görüntülerin elde edilmesi hızlı olmakla birlikte artefakt riski azdır.
- Görüntülerin elde edilmesi ve kaydı kolaydır. Elde edilen görüntülere kolay bir şekilde ulaşıp, daha sonra yorumlanabilir.
- Dokulara zararlı biyolojik etkisine rastlanmamıştır.
- Taşınabilir cihazlardır, hasta başında uygulanabilir (Sharma ve ark 2014).

Dezavantajları

- Görüntü alımı kalitesi operatör ve ekipmana bağlıdır.
- USG dalgaları, hem emisyon hem de yansıma sırasında mutlak bariyer görevi gören kemiği tam görselleştiremez, hava içeren yapıların geçişine izin vermez.
- Ses dalgası absorpsiyonu, daha derin yapıların görüntülenmesinde zorluklara neden olduğu için uygulama yüzeysel kısımlarla sınırlı olma eğilimindedir.
- Arşivlenen görüntüleri, standart tekrarlanabilir taramalarda edinilen BT ve MRG taramaların aksine yönlendirmek ve yorumlamak zor olabilir (Sharma ve ark 2014).

1.4. Kas Ultrasonografisi

1980’de hastalıklı kasların, sağlıklı kaslara göre farklı bir ultrason görüntüsü oluşturduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra kas iskelet sistemindeki bozukluklar, rüptürler, enfeksiyonlar, maligniteler ve hematomlar da ultrasonla görselleştirilebilir. Teknikteki gelişmelere bağlı olarak kas dokusunun görüntülenmesinde 0,1 mm’ ye kadar çıkabilen yüksek çözünürlüklü ultrason cihazları kullanılmaya başlanmıştır (Pillen 2010).

Kas yapısı ve mimarisi, linear, orta ile yüksek frekanslı prob (5-15 MHz) kullanılarak geleneksel B-modlu görüntüleme ile kolaylıkla tarif edilir (Van Den Engel-Hoek ve ark 2017). Yumuşak dokuların yoğunluk ve sıkıştırma modülünün 37 ° C'deki suya benzer olmasından dolayı, B-modu görüntülemede ortalama 1540 m / s yayılma hızı varsayılmaktadır. Heterojen yumuşak doku dağılımına ve sıcaklığa göre ses hızı değişmektedir (Marotti ve ark 2013).

Anatomik yapıların ekoları hipoekoik (koyu), hiperekoik (parlak), anekoik (siyah) ve izoekoik olabilmektedir. Anatomik yapıların ayrımı bu farklı ekojenite değerleriyle yapılmaktadır. Genel olarak kas ve çevre dokuların ekoları şu şekildedir (Kohler 2016);

- Yumuşak doku-izoekoik,
- Kemik-Hiperekoik,
- Cilt-izoekoik,
- Yağ dokusu-Hiperekoik septalarla birlikte hipoekoik,
- Kas-Hiperekoik septalarla birlikte hipoekoik.

Kas lokalizasyonunda, USG kontrollü enjeksiyonlar için güvenilir ve tekrarlanabilir bir görüntüleme yöntemidir. Ultrason görüntüleme ile iğneyi kasa yerleştirmeden önce bireysel farklılıklardan kaynaklanan çoklu iğne konumlandırmaları elimine etmek için bölge anatomisi doğru bir şekilde görüntülenebilmektedir. Ve uygulama sırasında incelenen bölge merkezinde iğne pozisyonlama mümkün olabilmektedir (Schroeder ve ark 2006).

1.4.1.Kantitatif Kas Ultrasonografisinde Eko intensite ve Kalınlık Kavramı

Gri skala ultrason görüntüleme bir dokunun mimarisi (iç yapısı, boyutu ve şekli), lokasyonu ve de ekointensitesi hakkında bilgi vermektedir. Ekointensite bir dokunun bileşiminin (örneğin, ne kadar kolajen ya da sıvı içerdiği gibi) bir göstergesidir (Whittaker ve Stokes 2011).

Kas eko intensitesinin görselleştirilmesi ilk olarak Heckmatt ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu görselleştirmeye göre kas eko intensitesine sınıf I ile sınıf IV arasında değerler verilmiştir. Heckmatt skoruna göre kas eko intensitelerini sınıflandıran görsel derecelendirme skalası şu şekildedir (Heckmatt ve ark 1982):

Sınıf I	Normal
Sınıf II	Farklı kemik yansıması ile birlikte artmış kas eko intensitesi
Sınıf III	Azalan kemik yansıması ile belirgin artmış kas eko intensitesi
Sınıf IV	Kemik yansıması olmadan çok kuvvetli kas eko intensitesi

Kantitatif kas ultrasonografisi kas kalınlığı ve kas kesit alanının tespiti yanı sıra doku kompozisyonuna dayalı kas kalitesinin tahminlerini sağlamak için de alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Harris-Love ve ark 2016). Kas içindeki yağ dokusu ve fibröz dokusunun değişimleri eko intensite olarak karşımıza çıkar. Eko intensite, kastaki ortalama piksel yoğunluğu olarak tanımlanmaktadır (Watanabe ve ark 2013).

Dijital geri saçılan radyofrekansı sinyalinden eko intensite değerleri elde edilebilirken bu yaklaşım pek çok ultrason cihazında kısıtlılıklardan dolayı nadiren uygulanmaktadır. Bu nedenle klinik ortamlarda ekojenitenin kantitatif tahmini genellikle gri tonlamalı histogram analiziyle yapılmaktadır. Bu görüntüleme analizi tekniği, yoğunluk seviyesi tarafından belirlenen aralıklarla belirli bir ilgi bölgesi (region of interest-ROI) ile ilişkili piksel sayısını içeren bir arsa yapımını içerir. Görüntü sonrası düzenlemeler çeşitli photoshop programlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu programlara alternatif kullanılan bir yöntem de Java tabanlı görüntü işleme ve analiz programı olan ImageJ'dir (Harris-Love ve ark 2016).

Analizde ilgi alanları o çevredeki kemik ve fasiya içermeyecek şekilde mümkün olduğu kadar kas dokusundan oluşmalıdır (Alfen ve ark 2013). Gri skala

analizinde 0: siyah, 255: beyaz olmak üzere 256 gri değer mevcuttur. Kasların sonografik görünümü oldukça farklıdır ve cilt altı yağ, kemik, sinir ve kan damarları gibi çevre yapılardan kolaylıkla ayırt edilebilir. Normal kas nispeten siyahtır, yani düşük eko intensiteye sahiptir. Transvers düzlemde uzun eksene dik olan orta derecede ekojenik olan çevre bağ dokusu nedeniyle kas benekli bir görünüme sahiptir (Pillen 2010).

Yaşla birlikte ve kas patolojilerinde farklı kas gruplarında değişkenlik göstermekle birlikte eko intensite artmaktadır. Kas dokusunun yağ ve fibröz doku ile yer değiştirmesi sonucu, farklı akustik empedansın sebep olduğu yansıtıcı ara yüz sayılarının artması kas eko intensitesini arttırmakta dolayısıyla kas daha beyaz görünmektedir. Bunların yanı sıra daha derin dokularda da yüzeysel dokulara kıyasla ultrason ışınının atenüasyonundan dolayı eko intensite azalabilmektedir. Tüm bunlardan ayrı olarak sistem ayarları da kas eko intensitesini etkileyen önemli bir faktördür (Pillen ve ark 2009, Pillen 2010).

Kas ultrasonografisi kas kalınlığını ve kesit alanını ölçmek için de güvenilir bir yöntemdir ve bazı çalışmalar sağlıklı kişilerde kas kalınlığını oluşturmak için ultrason kullanmıştır. Çocukluk döneminde kas kalınlığı hızla artar. Bu yaş grubundaki kas kalınlığını tahmin etmede ana değişken ağırlıktır. Cinsiyet farklılıkları ergenlik dönemine kadar kas kalınlığını etkilememekle birlikte kas kullanımına bağlı cinsiyet farklılıkları oluşmaya başlamaktadır. Ergenlik sonrası her iki cinsiyette de kas kalınlığı artmakla birlikte, 25-50 yaş aralığında maksimum kalınlığa ulaşmaktadır. 50 yaştan sonra kas kalınlığı düşmektedir. Her kas grubu için yaş ve cinsiyetin etkisi farklıdır ve hastaların kas ultrason taramalarını değerlendirirken göz önünde bulundurulmalıdır (Walker ve Cartwright 2011).

Ultrason taramalarında transduseri yönlendirirken doğru basınç uygulaması görüntü kalitesini önemli ölçüde arttırabilir. Basınç incelenecek bölgeye olan mesafeyi etkileyerek doku ekojenitesinin değişmesine neden olmaktadır. Normal olarak, taramanın doğru yönünü elde etmek için basınç eşit şekilde uygulanmalıdır. Transdusere aşırı basıncın uygulanması önemli miktarda yumuşak dokuya sahip bir hastada yapılan ölçümlerde derinlik azalması olarak karşımıza çıkar (Ihnatsenka ve Boezaart 2010).

1.4.2. Mimik Kaslarının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

15 gönüllüde yüz ifade kas sistemini görselleştirmek için ultrason görüntüleme klinik potansiyelini araştıran çalışmada fasiyal paralize bağlı patolojik değişikliklerin tanısında ve yapılacak cerrahi işlemlerin planlanmasında ve takibinde değerli bir araç olabileceği öne sürülmüştür (Balogh ve ark 1988).

Dudak-damak yarıklı hastalarda orbicularis oris kası kantitatif olarak değerlendirilmekte ve cerrahisi sonrası orbicularis oristeki deformasyon ve skar dokusu ultrasonografi ile görselleştirilebilmektedir (de Korte ve ark 2009).

USG facial palsy olan yetişkinlerde fasiyal kasların statik ve dinamik değerlendirilmesinde kantitatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Sauer ve ark yaptığı çalışmada paraliz olan taraftaki kasların (orbicularis oris, depressor anguli oris, zygomaticus major, mentalis, depressor labii inferioris, orbicularis oculi, frontalis kaslarının) hem dinlenme hem de kasılma durumunda kas boyutları ve kas ekojenitelerindeki değişimi gözlemlemiştir (Sauer ve ark 2016).

Kadın ve erkeklerde dudak levator kaslarında farklılıklar olup olmadığını ve yetişkinlerde gülümseme çizgisinin kas kalınlığıyla ilişkisini araştıran bir çalışmada zygomaticus major ve levator labii superioris kası USG ile değerlendirilmiştir (McAlister ve ark 1998).

Aydın ve ark mentalis kasının hem kasılma hem de gevşeme durumunda cinsiyet farklılığının olup olmadığını tespit etmek amacıyla sagittal ve transversal yönde ultrasonla çalışma yapmışlardır (Aydın ve ark 2005).

Alfen ve ark fasiyal kasların kantitatif ultrason uygulamalarıyla tespiti ve tekrarlanabilirliğini değerlendirmek için bir protokol oluşturmuşlardır. Sağlıklı ve myotonik distrofi olan hastada kas kalınlığı ve ekojenite ilişkisini araştırmışlardır (Alfen ve ark 2013).

Volk ve ark depressor anguli oris, mentalis, depressor labii inferior, frontalis ve orbicularis oculi kaslarının hem kalınlıklarının hem de kesitsel alanlarının yaş ve cinsiyetle ilişkisini bilateral olarak ultrasonografi ile değerlendirmişlerdir. Yaptıkları diğer bir çalışmada ise mimik ve çiğneme kaslarının yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığıyla olan ilişkisi daha kapsamlı ve geniş yaş aralığında, dinlenme ve kasılma durumlarında değerlendirilmiştir (Volk ve ark 2013, Volk ve ark 2014b).

1.5.Diğer Kas Görüntüleme Metodları

Kasların değerlendirilmesi için USG'nin yanı sıra BT, MRG ve izotop radyonüklid görüntüleme teknikleri de mevcuttur. Bu kas görüntüleme tekniklerinde bilgisayar tabanlı görüntü analiz tekniklerini kullanmak kas kompozisyonunu değerlendirmede kantitatif analizlerin yapılmasını mümkün kılmaktadır (Clague ve ark 1995).

1.5.1.Bilgisayarlı Tomografi

BT hasta sabit pozisyonda, X ışını tüpü hastanın etrafındaki dairesel yörüngede hastanın uzun eksenine dik bir düzlemde dönerken tarama yaparak, ardışık ince dilimlerinin sekans görüntülerini veren ve üç boyutta lokalize olma olanağı sağlayan bir görüntüleme metodudur. Hasta anatomisinin aksiyal görüntüleri, fan şeklindeki ışınla kesitsel olarak elde edilir (Sandborg 1995).

1980'li yıllarda BT yerini, görüntülemeye fan şeklindeki ışın demeti yerine konik x-ışını kullanan konik ışınli bilgisayarlı tomografiye bırakmıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi çoklu rotasyon yerine, görüntülenecek alan etrafında 360 derecelik tek bir rotasyon yapma prensibinde çalışan bir yöntemdir. Bu yöntem, daha kısa sürede, nispeten daha düşük radyasyon dozuyla, izotropik voksellerin elde edilmesini sağlayarak farklı düzlemlerde direkt ölçüm yapılmasına imkan vermektedir (Harorlı 2014).

BT geçmişte, kalıtsal nöromusküler bozukluğu olan hastalarda çizgili kaslardaki değişimi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmıştır. BT, uygulanması kolay bir yöntem olup, kasların görünüm ve şeklinin yanı sıra distrofik değişikliklerin standart bir değerlendirmesini sağlar. Nispeten operatör bağımsız olan BT, derin kas gruplarının değerlendirilmesine izin verir ve çoklu dedektör sıralarını kullanan yeni yöntemlerle uzamsal çözünürlük ve çok düzlemli rekonstrüksiyonlar açısından gelişmiş görüntüleme olanakları sağlar. Bununla birlikte, BT, bu görüntüleme tekniğinin US ve MRG tarafından neredeyse tamamen yenilenmesine yol açan önemli dezavantajlara sahiptir. US ve MRG ile karşılaştırıldığında BT'nin en önemli dezavantajlarından biri, özellikle çocuklarda uygulamayı eski kılan nispeten yüksek radyasyon dozudur. BT'nin bir başka dezavantajı, kas distrofisinden

önce gelebilen inflamatuvar değişikliklerin saptanmasındaki hassaslığı önemli ölçüde bozan sınırlı yumuşak doku kontrastıdır (Wattjes ve ark 2010).

1.5.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG, iyonize radyasyon kullanmak yerine radyofrekans dalgaları kullanarak görüntü oluşturulmasını sağlayan görüntüleme metodudur. Hastaya iyonize radyasyon verilmeksizin farklı doku yoğunluklarının ileri derecede kontrast hassasiyetiyle görüntülenebilmesi özellikle yumuşak dokuların incelenmesinde MRG uygulamalarını yaygınlaştırmıştır (Harorlı 2014).

T2 haritalaması, difüzyon ağırlıklı görüntüleme ve kan oksijenasyonu gibi güncel MRG teknikleri, kas iyileşmesi, miyofibriler yapı ve kan tedariki hakkında bilgi sağlayabilir. T2 ağırlıklı görüntülerde enflamasyonlu kaslar daha hiperintens (beyaz) iken kasın etkilenmeyen bölgeleri daha düşük sinyallere sahiptir. Böyle kaslarda yağlı değişiklikler görüntülemeyi etkilediğinden dolayı yağ bastırma ya da kısa tau inversiyon geri kazanım sekansları ile yağ sinyalini ortadan kaldıran teknikler bulunmaktadır (Walker 2008).

MRG, şüpheli veya kanıtlanmış kalıtsal veya metabolik nöromusküler bozukluk olan hastaların değerlendirilmesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. MRG şekil, hacim ve doku mimarisi ile ilgili olarak kasların mükemmel değerlendirilmesinde yüksek yumuşak doku kontrastı sağlar. Ayrıca kasları ilgilendiren distrofik ve inflamatuvar değişimlerin saptanmasında hassasiyete sahiptir. (Wattjes ve ark 2010).

1.5.3. Radyonükleid Görüntüleme

Nükleer alanda, vücuda solunum ya da intravenöz olarak verilen radyofarmasötik ajanların incelenmesi istenen doku ya da organlardaki dağılımının tespitindeki görüntüleme yöntemine Radyoizotop görüntüleme veya Sintigrafi adı verilmektedir. Görüntüleme de gama ışını yayan radyofarmasötik ajanların görüntülenecek alanlarda tutulması istenen özelliktir. Gama ışını yayan izotoplardan Gallium, Selenium, Iodine gibi radyonükleidler kullanılmasının yanı sıra sıklıkla kullanılan ajan Technetium'dur (Harorlı 2014).

Radyofarmasötik ajan ilgili bölgeye ulaştıktan sonra salınan fotonlar çeşitli görüntüleme cihazları kullanılarak tespit edilmektedir. Bu cihazlarla yapılan tarama

radyonükleidin biriktiği dokudaki görüntüsünün dijital olarak tespit edilmesine izin vermektedir. Gama kameralar hasta çevresinde hareket ederek BT' ye yakın mekanizmayla kesitsel görüntülerin elde edildiği radyoizotop görüntüleme cihazlarıdır. Bu cihazlarla elde edilen fonksiyonel görüntülemeler, patolojilerin hastada semptom oluşmadan önceki biyokimyasal değişiklikleri tespit etmeye yardımcı olur (Harorlı 2014).

Radyo-etiketli pirofosfat (Technetium), hasarlı kaslar için yüksek affiniteye sahiptir ve kas görüntülenmesinde kullanılabilir. Bunu yanı sıra kas distrofisi, myastenia gravis ve nörojenik bozukluklar gibi inflamatuvar olmayan patolojilerde technetium pirofosfatın ilgili kaslarda artan seviyelerde olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Clague ve ark 1995, Walker 2008).

1.6. Çalışmanın Amacı

Diğer iskelet kaslarının aksine, fasyal kasların değerlendirilmesinde diagnostik seçenekler çok kısıtlıdır. Bu kısıtlılığın nedenlerinin başında fasyal kasların çok ince ve birbirleriyle insersiyon yapan kaslar olmaları gelmektedir. Fasyal kasların değerlendirilmesinde, noninvaziv ve ağrısız bir şekilde kantitatif referans verilerin elde edilmesine olanak sağlayarak, görülebilir landmarklarla tekrarlanabilir verilerin elde edilmesinde tercih edilen görüntüleme metodu ultraonografidir (Volk ve ark 2013). Bizim çalışmamızın amacı;

1. Kadınlarda oral ve perioral bölgede bulunan yüz mimik kaslarından bazılarının ultrasonografi ile kalınlıklarının ölçülerek farklı yaş grupları için referans değerlerinin oluşturulması ve bu gruplar arasında bir farkın bulunup bulunmadığının değerlendirilmesi,

2. Kadınlarda kantitatif kas ultrasonu tekniği kullanılarak bu kaslar için farklı yaş gruplarında eko intensite referans değerlerinin oluşturulması ve bu gruplar arasında bir farkın bulunup bulunmadığının değerlendirilmesidir.

2.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonundan 21.08.2017 tarihli, 2017/12 sayılı etik kurul onayıyla başlanmıştır.

Tez çalışmamızda Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı'na muayene amacıyla başvuran 25-35 yaşlar arasındaki 30 kadın ve 45-55 yaşlar arasındaki 30 kadın hasta olmak üzere toplam 60 hastadan maksiller ve perioral bölgede bulunan zygomaticus major, levator labii superioris, depressor anguli oris, mentalis, orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kaslarının ultrasonografik taramaları yapılmıştır. Taramaya başlamadan önce hastalara çalışmanın amacı anlatılmış ve onamları alınmıştır. Bu taramalarda incelenecek kasların kalınlıklarının ve eko intensitelerinin referans değerlerinin bulunması ve farklı yaş gruplarındaki kadın hastalarda bu referans değerleri arasında fark olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

2.1.Hasta Grupları

Dahil Edilme Kriterleri

- 25-35 ve 45-55 yaşları arasındaki kadın hastalar,
- Anterior dişler, birinci ve ikinci premolar dişlerin her iki tarafta da eksiksiz olması,
- Anterior dişler, birinci ve ikinci premolar dişlerin eksik olması durumunda hastanın vertikal boyutunu etkilemeyecek şekilde restore edilmiş olduğuna dikkat edilmiştir.

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Maksilofasiyal bölgeyi ilgilendiren herhangi bir travma, yaralanma anamnezi olan ve herhangi bir sebeple bu bölgeye cerrahi işlem uygulanmış hastalar;
- Değerlendirilecek olan mimik kaslarını etkileyen herhangi bir enfeksiyon veya enflamasyona sahip hastalar;
- Herediter veya konjenital herhangi bir nöromuskuler ve fasiyal paralizi ya da bir başka nörolojik hastalığı bulunan hastalar;
- Ortodontik tedavi gören hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

2.2.Ultrason Ölçüm Protokolü

Hastaların fasiyal kas ölçümlerinde Mindray DC-N2 ultrason cihazı ve onunla uyumlu olan 75L38EA linear array transduser kullanılmıştır. Ultrason taramalarında frekans: 10 MHz, dinamik ranj: 65, map:3, gain: 52 olacak şekilde önceden ayarlamaları yapılmıştır.



Şekil 2.1. Ultrasonografi cihazı

Ölçümler hasta yatay pozisyonda başlarının altı küçük bir yastıkla desteklenerek, bilateral olarak yapılmıştır. Hastalara gevşemeleri ve muayene sırasında gözlerini gevşekçe kapatmaları söylenmiştir. Ölçümler, güvenilirliğinin tespiti için hasta başında 5'er dakika arayla aynı kişi tarafından tekrarlanmıştır. Ve her kas için tekrarlanabilir ve güvenilir prob konumu elde edebilmek amacıyla ölçümler sırasında referans olması açısından palpe edilebilir fasiyal anatomik landmarklarla her kas için ayrı ölçüm protokolü uygulanmıştır.



1. Levator labii superioris kası ölçümü: Ölçüm, ağız köşesi ile gözün medial köşesini birleştiren çizginin tam ortasını hizalayacak şekilde, kasın altında iyi bir kemik refleksiyonu elde edilecek konumda longitudinal olarak yapıldı. Daha net bir görüntü elde edebilmek amacıyla prob, burnun alar kırırdağın altına girmeyecek şekilde hafif laterale doğru eğimlendirildi.



2. Zygomaticus major kası ölçümü: Transvers olarak yapılan ölçümde, prob zigomatik kemiğin karşısına denk gelecek şekilde ağız köşesi ve zigomatik kemik arasındaki çizgiye dik olacak şekilde yerleştirildi. Ultrason görüntüsünde kemik refleksiyonu alınmasına dikkat edildi.



3. Orbicularis oris inferior kası ölçümü: Ölçüm longitudinal olarak, prob orta hatta dudakların kırmızı kısmının tam karşısına yerleştirildi. Ultrason görüntüsünde taramaya dişlerin zikzaklı bir yapı şeklinde görüntüsü e dâhil edildi.



4. Orbicularis oris superior kası ölçümü: Ölçüm longitudinal olarak, prob burun septumu ve dudağın kırmızı kısmının tam ortasında orta hatta olacak şekilde yerleştirilerek yapıldı. Ultrason görüntüsünde üst orta kesiciler belirgin olarak görüldü.



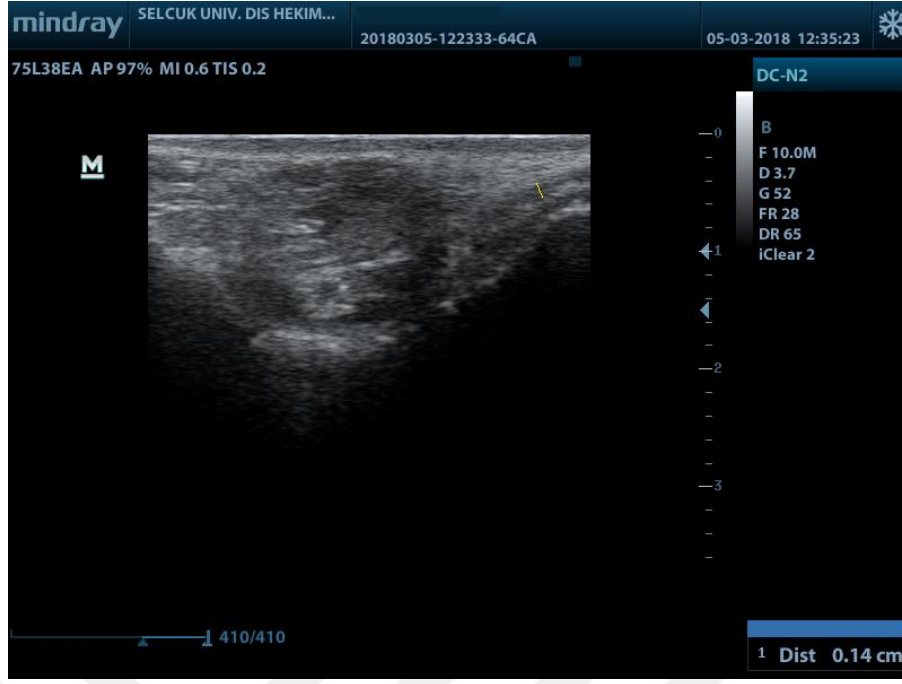
5. Depressor anguli oris kası ölçümü: Transvers olarak yapılan ölçümde, prob mandibula kenarına paralel, mandibula alt sınırı ve ağız köşesini birleştiren hayali çizgiyi ortalayacak şekilde yerleştirildi. Görüntüde mandibulanın refleksiyonun görülmesine özen gösterildi.



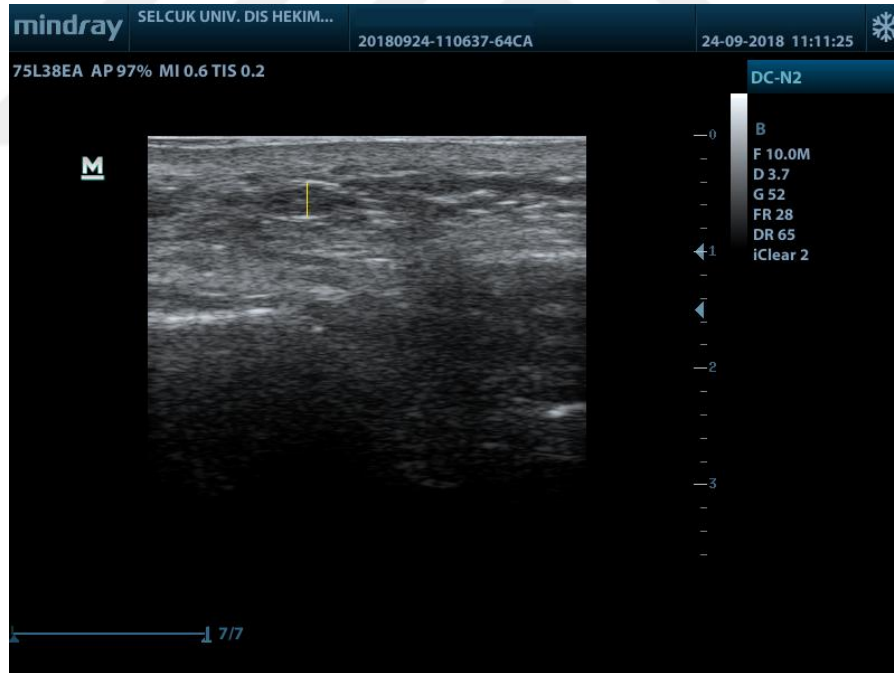
6. Mentalis kası ölçümü: Ölçüm transvers olarak, prob orta hattın tam karşısına gelecek şekilde çene ve dudak arası mesafenin ortasına yerleştirildi. Prob horizontal ve yüzün orta hattına dik olacak şekilde tutuldu.

Şekil 2.2. Mimik kaslarına uygulanan ölçüm protokolü

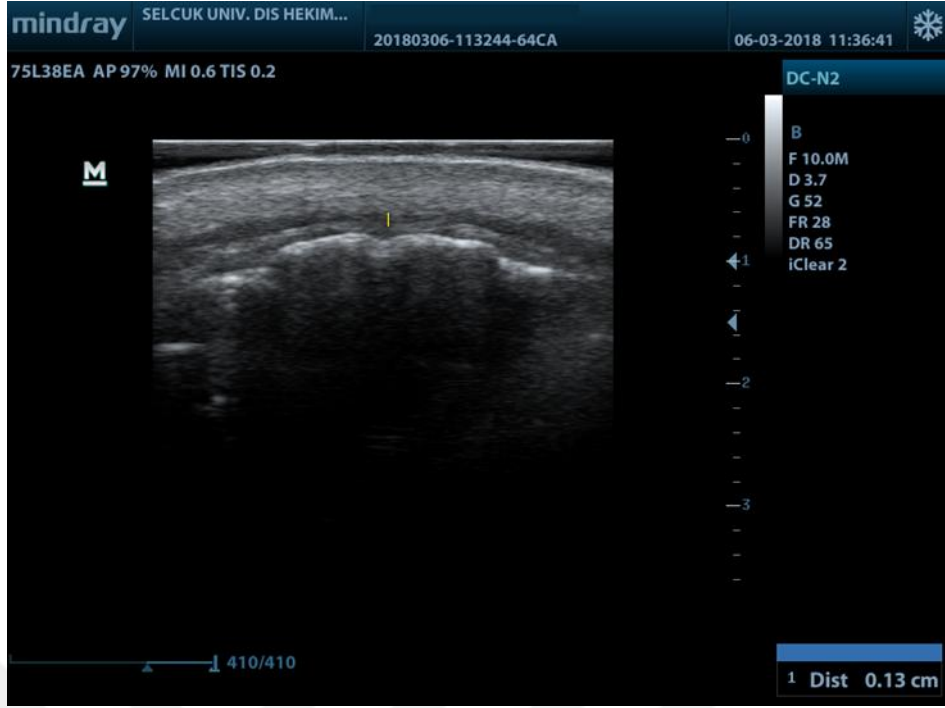
Kas kalınlığının ve kas eko intensitesinin değişimini elimine etmek için ultrason taramalarında proba minimum ve eşit basınç uygulanmasına dikkat edilmiştir. Proba su bazlı jel uygulanarak prob ile cilt arasında hava kalması önlenerek yüzey gerilimi oluşumu engellenmiştir.



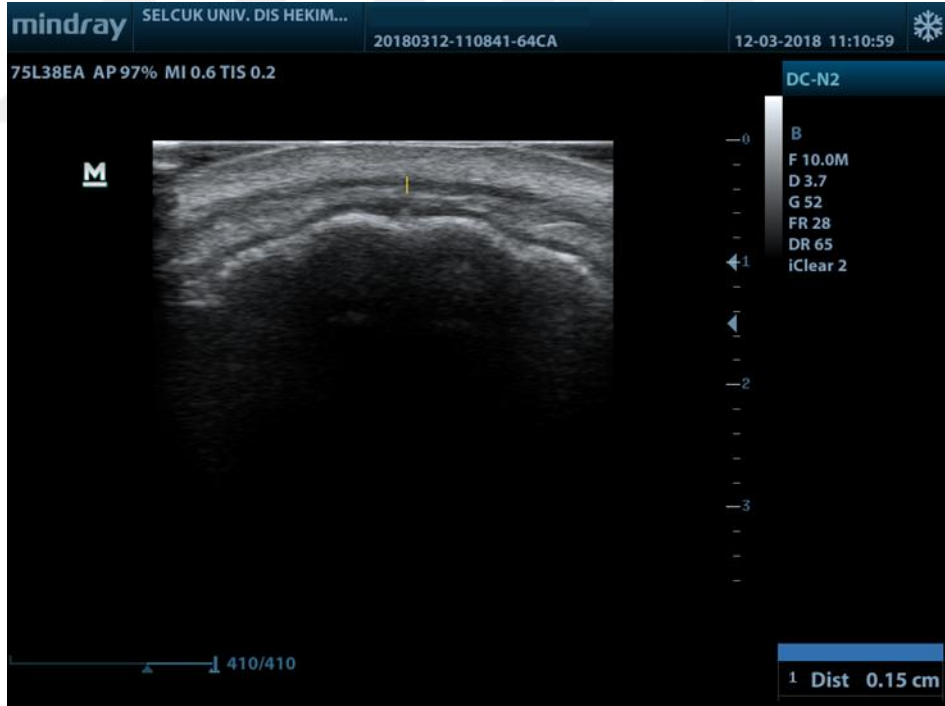
Şekil 2.3. Levator labii superioris kası kalınlığı USG ile ölçüm



Şekil 2.4. Zygomaticus major kası kalınlığı USG ile ölçümü



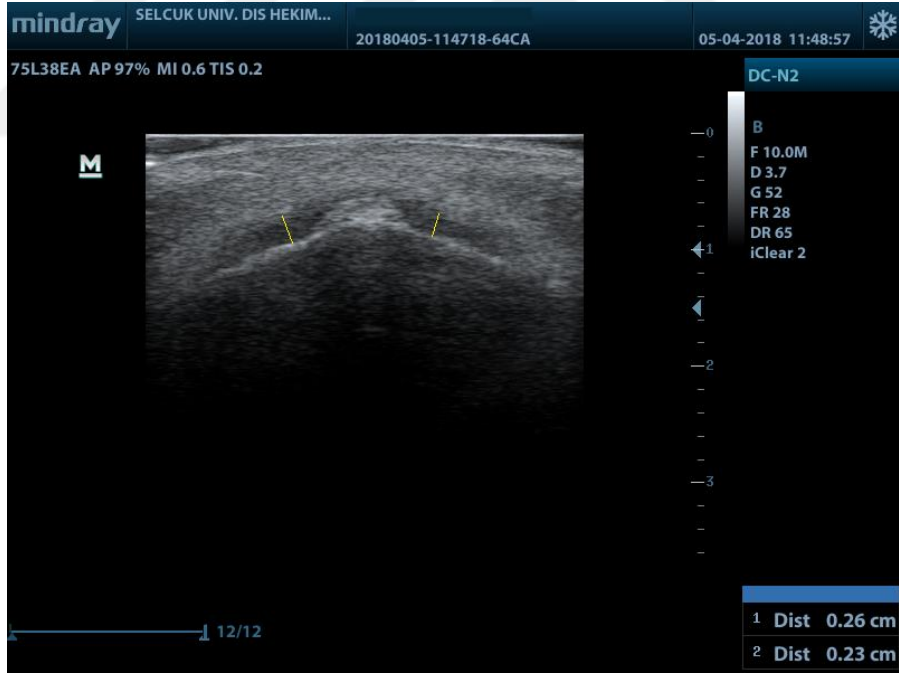
2.5. Orbicularis oris inferior kası kalınlığı USG ile ölçümü



2.6. Orbicularis oris superior kası kalınlığı USG ile ölçümü

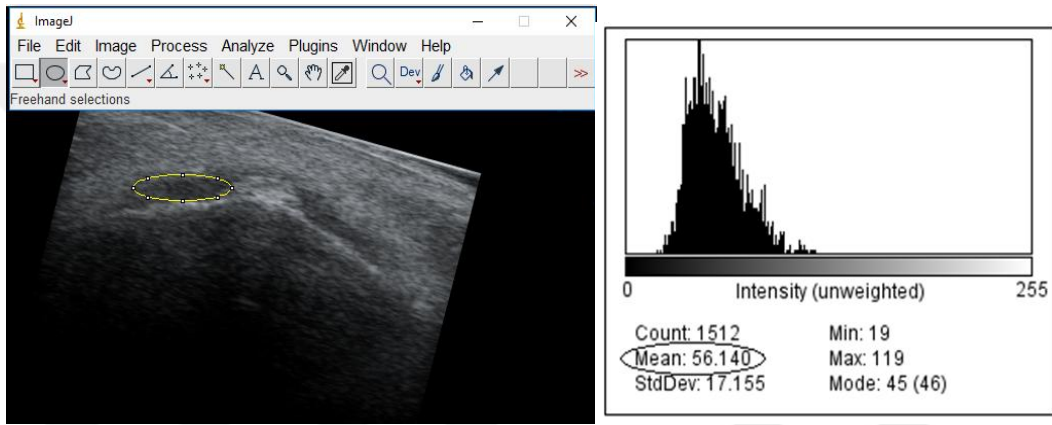


2.7. Depressor anguli oris kası kalınlığı USG ile ölçümü

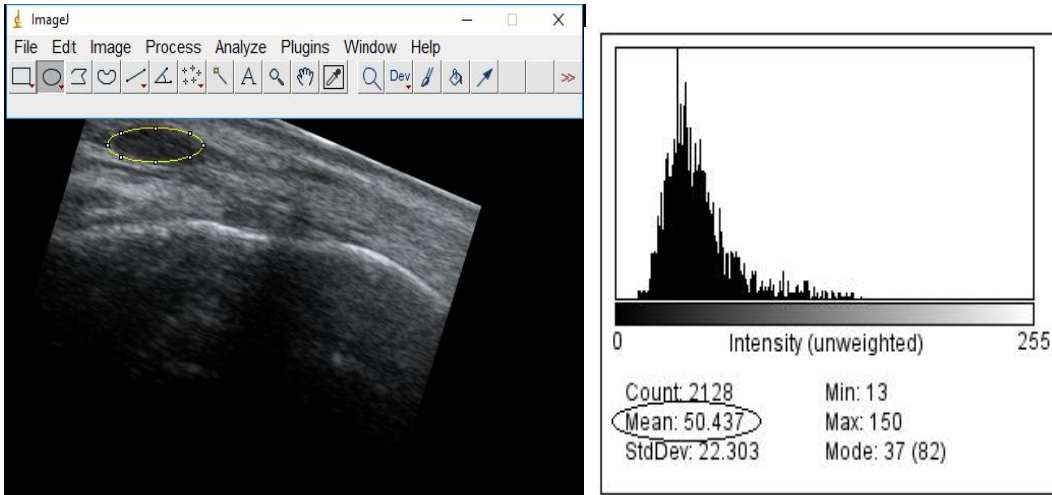


Şekil 2.8. Mentalis kası kalınlığı USG ile ölçümü

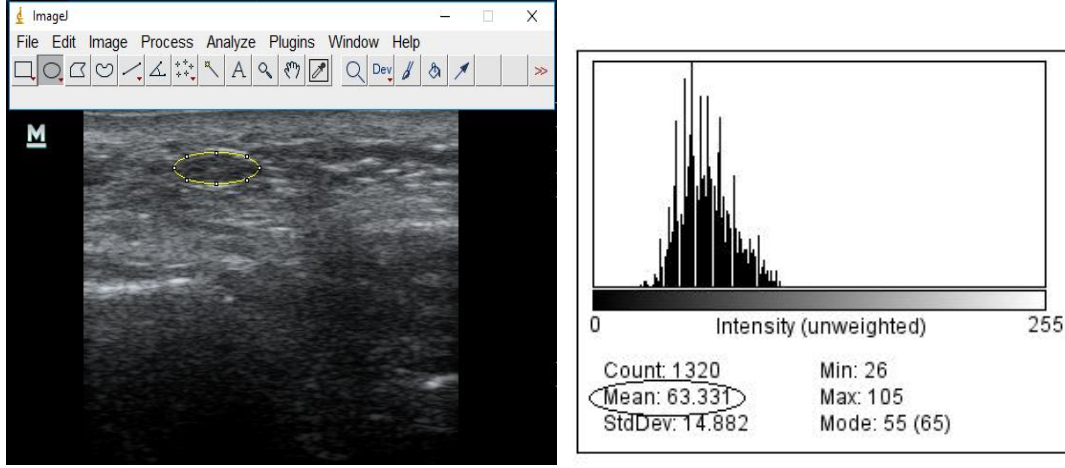
Elde edilen görüntülerden kantitatif ölçümlerle kasların eko intensitelerinin tespiti için Image-J (<https://imagej.net>) programında ilgi bölgeleri oluşturularak, histogram analizi (gri skala analizi) kullanılmıştır. Analizde ortama değerler dikkate alınarak, iki hafta arayla eko intensite ölçümleri ikişer kez yapılmıştır. İncelenen kaslardan levator labii superioris, orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kaslarında ROI oluşturulamadığı için eko intensite ölçümleri hariç tutulmuştur. ROI oluşturulurken, mümkün olduğu kadar kas dokusunu içeren bölgenin eko intensite değerinin hesaplanması amacıyla depressor anguli oris ve mentalis kaslarına sağ taraf için 15 derecelik, sol taraf için 345 derecelik rotasyonlar uygulanmıştır.



Şekil 2.9. 15°rotasyonlu mentalis kası histogram analizi



Şekil 2.10. 15°rotasyonlu depressor anguli oris kası histogram analizi



Şekil 2.11. Zygomaticus major kası histogram analizi

2.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, IBM SPSS-22 yazılım programı kullanılarak yapıldı. Dinlenme durumundaki mimik kaslarından elde edilen kalınlık ve eko intensite değerleri için birinci ve ikinci ölçümler arası uyum sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılarak değerlendirildi. Sonraki istatistik aşamalarında ölçümler arası uyum $0,816 \leq r \leq 0,987$ ranj arasında olduğu için birinci ve ikinci ölçümlerin ortalamaları kullanıldı.

Elde edilen tüm verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini analiz etmek için Shapiro-Wilk testi yapıldı. Varyans homojenliği ise Levene testi ile analiz edildi. Yaş grupları arasında fark olup olmadığı, normal dağılım gösteren parametrelerde bağımsız örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyenlerde non-parametrik testlerden Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Sağ ve sol arasında fark olup olmadığı, normal dağılım gösteren verilerde eşleştirilmiş örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyenlerde non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Rank testi ile yapıldı. Sonuçlar için $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi.

3. BULGULAR

25-35 ve 45-55 yaş aralığındaki toplam 60 kadın hastanın zygomaticus major, levator labii superioris, depressor anguli oris, mentalis, orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kasları istirahat pozisyonunda beş dakika arayla iki kez değerlendirildi. İlk ölçüm ilk değerlendirme üzerinden, ikinci ölçüm ise iki hafta sonra ikinci değerlendirilme üzerinden yapıldı.

Mimik kaslarından elde edilen kas kalınlığı ve eko intensite verilerinden sınıf içi korelasyon katsayısı ile birinci ve ikinci ölçümler arasındaki uyuma bakıldı (çizelge 3.1.). Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki uyum çok iyi olduğundan ($0,816 \leq r \leq 0,987$) bu verilerin ortalamaları üzerinden daha sonraki istatistik işlemleri yapıldı.

Çizelge 3.1.1. Sınıf içi korelasyon katsayısı testi sonucu mimik kaslarının kalınlığı için birinci ve ikinci ölçümler arasındaki uyum çizelgesi. A:25-35 yaş grubu, B:45-55 yaş grubu, k:kalınlık, e:eko intensite, zm:zygomaticus major, lls:levator labii superioris, m:mentalis, dao:depressor anguli oris, oos:orbicularis oris superior, ooi:orbicularis oris inferior.

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval	
		Lower bound	Upper bound
A-zm-sağ-k	,883	,755	,944
A-zm-sol-k	,933	,859	,968
A-lls-sağ-k	,852	,690	,930
A-lls-sol-k	,888	,765	,947
A-m-sağ-k	,955	,906	,979
A-m-sol-k	,957	,910	,980
A-dao -sağ-k	,967	,931	,984
A-dao-sol-k	,844	,673	,926
A-oos -ort-k	,880	,747	,943
A-ooi-ort-k	,816	,614	,913
B-zm-sağ-k	,920	,831	,962
B-zm-sol-k	,899	,789	,952
B-lls-sağ-k	,935	,864	,969
B-lls-sol-k	,881	,750	,943
B-m-sağ-k	,945	,885	,974
B-m-sol-k	,941	,877	,972
B-dao-sağ-k	,961	,919	,982
B-dao-sol-k	,965	,926	,983
B-oos-ort-k	909	,808	,956
B-ooi-ort-k	,905	,801	,955

Çizelge 3.1.2. Sınıf içi korelasyon katsayısı testi sonucu mimik kaslarının eko intensiteleri için birinci ve ikinci ölçümler arasındaki uyum çizelgesi. A:25-35 yaş grubu, B:45-55 yaş grubu, k:kalınlık, e:eko intensite, zm:zygomaticus major, m:mentalis, dao:depressor anguli oris.

A-zm-sağ-e	,908	,806	,956
A-zm-sol-e	,945	,885	,974
A-m-sağ-e	,984	,967	,992
A-m-sol-e	,984	,966	,992
A-dao-sağ-e	,980	,958	,991
A-dao-sol-e	,987	,972	,994
B-zm-sağ-e	,946	,886	,974
B-zm-sol-e	,969	,935	,985
B-m-sağ-e	,948	,890	,975
B-m-sol-e	,979	,957	,990
B-dao-sağ-e	,965	,926	,983
B-dao-sol-e	,951	,897	,977

25-35 yaş grubundaki mimik kaslarının kalınlıklarının ortalama değerleri; zygomaticus major kasında sağ için $3,108 \pm 0,247$ mm sol için $3,072 \pm 0,255$ mm, levator labii superioris kasında sağ için $1,483 \pm 0,162$ mm sol için $1,515 \pm 0,208$ mm, mentalis kasında sağ için $3,018 \pm 0,389$ mm sol için $2,953 \pm 0,386$ mm, depressor anguli oris kasında sağ için $2,772 \pm 0,358$ mm sol için $2,805 \pm 0,293$ mm, orbicularis oris superior kasının orta noktası için $1,842 \pm 0,208$ mm, orbicularis oris inferior kasının orta noktasında $1,677 \pm 0,153$ mm'dir. 45-55 yaş grubundaki mimik kaslarının kalınlıklarının ortalama değerleri; zygomaticus major kasında sağ için $2,848 \pm 0,323$ mm sol için $2,867 \pm 0,289$ mm, levator labii superioris kasında sağ için $1,292 \pm 0,254$ mm sol için $1,235 \pm 0,190$ mm, mentalis kasında sağ için $2,890 \pm 0,403$ mm sol için $2,805 \pm 0,372$ mm, depressor anguli oris kasında sağ için $2,505 \pm 0,404$ mm sol için $2,527 \pm 0,395$ mm, orbicularis oris superior kasının orta noktası için $1,597 \pm 0,210$ mm, orbicularis oris inferior kasının orta noktasında $1,453 \pm 0,194$ mm'dir (çizelge 3.2.1). Değerlendirilen mimik kas kalınlıkları 45-55 yaş grubunda daha düşük ölçülmüştür.

25-35 yaş grubundaki kasların ortalama eko intensite değerleri; zygomaticus major kasında sağ için $67,164 \pm 5,480$ sol için $66,796 \pm 6,517$, mentalis kasında sağ için $51,699 \pm 9,840$ sol için $52,977 \pm 10,269$, depressor anguli oris kasında sağ için $45,714 \pm 6,943$ sol için $45,229 \pm 7,540$ 'dır. 45-55 yaş grubundaki kasların ortalama eko intensite değerleri; zygomaticus major kasında sağ için $70,478 \pm 5,522$ sol için $68,537 \pm 6,433$, mentalis kasında sağ için $55,260 \pm 8,792$ sol için $56,570 \pm 8,342$, depressor anguli oris kasında sağ için $50,332 \pm 6,339$ sol için $50,215 \pm 5,386$ 'dır (çizelge 3.2.2). Kas eko intensite değerleri 45-55 yaş grubunda daha yüksek ölçülmüştür.

Çizelge 3.2.1. Yaş gruplarında mimik kas kalınlıklarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri. A:25-35 yaş grubu, B: 45-55 yaş grubu, k:kalınlık, ort:orta nokta, zm:zygomaticus major, lls:levator labii superioris, m:mentalis, dao:depressor anguli oris, oos:orbicularis oris superior, ooi:orbicularis oris inferior.

	Group	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sağ-zm-k	A	30	2,70	3,45	3,108	,2474
	B	30	2,10	3,35	2,848	,3228
Sol-zm-k	A	30	2,65	3,75	3,072	,2548
	B	30	2,40	3,65	2,867	,2890
Sağ-lls-k	A	30	1,15	1,75	1,483	,1615
	B	30	0,90	1,80	1,292	,2536
Sol-lls-k	A	30	1,25	1,95	1,515	,2081
	B	30	0,90	1,85	1,235	,1908
Sağ-m-k	A	30	2,50	4,35	3,018	,3894
	B	30	2,20	3,60	2,890	,4033
Sol-m-k	A	30	2,30	4,05	2,953	,3862
	B	30	2,15	3,40	2,805	,3724
Sağ-dao-k	A	30	2,05	3,35	2,772	,3581
	B	30	2,00	3,65	2,505	,4039
Sol-dao-k	A	30	2,20	3,25	2,805	,2928
	B	30	1,80	3,65	2,527	,3947
Ort-oos-k	A	30	1,40	2,20	1,842	,2076
	B	30	1,30	2,10	1,597	,2101
Ort-ooi-k	A	30	1,35	2,00	1,677	,1530
	B	30	1,15	2,10	1,453	,1938

Çizelge 3.2.2. Yaş gruplarında mimik kas eko intensite değerlerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri. A: 25-35 yaş grubu, B: 45-55 yaş grubu, e:eko intensite, zm:zygomaticus major, m:mentalis, dao:depressor anguli oris.

	Group	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sağ-zm-e	A	30	55,342	77,117	67,16478	5,480569
	B	30	58,272	78,607	70,47813	5,521769
Sol-zm-e	A	30	53,963	77,935	66,79613	6,517459
	B	30	53,106	77,354	68,53745	6,432935
Sağ-m-e	A	30	31,010	68,663	51,69960	9,840262
	B	30	40,802	74,218	55,26023	8,791955
Sol-m-e	A	30	32,050	68,041	52,97755	10,269391
	B	30	43,043	72,093	56,57010	8,341529
Sağ-dao-e	A	30	33,954	57,201	45,71405	6,942778
	B	30	33,800	58,967	50,33288	6,338284
Sol-dao-e	A	30	30,169	65,155	45,22995	7,539713
	B	30	36,964	58,256	50,21518	5,385585

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi uygulanarak değerlendirildi ve parametrelerden bazılarının normal dağılım göstermediği sonucu bulundu ($p < 0,05$ olan parametreler normal dağılım göstermemektedir) (çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Verilerin üzerinde uygulanan Shapiro-Wilk testi sonuçları. k:kalınlık, e:eko intensite, ort:orta nokta, zm:zygomaticus major, lls:levator labii superioris, m:mentalis, dao:depressor anguli oris, oos:orbicularis oris superior, ooi:orbicularis oris inferior.

A GRUBU	Shapiro-Wilk			B GRUBU	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.		Statistic	Df	Sig.
Sağ-zm-k	,914	30	,019	Sağ-zm-k	,957	30	,260
Sol-zm-k	,961	30	,326	Sol-zm-k	,897	30	,007
Sağ-lls-k	,960	30	,317	Sağ-lls-k	,965	30	,407
Sol-lls-k	,927	30	,040	Sol-lls-k	,902	30	,009
Sağ-m-k	,899	30	,008	Sağ-m-k	,918	30	,024
Sol-m-k	,927	30	,042	Sol-m-k	,940	30	,093
Sağ-dao-k	,938	30	,079	Sağ-dao-k	,904	30	,011
Sol-dao-k	,962	30	,354	Sol-dao-k	,942	30	,105
Ort-oos-k	,977	30	,743	Ort-oos-k	,948	30	,150
Ort-ooi-k	,979	30	,805	Ort-ooi-k	,910	30	,015
Sağ-zm-e	,972	30	,589	Sağ-zm-e	,957	30	,257
Sol-zm-e	,953	30	,210	Sol-zm-e	,937	30	,074
Sağ-m-e	,972	30	,599	Sağ-m-e	,956	30	,247
Sol-m-e	,958	30	,274	Sol-m-e	,964	30	,383
Sağ-dao-e	,939	30	,085	Sağ-dao-e	,928	30	,042
Sol-dao-e	,964	30	,385	Sol-dao-e	,959	30	,289

Normal dağılım gösteren parametrelerin 25-35 yaş grubu ve 45-55 yaş grubu arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t testi ile değerlendirildi. Varyans homojenliğine Levene's testi ile bakıldı. Sağ levator labii superioris kas kalınlığı, sol depressor anguli oris kas kalınlığı, orbicularis oris superior kas kalınlığı, sağ zygomaticus major kas eko intensitesi ve sol depressor anguli oris kas eko intensitesinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$) (çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. 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-lls-k	6,566	,013	3,491	58	,001	,1917
Sol-dao-k	2,124	,150	3,102	58	,003	,2783
Ort-oos-k	,060	,807	4,543	58	,000	,2450
Sağ-zm-e	,032	,859	-2,333	58	,023	-3,313350
Sol-zm-e	,386	,537	-1,042	58	,302	-1,741317
Sağ-m-e	,222	,639	-1,478	58	,145	-3,560633
Sol-m-e	,875	,354	-1,487	58	,142	-3,592550
Sol-dao-e	4,078	,048	-2,947	58	,005	-4,985233

Normal dağılım göstermeyen parametrelerde ise gruplar arasındaki istatistiksel farkı değerlendirmek için non-parametrik testlerden Mann Whitney U testi kullanıldı. Sağ ve sol zygomaticus major kası kalınlığı, sol levator labii superioris kası kalınlığı, sağ depressor anguli oris kası kalınlığı, orbicularis oris inferior kası kalınlığı ve sağ depressor anguli oris kası eko intensitesinde gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann-Whitney U test sonucu.

Mann-Whitney U test	Sig
Sağ-zm-k	,001
Sol-zm-k	,002
Sol-lls-k	,000
Sağ-m-k	,183
Sol-m-k	,159
Sağ-dao-k	,005
Ort-ooi-k	,000
Sağ-dao-e	,008

Normal dağılım gösteren parametreler için istatistiksel olarak sağ ve sol kaslar arası fark olup olmadığı, yüzde 95 güven aralığında eşleştirilmiş örneklem t testi

kullanılarak değerlendirildi. 25-35 yaş grubu mentalis kas eko intensitesi ve 45-55 yaş grubu zygomaticus majör kas eko intensitesi değerlerinde sağ ve sol arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Normal dağılım gösteren parametreler için eşleştirilmiş örneklem t testi sonucu.

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
A-dao-k	,0333	,2143	,0391	-,0467	,1133	,852	29	,401
A-zm-e	,368650	4,018593	,733691	-1,13192	1,86922	,502	29	,619
A-m-e	-1,277950	3,122261	,570044	-2,44382	-,11208	-2,242	29	,033
A-dao-e	,484100	4,337690	,791950	-1,13562	2,10382	,611	29	,546
B-zm-e	1,940683	5,078803	,927258	,044227	3,83714	2,093	29	,045
B-m-e	-1,309867	4,565230	,833493	-3,01455	,394818	-1,572	29	,127

Normal dağılım göstermeyen parametrelerde istatistiksel olarak sağ ve sol arasında fark olup olmadığı değerlendirmek için ise non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Mentalis kas kalınlığında hem 25-35 hem de 45-55 yaş grubunda sağ ve sol arası anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Normal dağılım göstermeyen parametrelerde Wilcoxon Signed Rank testi sonucu.

Wilcoxon Signed Rank Test	Sig.
A-zm-k	,407
A-lls-k	,276
A-m-k	,036
B-zm-k	,773
B-lls-k	,145
B-m-k	,025
B-dao-k	,328
B-dao-e	,517

4.TARTIŞMA

Ultrasonografi, ses dalgalarının yansıma özelliklerinden yararlanarak yumuşak dokuların değerlendirilmesine olanak sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Bu görüntüleme yöntemi çiğneme kaslarının orofasiyal bölgedeki yapıların büyüme ve gelişimi üzerindeki etkilerinin tespitinde, kraniofasiyal deformitelerin cerrahisinde cerrahi işlem öncesi ve sonrası durumun karşılaştırılmasında, yaşlanma sürecinin ve patolojik durumların orofasiyal yapılar ve fonksiyonlarında gözlemlenen etkilerinin incelenmesinde kullanılabilir (Aydın ve ark 2005). Literatür taramamızda, orofasiyal bölgede genel olarak çiğneme kaslarının değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalar mevcutken, oral ve perioral bölgedeki mimik kaslarını ultrasonografik olarak inceleyen çalışmalar kısıtlıdır.

Yüz kaslarının atrofisinin derecesinin tespitinde, kaslarda meydana gelen yapısal değişikliklerin değerlendirilmesi için MRG ve BT bir görüntüleme metodu olarak kullanılabilirlikle birlikte bazı dezavantajlara sahiptir. Genellikle MRG ve BT’de elde edilen kesit düzlemleri, simetrik dilimlerin elde edilmesindeki teknik zorluklar nedeniyle yüzün aksenel simetrisine uymamaktadır. Bunu elimine etmek için yapılmış düzenlemelerde çözünürlüğün azaldığı görülmüştür. Ayrıca BT hastaya radyasyon maruziyeti içermekle birlikte, hem BT hem de MRG sınırlı kaynak erişilebilirliğine sahip, masraflı ve mobil olmayan görüntüleme cihazlarıdır. Aksine, USG optimize enine kesitlerin hızlı ve rutin olarak görünür landmarklar kullanılarak tekrarlanabilir bir şekilde değerlendirmesini sağlar. Ayrıca iyonize radyasyon maruziyeti olmadan fonksiyonel ve yapısal bilgilerin elde edilmesini sağlayarak nöromusküler hastalıklardan etkilenen kasların değerlendirilmesine izin verir. Fasiyal sinir hasarı ve iyileşme döneminde kas kütlesi kaybı ve rejenerasyonunun seyrini haritalamak için gerekli olan kantitatif çalışmalarda da USG’nin yeri önemlidir (Volk ve ark 2013).

Başlangıçta kas kalınlığı ve eko intensite görsel olarak semikantitatif olarak skorlanmıştır. Zamanla gelişen bilgisayar destekli kantitatif analiz araçlarıyla standart ölçümler yapılmaya başlanmıştır. Eko intensite değerlendirmeleri bilgisayar destekli gri skala analizi tekniği ile sağlanabilmektedir. Bu teknik görsel skorlamadan daha objektif olmakla birlikte daha az deneyime bağlıdır. Ayrıca kas yapısındaki ince değişikliklerde daha duyarlı bir şekilde kapsamlı istatistiksel verilere izin vermektedir.

Patolojinin yanı sıra normal yaşlanma süreci de kas kalınlığını ve kas yapısını etkiler. Yaşa bağılı kas gerileme süreci sarkopeni olarak adlandırılır. Yaşlanma ile kas kalınlığında yaklaşık % 50 azalma rapor eden çalışmalar mevcuttur. Ek olarak intramuskuler yağ ve fibröz dokuda yaşa bağılı artışlar tanımlanmıştır, bu da eko intensitenin yaşla birlikte değişebileceğini düşündürmektedir (Arts ve ark 2010). Çalışmamızda USG ile değerlendirilen sağlıklı fasiyal kaslarda histogram analizi kullanılarak kantitatif ölçümlerle normal yaşlanma için referans verileri oluşturmayı amaçladık.

Ultrasonografide değerlendirilen kasların ölçümlerinin standart ve doğru bir şekilde yapılarak, görüntü değişkenliğine neden olabilecek faktörleri elimine edebilmek amacıyla gerekli anatomik bilgilerle birlikte başlangıç periyodunun da belirlenmesi gereklidir. Kas kalınlığı prob oryantasyonundan, hastanın konumundan ve probun dokulara olan basıncından etkilenebilmektedir (McAlister ve ark 1998). Çalışmamızda hastalar supin pozisyondayken kaslara minimum ve eşit basınç uygulanarak değerlendirilmiş olup, her kasa ayrı ve standart bir prob uygulaması yapılmıştır. Başlangıç periyodumuz olarak cihaza ait özelliklerin ayarlamaları düzenlenmiştir.

Balogh ve ark (1988)'nin yaptıkları çalışma yüz ifadesini yüksek çözünürlüklü ultrasonla görselleştiren ilk çalışmadır. Anatomik çalışmaları takiben 15 gönüllüde mimik kaslarının ultrasonla tespitinden sonra kaslarla ilgili 37 patolojik klinik durumu araştırmışlardır. 13 hastada unilateral veya bilateral kısmi yüz paralizinin varlığıyla, denervasyon sonucu atrofinin derecesini tespit etmişlerdir. Ultrason prosedürünün mükemmel tekrarlanabilir uygulamalarıyla reinnervasyon ve fizik tedavi sonrası kasları değerlendirmişlerdir. 7 hastada travma sonrası kas yaralanmaları veya hematomların derecelerini belirlemişlerdir. Yüz malformasyonu olan 8 hastada mimetik kasların topografisini araştırmışlardır. Kas nakli veya transplantasyon sonrası 3 hastada morfolojik takip yapmışlardır. 3 hastada sonografik kontrol altında EMG elektrodu yerleştirmişlerdir. Son olarak da 3 hastada yüz tümörünün mimetik kaslardakini tutulumunu saptamışlardır (Balogh ve ark 1988). Bizim yaptığımız çalışmada ise herhangi bir patolojisi olmayan sağlıklı mimik kasların görselleştirilmesi esas alınarak 25-35 ve 45-55 yaş gruplarındaki kas kalınlığı ve eko intensite değerlerinde karşılaştırma yapıp referans verileri oluşturulmuştur.

Alfen ve ark (2013) fasyal kasların kantitatif ultrasonla tarifi için bir protokol çalışması yapmışlardır. İlk olarak 16 kasla başlanan çalışmadan bazı kısıtlamalardan dolayı 9 kas hariç tutulmuş ve sonuç olarak zygomaticus major, procerus, levator labii superioris, mentalis, depressor anguli oris, orbicularis oris pars marjinalis ve orbicularis oris pars labialis kasları değerlendirilmiştir (Alfen ve ark 2013). Bizim çalışmamızda da zygomaticus major, levator labii superioris, depressor anguli oris, mentalis, orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kasları değerlendirilmiş olup; levator labii superioris, orbicularis oris pars marjinalisin superior ve inferior kısımları kalınlığının nispeten ince olması ve histogram analizinde ilgi alanlarının sağlıklı oluşturulamamasından dolayı eko intensite ölçümleri hariç tutulmuştur.

Aydın ve ark (2005), 15 kız ve 15 erkek sağlıklı gönüllünün katılımıyla mentalis kasının kasılma ve gevşeme durumunda, hem sagittal hem de transvers olarak ultrasonla anatomik tespiti için bir çalışma yapmışlardır. Kız-erkek arasında transvers yönde kasılma ve gevşeme durumunda istatistiksel fark bulunmazken, sagittal olarak kasılmada fark olduğu sonucunu bulmuşlardır. Bu durumun sagittal olarak değerlendirilen kasın fusiform yapısında kas kalınlığı ölçmedeki zorluktan kaynaklandığını savunmuşlardır. Yaptıkları çalışmanın istatistiksel sonuçlarına göre sağ ve sol mentalis kas boyutları arasındaki fark, her iki yönde de önemsizdir. Gevşeme durumu için ortalama kas kalınlığı, sagittal düzlemde sağ için 3,04 mm sol için 3 mm ve transversal düzlemde sağ için 3,01 mm sol için 2,96 mm'dir. Kasılma durumu için ise ortalama kalınlık sagittal düzlemde sağ için 3,90 mm sol için 3,83 mm ve transversal düzlemde sağ için 3,76 mm sol için 3,77 mm'dir (Aydın ve ark 2005). Bizim çalışmamızda mentalis kası kadın hastalarda değerlendirilmiş olup transvers ölçümle kas kalınlıklarının yanı sıra eko intensiteleri de tespit edilmiştir. Mentalis kaslarının istirahat pozisyonunda transvers ölçümle yapılan değerlendirilmesinde ortalama kas kalınlıkları 25-35 yaş grubunda sağ için 3,02 mm sol için 2,95 mm, 45-55 yaş grubunda sağ için 2,89 mm sol için 2,80 mm bulunmuştur. İstatistiksel olarak her iki yaş grubunda da mentalis kasında sağ-sol farkı olduğu görülmüştür.

Modiolus kasları aktivitelerini simetrik veya asimetric olarak gerçekleştirebilmektedir (Al-Hoqail ve Meguid 2009). Çalışmamızda mentalis kası kalınlığının istatistiksel olarak sağ-sol olarak farkının olduğu sonucunun bulunması aktivitelerin asimetric gerçekleşmiş olabileceğini düşündürebilir.

Kas patolojilerinde fibrozis ve yağ infiltrasyonunun neden olduğu eko intensite artışı (ortalama gri değerinin artması), patoloji durumunu normal kastan ayırt etmek için kullanılabilir. Bunun yanı sıra yaş artışı ile de benzer olarak meydana gelen artmış eko intensite, gri değerini patolojik olarak artmış olup olmadığını ya da o yaş grubu için normal aralıkta olup olmadığını değerlendirmeyi zorlaştırabilir (Pillen ve ark 2009). Alfen ve ark (2013) 12 sağlıklı ve 1 myotonik distrofisi olan hastada fasiyal kaslarını içeren kantitatif ultrasonla yaptıkları çalışmada kas eko intensiteleri ve kas kalınlıkları değerlendirilmiştir. Kasların eko intensite değerleri özellikle yüzün alt kısmında düşük bulunmuştur. Myotonik distrofisi olan hastanın kaslarının sağlıklı kaslara kıyasla mentalis kas hariç kas ekointensiteleri daha yüksek ve kas kalınlıkları daha düşük bulunmuştur. Mentalis kasın kas kalınlığı ve ekointensite değerlerini sağlıklı kas aralığında bulmuşlardır (Alfen ve ark 2013). Sağlıklı kasların farklı yaş gruplarında değerlendirildiği tez çalışmamızda mentalis kası hariç kas kalınlıkları yaşla birlikte azalma gösterirken mentalis kas kalınlığında fark bulunmamıştır. Literatürde Alfen ve ark yaptıkları çalışma mimik kas eko intensitelerini değerlendiren nadir çalışmalardan biridir. Bu çalışmaya benzer şekilde bizim çalışmamızda da yüzün alt kısımlarındaki mentalis ve depressor anguli oris kasının eko intensite değerleri zygomaticus major kasına göre daha düşük değerde bulunmuştur. Eko intensite değerleri depressor anguli oris ve sağ zygomaticus major kaslarında 45-55 yaş aralığında daha yüksek değerdeyken mentalis kasında ve sol zygomaticus major kasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Yaş, cinsiyet gibi değişkenlerle birlikte fibröz doku oranı ve kas liflerinin oryantasyonuna da bağlı olarak her kasın kendi içinde eko intensite değerleri mevcuttur (Pillen 2010). Bu değişkenlerle birlikte kas liflerinin ve fibröz dokunun her kasta dağılımı farklı olacağından dolayı yaşla birlikte anlamlı eko intensite değişikliği göstermeyen kasların olması olası bir sonuçtur.

Arts ve ark (2010), 17-90 yaş arası 95 kişilik büyük bir hasta grubuyla ekstremiteler kaslarıyla yaptıkları çalışmada kas kalınlığı ve ekointensite için normatif kas ultrasonografi verilerinin elde edilmesini amaçlamışlardır. Yaşla birlikte (özellikle 60 yaş üzerinde) kas kalınlığında azalma ve eko intensitede artış olduğunu göstermişlerdir. Üst ekstremiteler kaslarının sağ ve sol farklılıkları olduğu sonucuna varmışlardır (Arts ve ark 2010). Diğer iskelet kaslarına göre farklı özelliklere sahip

olan fasiyal kaslar yüz derisi, yumuşak doku veya diğer kaslara olmak üzere alışılmadık tutunma eklerine sahip küçük kaslardır. Ayrıca yüzün bazı bölgelerinde kasların içiçe geçip birbirleriyle birleştiği alanlar mevcuttur. Fasiyaları genel olarak olmamakla birlikte, bireylerin kendi içinde ya da bireyler arasında kasların morfolojisi, konumu ve lif sayısında yüksek değişkenlik mevcuttur. Bazı kişilerde bazı fasiyal kaslar olmamakla birlikte depressor anguli oris kasının tek taraflı aplazisi oranı tahmini %31 olarak belirtilmiştir (Alfen ve ark 2013, Volk ve ark 2013). Mimik kasların diğer iskelet kaslarına göre küçük olması ve birbirine iç içe geçme özelliği değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. Bu yüzden komşu kas liflerinin superpozisyonundan etkilenmemesi için her kası en net görüntülediği düzlemde değerlendirdik. Buna göre levator labii superioris ve orbicularis oris kasları longitudinal değerlendirilirken; zygomaticus major, depressor anguli oris ve mentalis kasları transvers olarak değerlendirilmiştir.

Volk ve ark (2014) tek taraflı fasiyal paralizi olan hastada fasiyal kaslarının (orbicularis oris, mentalis, depressor anguli oris, depressor labii inferioris, frontalis ve orbicularis ocili) ve çiğneme kaslarının (masseter ve temporalis) kas kalınlıklarını ve eko intensitelerini değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmeyi yaparken de referans olarak sağlıklı tarafı baz almışlardır. Frontalis kası ve çiğneme kasları dışında paraliz olan tarafta kas kalınlıklarının azaldığı sonucunu bulmuşlardır. Frontalis ve orbicularis ocili kası haricinde diğer kaslarda etkilenen tarafta kas eko intensite değerlerinin arttığını gözlemlemişlerdir. Sağlıklı taraf kaslarının aşırı kullanımı paraliz olan taraftaki atrofinin abartı sonuçlanmasına neden olabilecek kas genişlemesine neden olabilir. (Volk ve ark 2014a). Bu noktada herhangi bir patolojiden etkilenmemiş, sağlıklı kasların dahil olduğu referans değerlerinin varlığı ihtiyacı doğmaktadır.

Şatıroğlu ve ark (2005) levator labii superioris, zygomaticus major ve masseter kaslarının kalınlıklarını ölçmek, bu ölçümlerin tekrarlanabilirliğini belirlemek ve kas kalınlığı ile vertikal yüz gelişimi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla 23'ü kadın ve 24'ü erkek toplam 47 hastada ultrasonografik olarak bilateral taramalar içeren bir çalışma yapmışlardır. Ölçüm prosedürlerini 5'er dakika arayla 3'er kez gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuca göre tekrarlanan ölçümler için güvenilirlik katsayısı %99 gibi yüksek bir değer bulunmuştur. Ayrıca yüz ifadesi kaslarının ölçümleri, bu kaslarının büyüklüğü

ile vertikal yüz gelişimi arasında korelasyon olmadığını göstermiştir (Şatıroğlu ve ark 2005). İki farklı yaş grubunda referans verileri sağlamak ve tekrarlanabilirliğini saptamak için yaptığımız çalışmamızda da bu kasların ölçümleri iki hafta arayla 2'şer kez gerçekleştirilmiştir. ICC katsayıları zygomaticus majör için $0,883 \leq r \leq 0,933$ ve levator labii superior için ise $0,852 \leq r \leq 0,935$ aralığıyla tekrarlanan ölçümlerin güvenilirliği yüksek bulunmuştur.

McAlister ve ark (1998) zygomaticus major ve levator labii superioris kaslarının dahil olduğu çalışmada kadın ve erkeklerde gülümseme çizgisi ile kas kalınlıkları arasındaki ilişkiyi sağ-sol arasında karşılaştırma yaparak değerlendirmişlerdir. Her iki kasın kalınlığında da gülümseme çizgi gruplarında ve sağ-sol karşılaştırmalarında önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte zygomaticus major kası kadınlarda erkeklere kıyasla daha kalın bulunmuştur (McAlister ve ark 1998). Çalışmamızda hasta grupları fasiyal kasların etkilenmemesi açısından ortodontik tedavi görmeyen kadın hastalardan oluşturulmuş olup; cinsiyet farkına bakılmamıştır. Bizim sonuçlarımıza göre de bu kas kalınlıklarında sağ ve sol tarafta istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Volk ve ark (2014) 140 gönüllüde (21-93 yaş aralığında) sağlıklı mimik ve çiğneme kaslarının verilerini sunmak amacıyla bilateral olarak hem kasılı hem de gevşeme durumunda USG kullanarak bir çalışma yapmışlar ve USG'nin diğer iskelet kaslarında olduğu gibi yüz kaslarında da güvenilir bir görüntüleme metodu olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Kasların kadın ve erkeklerde, kasılı ve gevşeme durumunda farklılık gösterebileceği sonucuna vararak birkaç istisna dışında genel olarak kasların boyutlarını simetrik bulmuşlardır. Kasların yaşla korelasyonunu saptayamamışlardır. Çalışmamızda kasılı durumun kas boyutlarını etkilememesi açısından tüm kaslar gevşeme durumundayken değerlendirilmiştir. Ayrıca cinsiyete özgü duyguları ifade etme yeteneği bazı mimik kaslarının farklı şekilde kullanılmasına neden olup sonuç olarak kas boyutlarında farklılığa yol açabileceğinden dolayı sadece kadın hastalar değerlendirilmiştir (Volk ve ark 2014b).

Volk ve ark (2013) yüz kaslarını tanımlamak ve referans verileri sağlamak için herhangi bir nöromusküler hastalık öyküsü olmayan sağlıklı 20 kadın ve 20 erkek olmak üzere toplam 40 yetişkinde (18-95 yaş aralığında) bilateral kas

taramalarını içeren bir çalışma yapmışlardır. Yapılan taramalardan orbicularis oris, mentalis, depressor anguli oris, depressor labii inferior, frontalis ve orbicularis ocili kaslarının verileri çevre dokulardan ayrı net bir şekilde tanımlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre orbicularis ocili kasının en ince, depressor anguli oris kasının ise erkeklerde daha kalın olmak üzere daha geniş bir alana sahip olduğu ve sadece depressor anguli oris kasının yaşla korelasyon göstererek yaş arttıkça kesit alanının azaldığını göstermişlerdir. Vücut ağırlığının da kas kalınlığı veya kesit alanı üzerine herhangi bir etkisini saptayamamışlardır (Volk ve ark 2013). Perioral mimik kaslarını içeren ve zygomaticus major ve levator labii superiorisin de dahil olduğu çalışmamızda da en kalın kas zygomaticus major kası, en ince kas ise levator labii superioris kasıdır. Mentalis kası dışında değerlendirdiğimiz kaslarda artan yaşla birlikte kas kalınlıklarında istatistiksel olarak azalma olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Mentalis kası vertikal desteği sağlayan bir kastır (Greenstein ve ark 2008). Hasta grubumuz vertikal boyut kaybı olmayan dişli hastalardan oluşturulduğundan dolayı mentalis kas kalınlığında yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmaması bu durumu destekler.

Louarn ve ark (2007), derin yağın zaman içinde yüzeysel yağa göre kesin bir şekilde harekete geçirilmesinin kanıtlarını araştırmak için karşılaştırmalı olarak 19 yaşındaki ve 57 yaşındaki iki kadın hastanın aynı bölümündeki yüzünde aksiyal MRG taraması yapmışlardır. Bu taramalar iki benzer dışa dönük yüz morfolojisi sergilemekle birlikte, radyografiler zamanla yağ tabakası kalınlığında derin yağda azalma ve yüzeysel yağda artma şeklinde bir değişiklik olduğunu göstermiştir (Le Louarn ve ark 2007). Çalışmamızda yüzeysel kaslardan depressor anguli oris ve sağ taraf zygomaticus major kasının eko intensite değerinin 45-55 yaş grubunda daha yüksek çıkması bu kaslardaki yağ dokusu infiltrasyonundan kaynaklandığını düşündürebilir. Perioral kaslardan mentalis kası değerlendirdiğimiz kaslar içerisinde en derin yerleşimli kas grubudur (Marur ve ark 2014). Mentalis kasının yaş grupları arasında eko intensite değerlerinin farkının olmaması sonucunun bulunması yüzeysel bölgedeki yağ doku infiltrasyonlarının mentalis kasını etkilememiş olabileceğini düşündürebilir.

Yüz kas sisteminin anatomik bileşimi bireyler arasında güvenilir olmasına rağmen, yüz ifadesi kaslarında değişkenlik olabilmektedir. Gülümseme ifadesine katkıda bulunan zygomaticus major kasının bifid ya da double olarak anatomik

varyasyonları belgelenmiştir. Hu ve ark (2008) 70 kadavra hastasında zygomaticus major kası örneklerinin mikroskop altında kesitsel çalışmasını yapmışlardır. Tüm örneklerin zygomaticus major kas varyasyonlarını değerlendirilmişlerdir. 28 olguda kas varyantı olarak bifid zygomaticus major gözlemlenmiştir. Buna göre tek kas bandı zygomatik kemikten orijinlenmesine rağmen, ana kas bandı iki ayrı kas fiberine bukkal yağ pedlerine yüzeysel olarak ayrılabilir. Bu durum iki taraflı değerlendirilen olguların yaklaşık %56'sında bilateral olarak görülmüştür (Hu ve ark 2008). Bizim çalışmamız varyasyon değerlendiren bir çalışma olmamakla birlikte zygomaticus major kası en iyi görüntülenebildiği transvers ölçümle değerlendirilmiştir. Sağ zygomaticus major eko intensitesinde yaş grubunda farklılık olmasına rağmen sol zygomaticus major kasında farklılık olmaması varyasyonlara bağlı olarak fiber yapısı ve yağ pedlerinin kas eko intensitesini etkilemiş olabileceğini düşündürmektedir.

Penna ve ark (2009), 10 genç ve 10 yaşlı olmak üzere toplam 20 otopsi hastasından elde edilen üst dudak biyopsi örneklerinden kesitsel bir çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışmaya göre orbicularis oris kasının yoğunluğunda ve yapısında yaşla ilgili sonuçlar bulunmuştur. Genç orbicularis oris kaslarının ince bir bağ dokusu tabakasıyla çevrelenmiş ve iyi tanımlanmış fasikülleri gösterirken, yaşlı kasların daha küçük fasiküller ve demetler içerdiği ve artan epimisyum tabakası ile birlikte atrofi belirtileri gösterdiği bulunmuştur (Penna ve ark 2009). Bizim çalışmamızda orbicularis oris superior ve orbicularis oris inferior kaslarının 45-55 yaş aralığında 25-35 yaş aralığına göre kalınlıklarının azaldığı sonucu bulunmuştur. Kas fasiküllerinin küçülmesi ve çevreleyen epimisyum tabakasının artması bu sonuca neden olmuş olabilir.

Elektromyografinin erken yaşlarda özellikle yüzeysel uygulamalarda verdiği bilgiler çok kısıtlıdır. Özellikle de nöromuskuler hastalıklarda tedavi sonrası kasların artan fonksiyonlarını değerlendirmekte yetersiz kalmaktadır. USG ise nöromuskuler hastalığın tespitinde köklü, spesifik ve hassas bir yöntemdir. Ayrıca USG, EMG'yle karşılaştırıldığında, noninvaziv ağrısız bir yöntemdir. Sauer ve ark (2016), 1-18 yaş aralığında facial palyse sahip 8 çocukta, yetişkinlerde uygulanan protokolle bilateral fasiyal kas (zygomaticus major, orbicularis oris, depressor anguli oris, mentalis kasları) taraması yaparak kas kalınlığı, kesit alanı ve eko intensiteleri değerlendirmişlerdir. Paraliz olan tarafta kas boyutlarında hem dinlenme hem

kontraksiyonda küçülme ve kas eko intensitesinde artma gözlemlenmiştir. Facial palsy sonucu meydana gelen denervasyon interstisyel yağ ve fibröz doku infiltrasyonu eşlik etmektedir. Artan miktarda fibröz doku, daha yüksek ultrason eko intensitesiyle korele görünmektedir. Ayrıca eko intensite, özellikle yaşlılarda da kas gücüyle negatif ilişkilidir (Sauer ve ark 2016).

Literatürde bazı çalışmalarda dudak damak yarıklı hastalarda orbicularis oris kaslarının değerlendirilmesinde ultrason elastografisi kullanılmıştır. Ultrason elastografisi, orbicularis oris kasının lokal kantitatif bilgilerini sağlamaktadır. De Korte ve ark (2009) 3 sağlıklı ve 3 dudak damak yarığı operasyonu geçirmiş hastada yaptıkları çalışmada transversal olarak kasılı ve gevşeme durumu geçişlerinde kas uzunluğu ve kalınlıklarının tespiti ile kas ve çevre dokulardaki deformasyon varlığını ultrason elastografisi kullanarak değerlendirmişlerdir. Sağlıklı gönüllülerde gerinim profillerinin tüm alanlar için benzer olmakla birlikte maksimum %20 civarında olduğunu, rekonstrükte yarık dudaklı hastalarda ise cerrahi yöntemin başarı oranına bağlı olarak farklı gerinim profilleri ve farklı maksimum gerinim değerleri gösterdiğini saptamışlardır. Geleneksel ultrasonografik verilere dayanan önceki çalışmalarıyla kıyasladıklarında oral orbikuler kasın kalınlığının % 50 oranında değiştiği sonucunu bulmuşlardır (de Korte ve ark 2009).

Weijnen ve ark (1998) 20 Myasthenia gravis hasta grubu ve 20 sağlıklı kontrol grubuyla yaptıkları çalışmada hastalığın çiğneme, yutkunma ve yüz ifadesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Zygomaticus major, orbicularis oris, buccinator ve risorius kaslarının fonksiyonlarını temsil eden indekslerin sonuçlarını Myasthenia gravisli hastalarda daha düşük bulmakla birlikte bu sonuçların gülümseme ifadesini ve oral fonksiyonları etkilediğini savunmuşlardır (Weijnen ve ark 1998). Sağlıklı bireylerde yüz ifadesi kaslarının görselleştirilmesi, patolojik durumlardaki değişiklikleri ayırt edebilmek açısından önemli olduğundan tez çalışmamızda sağlıklı kaslar ile ilgili referans verileri sunmak amaçlanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 25-35 ve 45-55 yaş aralığından oluşan iki gruptaki kadın hastaların oral ve perioral bölgedeki mimik kaslarından levator labii superioris, depressor anguli oris, orbicularis oris superior, orbicularis oris inferior, zygomaticus major, mentalis kas kalınlıkları ve depressor anguli oris, zygomaticus major, mentalis eko intensiteleri değerlendirilmiş olup, bu iki grup arasında karşılaştırma yapılarak referans verileri sunulmuştur. Değerlendirmelere göre kalınlığı en ince kas grubu levator labii superioris, en kalın kas grubu da zygomaticus major kasıdır. Yüzün alt kısmında bulunan depressor anguli oris ve mentalis kas eko intensite değerleri, zygomaticus major kasına göre daha düşük bulunmuştur. 45-55 yaş grubunda 25-35 yaş grubuna göre; levator labii superioris, depressor anguli oris, orbicularis oris superior, orbicularis oris inferior ve zygomaticus major kaslarının kalınlıkları daha az ve depressor anguli oris ve zygomaticus major sağ eko intensite değerlerinde ise daha yüksek olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Mentalis kas kalınlığı ve eko intensitesi, sol zygomaticus major eko intensitesinde ise gruplar arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Dolayısıyla yüzün farklı bölgelerindeki her kas grubu için yaşın etkisinin farklı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak ultrasonografi yüz ifadesi mekanizması oluşturan ve dentofasiyal yapılarla yakın ilişkide olan mimik kaslarının değerlendirilmesinde güvenilir, tekrarlanabilir bir yöntemdir. Küçük kaslar olmalarına rağmen mimik kaslarının bileşiminin ve boyutlarının tespitinde önemli bir yere sahiptir. Fibril paterni, fonksiyon ve bulunduğu bölgeye göre her mimik kası farklı özelliklere sahiptir ve ultrason taramalarıyla kolayca tespit edilip değerlendirilebilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Al-Hoqail RA ve Meguid EMA, 2009. An anatomical and analytical study of the modiolus: enlightening its relevance to plastic surgery. *Aesthetic Plastic Surgery*, 33 (2), 147-52.
- Aldrich JE, 2007. Basic physics of ultrasound imaging. *Critical care medicine*, 35 (5), 131-7.
- Alfen NV, Gilhuis HJ, Keijzers JP, Pillen S ve Van Dijk JP, 2013. Quantitative facial muscle ultrasound: feasibility and reproducibility. *Muscle & nerve*, 48 (3), 375-80.
- Arts IM, Pillen S, Schelhaas HJ, Overeem S. ve Zwarts MJ, 2010. Normal values for quantitative muscle ultrasonography in adults. *Muscle & Nerve: Official of the American Association Journal of Electrodiagnostic Medicine*, 41 (1), 32-41.
- Avelar LET, Cardoso MA, Bordoni LS, de Miranda Avelar L ve de Miranda Avelar JV, 2017. Aging and Sexual Differences of the Human Skull, *Plastic and Reconstructive Surgery. Global Open*, 5 (4).
- Aydın Ü, Yeşildağ A, Kerman G, Oyar O ve Gülsoy U, 2005. Mental Kas Kalınlığının ve Anatomisinin Ultrasonografik İnceleme ile Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 21-4.
- Balasubramaniam R, Sollecito TP ve Stoopler ET, 2008. Oral health considerations in muscular dystrophies. *Special Care in Dentistry*, 28 (6), 243-53.
- Balogh B, Frühwald F, Millesi W, Millesi H ve Firbas W, 1988. Sonoanatomy of the muscles of facial expression. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 10 (2), 101-6.
- Bentsianov B ve Blitzler A, 2004. Facial anatomy. *Clinics in dermatology*, 22 (1), 3-13.
- Brull R, Macfarlane AJ ve Cyrus C, 2010. Practical knobology for ultrasound-guided regional anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*, 35 (2), 68-73.
- Chan V ve Perlas A, 2011. Basics of ultrasound imaging. In: *Atlas of ultrasound-guided procedures in interventional pain management*, Eds: Springer, p. 13-19.
- Cheney ML ve Hadlock TA, 2014. *Facial surgery: plastic and reconstructive*. CRC Press, 139.
- Clague J, Roberts N, Gibson H ve Edwards R, 1995. Muscle imaging in health and disease. *Neuromuscular Disorders*, 5 (3), 171-8.
- Çelik K, Katipoğlu N, Olukman Ö, Karadem F, Demiroğlu H, Gürbüz G, Çalkavur Ş ve Arslanoğlu S, 2018. Asimetrik Ağlayan Yüz: Ender Bir Doğumsal Malformasyon. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 15 (1).
- de Korte CL, van Hees N, Lopata RG, Weijers G, Katsaros C ve Thijssen JM, 2009. Quantitative assessment of oral orbicular muscle deformation after cleft lip reconstruction: an ultrasound elastography study. *IEEE transactions on medical imaging*, 28 (8), 1217-22.
- Dei A, Miyamoto JJ, Takada JI, Ono T ve Moriyama K, 2015. Evaluation of blood flow and electromyographic activity in the perioral muscles, *European journal of orthodontics*, 38 (5), 525-31.
- Drake RL, Vogl AW ve Mitchell A, 2014. *WM Gray's Anatomy for Students*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Health Sciences, 904-10.
- Emir N, 2016. Ortodontinin İlgi Alanında Botoks Uygulamaları. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 41-4.
- Fitzgerald R, Graivier MH, Kane M, Lorenc ZP, Vleggaar D, Werschler WP ve Kenkel JM, 2010. Update on facial aging. *Aesthetic surgery journal*, 30 (1), 11-24.
- Giacomoni PU, Mammone T ve Teri M, 2009. Gender-linked differences in human skin. *Journal of dermatological science*, 55 (3), 144-9.
- Gibbs V, Cole D ve Sassano A, 2011. *Ultrasound Physics and Technology E-Book: How, Why and When*. Elsevier Health Sciences, 52-9.
- Goebel HH, Sewry CA ve Weller RO, 2013. *Muscle disease: pathology and genetics*. John Wiley & Sons, 1.
- Greenstein G, Cavallaro J ve Tarnow D, 2008. Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. *Journal of periodontology*, 79 (10), 1833-46.
- Harorlu A, 2014. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 215-41.
- Harris-Love MO, Seamon BA, Teixeira C ve Ismail C, 2016. Ultrasound estimates of muscle quality in older adults: reliability and comparison of Photoshop and ImageJ for the grayscale analysis of muscle echogenicity. *PeerJ*, 4, 1721.
- Heckmatt J, Leeman S ve Dubowitz V, 1982. Ultrasound imaging in the diagnosis of muscle disease. *The Journal of pediatrics*, 101 (5), 656-60.
- Hoskins PR, Martin K ve Thrush A, 2010. *Diagnostic ultrasound: physics and equipment*. Cambridge University Press, 84.

- Hu KS, Jin GC, Youn KH, Kwak HH, Koh KS, Fontaine C ve Kim HJ, 2008. An anatomic study of the bifid zygomaticus major muscle. *Journal of Craniofacial Surgery*, 19 (2), 534-6.
- Hur M, Hu K, Cho J, Kwak H, Song W, Koh K, Lorente M ve Kim H, 2008. Topography and location of the depressor anguli oris muscle with a reference to the mental foramen. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 30 (5), 403-7.
- Ihnatsenka B ve Boezaart AP, 2010. Ultrasound: Basic understanding and learning the language. *International Journal of Shoulder Surgery*, 4 (3).
- Jain A ve Swaminathan M, 2015. Physics of ultrasound. *Anaesth. Pain & Inte. Care*, 19 (4), 533-9.
- Kohler MJ, 2016. *Musculoskeletal Ultrasound in Rheumatology Review*. Springer, 11.
- Le Louarn C, Buthiau D ve Buis J, 2007. Structural aging: the facial recurve concept. *Aesthetic Plastic Surgery*, 31 (3), 213-8.
- Liebrott B, 2009. *The Anatomical Basis of Dentistry-E-Book*. Elsevier Health Sciences, 232.
- Marotti J, Heger S, Tinschert J, Tortamano P, Chuembou F, Radermacher K ve Wolfart S, 2013. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry—a review of the literature. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 115 (6), 819-32.
- Martin K, 2010. Introduction to B-mode imaging. *Diagnostic ultrasound: physics and equipment*, 1-22.
- Marur T, Tuna Y ve Demirci S, 2014. Facial anatomy. *Clinics in dermatology*, 32 (1), 14-23.
- McAlister R, Harkness E ve Nicoll J, 1998. An ultrasound investigation of the lip levator musculature. *The European Journal of Orthodontics*, 20 (6), 713-20.
- Mohindra N ve Bulman J, 2002. The effect of increasing vertical dimension of occlusion on facial aesthetics. *British dental journal*, 192 (3), 164.
- Nayyar P, Kumar P, Nayyar PV ve Singh A, 2014. Botox: broadening the horizon of dentistry, *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8 (12), 25-9.
- Obayashi N, Ariji Y, Goto M, Izumi M, Naitoh M, Kurita K, Shimozato K ve Ariji E, 2004. Spread of odontogenic infection originating in the maxillary teeth: computerized tomographic assessment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98 (2), 223-31.
- Peker E ve Karaca İR, 2012. Odontojenik enfeksiyon kaynaklı fasyal alan apseleri. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 129-37.
- Penna V, Stark GB, Eisenhardt SU, Bannasch H ve Iblher N, 2009. The aging lip: a comparative histological analysis of age-related changes in the upper lip complex, *Plastic and reconstructive surgery*, 124 (2), 624-8.
- Pillen S, van Dijk JP, Weijers G, Raijmann W, de Korte CL ve Zwarts MJ, 2009. Quantitative gray scale analysis in skeletal muscle ultrasound: a comparison study of two ultrasound devices. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 39 (6), 781-6.
- Pillen S, 2010. Skeletal muscle ultrasound. *European Journal of Translational Myology*, 20 (4), 145-56.
- Prendergast PM, 2013. Anatomy of the face and neck. In: *Cosmetic Surgery*, Eds: Springer, 29-45.
- Rallan D ve Harland C, 2003. Ultrasound in dermatology—basic principles and applications. *Clinical and Experimental Dermatology: Experimental dermatology*, 28 (6), 632-8.
- Rogers CR, Mooney MP, Smith TD, Weinberg SM, Waller BM, Parr LA, Docherty BA, Bonar CJ, Reinhold LE ve Deleyiannis FWB, 2009. Comparative microanatomy of the orbicularis oris muscle between chimpanzees and humans: evolutionary divergence of lip function. *Journal of anatomy*, 214 (1), 36-44.
- Rumack CM ve Levine D, 2017. *Diagnostic Ultrasound E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2-5.
- Sandborg M, 1995. *Computed Tomography: Physical principles and biohazards*. Linköping University Electronic Press, 1.
- Sauer M, Guntinas-Lichius O ve Volk GF, 2016. Ultrasound echomyography of facial muscles in diagnosis and follow-up of facial palsy in children. *European journal of paediatric neurology*, 20 (4), 666-70.
- Schroeder A, Berweck S, Lee S ve Heinen F, 2006. Botulinum toxin treatment of children with cerebral palsy—a short review of different injection techniques. *Neurotoxicity research*, 9 (2-3), 189-96.
- Sharma S, Rasila D, Singh M ve Mohan M, 2014. Ultrasound as a diagnostic boon in Dentistry-A Review. *Inter J Sci Study*, 2, 70-6.
- Shim KS, Hu KS, Kwak HH, Youn KH, Koh KS, Fontaine C ve Kim HJ, 2008. An anatomical study of the insertion of the zygomaticus major muscle in humans focused on the muscle arrangement at the corner of the mouth. *Plastic and reconstructive surgery*, 121 (2), 466-73.

- Silva RMVD, Melo GPD, Costa SMLD, Estrela JSV, Araruna VR, Costa ACM, Pinto JMD, Oliveira HGD ve Meyer PF, 2015. Analysis of the complementary measurement of nasogenian wrinkles using Radiocef 2.0® software in the evaluation of facial chronoaging among women of different age groups. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18 (4), 725-34.
- Sjögreen L, Engvall M, Ekström AB, Lohmander A, Kiliaridis S ve Tulinius M, 2007. Orofacial dysfunction in children and adolescents with myotonic dystrophy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49 (1), 18-22.
- Sofferman RA, 2012. Physics and principles of ultrasound. In: *Ultrasound of the Thyroid and Parathyroid Glands*, Eds: Springer, 9-19.
- Şanal H, 2013. Kas iskelet sisteminin değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemleri. *TOTBİD Dergisi*, 12 (1), 1-6.
- 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), 562-7.
- Tole NM, Ostensen H ve Organization WH, 2005. Basic physics of ultrasonic imaging, 10-76.
- Van Den Engel Hoek L, Lagarde M ve Van Alfen N, 2017. Ultrasound of oral and masticatory muscles: why every neuromuscular swallow team should have an ultrasound machine. *Clinical Anatomy*, 30 (2), 183-93.
- Volk GF, Wystub N, Pohlmann M, Finkensieper M, Chalmers HJ ve Guntinas-Lichius O, 2013. Quantitative ultrasonography of facial muscles. *Muscle & nerve*, 47 (6), 878-83.
- Volk GF, Pohlmann M, Sauer M, Finkensieper M ve Guntinas-Lichius O, 2014a. Quantitative ultrasonography of facial muscles in patients with chronic facial palsy. *Muscle & nerve*, 50 (3), 358-65.
- Volk, GF, Sauer M, Pohlmann M ve Guntinas-Lichius O, 2014b. Reference values for dynamic facial muscle ultrasonography in adults. *Muscle & nerve*, 50 (3), 348-57.
- Wakasugi-Sato N, Kodama M, Matsuo K, Yamamoto N, Oda M, Ishikawa A, Tanaka T, Seta Y, Habu M ve Kokuryo S, 2010. Advanced clinical usefulness of ultrasonography for diseases in oral and maxillofacial regions. *International journal of dentistry*, 2010.
- Walker F ve Cartwright MS, 2011. *Neuromuscular Ultrasound E-Book*. Elsevier Health Sciences, 7-43.
- Walker FO, Cartwright MS, Wiesler ER ve Caress J, 2004. Ultrasound of nerve and muscle. *Clinical Neurophysiology*, 115 (3), 495-507.
- Walker UA, 2008. Imaging tools for the clinical assessment of idiopathic inflammatory myositis. *Current opinion in rheumatology*, 20 (6), 656-61.
- Warner TT ve Bressman SB, 2007. *Clinical diagnosis and management of dystonia*. CRC Press, 1,83-5.
- Watanabe Y, Yamada Y, Fukumoto Y, Ishihara T, Yokoyama K, Yoshida T, Miyake M, Yamagata E ve Kimura M, 2013. Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men. *Clinical interventions in aging*, 8, 993.
- Wattjes MP, Kley RA ve Fischer D, 2010. Neuromuscular imaging in inherited muscle diseases. *European radiology*, 20 (10), 2447-60.
- Weijnen F, Van Der Bilt A, Wokke J, Wassenberg M ve Oudenaarde I, 1998. Oral functions of patients with myasthenia gravis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 841 (1), 773-6.
- Whittaker JL ve Stokes M, 2011. Ultrasound imaging and muscle function. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41 (8), 572-80.
- Williamson JP, Grainge C, Parameswaran A ve Twaddell SH, 2017. Thoracic ultrasound: what non-radiologists need to know. *Current pulmonology reports*, 6 (1), 39-47.
- Wohlert AB, 1996. Perioral muscle activity in young and older adults during speech and nonspeech tasks. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 39 (4), 761-70.
- Yaşar F, 2016. Ultrason Fiziği ve Terminolojisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 2 (3), 46-52.
- Yu SK, Lee MH, Kim HS, Park JT, Kim HJ ve Kim HJ, 2013. Histomorphologic approach for the modiolus with reference to reconstructive and aesthetic surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*, 24 (4), 1414-7.
- Zagzebski JA, 2012. Physics and Instrumentation In Doppler and B-mode Ultrasonography, In: *Introduction to Vascular Ultrasonography*. Eds: Pellerito J, Polak J, Sixth ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 20-51.

7. EKLER

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

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.Füsun YAŞAR

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun 17.08.2017 tarihinde yapılan 2017/12 sayılı toplantısında yürütücüsü olduğunuz "**Erişkin Kadınlarda Oral ve Perioral Bölgedeki Mimik Kaslarının Ultrasonografi İle 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 **Doç.Dr.Füsun YAŞAR** ve aynı Anabilim Dalından Dr.Dila Berker YILDIZ tarafından sunulan **"Erişkin Kadınlarda Oral ve Perioral Bölgedeki Mimik Kaslarının Ultrasonografi 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 ÇOBANOĞLU
Üye

Prof.Dr.Duygu FİNDİK
Katılmadı

Prof.Dr.Duygun DOLANMAZ
Üye

Prof.Dr.Sema S.HAKKI
Üye

Prof.Dr.Engin ERDOĞAN
Üye

Prof.Dr.Hale ARI AYDINBELGE
Katılmadı

Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ
Üye

Prof.Dr.Sibel YILDIRIM
Üye

Doç.Dr.Mehmet AKIN
Üye

Doç.Dr.Hüsamettin V. MANSEV
Üye

Prof.Dr.K.Hakan DOĞAN
Üye

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

8. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Osmaniye’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Osmaniye Atatürk İlköğretim okulunda 2003 yılında, lise öğrenimini Osmaniye Fen Lisesi’nde 2006 yılında tamamladı. Lisans eğitimini 2007-2012 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde tamamladı. 2013-2016 yılları arasında Kadirli Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi’nde çalıştı. 2015 Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı yerleştirme sonuçlarına göre Selçuk Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine hak kazanmıştır ve 2016 yılından itibaren uzmanlık eğitimine devam etmektedir. Evlidir.

