



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ROMATOİD ARTRİTLİ BİREYLERDE ORTA KULAK REZONANSININ VE
İÇ KULAK POTANSİYELLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SARE OCAK

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ EYYUP KARA**

**ODYOLOJİ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ, DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

İSTANBUL-2020

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)



BEYAN

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

SARE OCAK



İTHAF

Bu tez çalışmamı aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sırasında ve tez çalışmam boyunca desteğini hissettiğim, bilgi-deneyiminden yararlandığım, katkı ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez danışmanım Eyyup Kara'ya,

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde bilgi ve deneyimleriyle bize yol gösteren, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım bölüm başkanımız Prof. Dr. Ahmet Ataş'a,

Tez çalışmamda bilgi ve deneyimleri ile yanımda olan Prof. Dr. Emire Seyahi'ye,

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Zahra Polat'a

Lisans eğitimime başladığımdan itibaren desteklerini yanımda hissettiğim, beni öğrenmeye teşvik eden çok sevdiğim ve saygı duyduğum Halide Kara ve Selma Yılar'a,

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili Ebru Karaman, Rışvan Deniz, Burcu Deniz, Yeşim Oruç, Büşra Gökçe, Dilek Gülmez, Bengi Yerlikaya, Melda Kaya'ya ve Romatoloji bölümünden Dr. Berna Yurttaş'a,

Tüm tez çalışmam boyunca beni motive eden; arkadaşlarım Kübra Aydın, Serkan Durmaz ve Merve Şakarcan'a,

Her daim yanımda olan canım aileme ve eşim Bekir Sıddık'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	Xİ
ÖZET	Xİİ
ABSTRACT.....	Xİİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Romatoid Artrit.....	3
2.1.1. Semptomlar	4
2.1.2. Tanı Kriterleri	5
2.2. İşitme Anatomisi ve Fizyolojisi	7
2.2.1. Dış Kulak	7
2.2.2. Orta Kulak.....	8
2.2.3. İç Kulak.....	11
2.2.4. Santral İşitme Sistemi	13
2.3. Odyolojik Değerlendirme	15
2.3.1. Geniş Bant İmmütansmetri	15
2.3.1.1. Geniş Bant Timpanometri	16
2.3.1.2. Geniş Bant Reflektans.....	18
2.3.1.3. Geniş Bant Absorbans.....	19
2.3.2. Saf Ses Odyometri	20
2.3.3. Konuşma Odyometrisi	21
2.3.4. Yüksek Frekans Odyometri	22
2.3.5. Distortion Product Otoakustik Emisyon (DPOAE)	23
2.4. Romatoid Artrit ve İşitme	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26

3.1. Katılımcılar	26
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	26
3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	27
3.2. Yöntem.....	27
3.2.1. Geniş Bant İmmittansmetri	27
3.2.2. Saf Ses ve Yüksek Frekans Odyometri.....	28
3.2.3. Konuşma Odyometrisi	28
3.2.4. Distortion Product Otoakustik Emisyon (DPOAE)	29
3.3. İstatistiksel Yöntemler	29
4. BULGULAR.....	31
4.1. Grupların Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırması.....	31
4.2. Ölçüm Değişkenlerinde Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	32
4.3. Ölçüm Değişkenlerinde Grup İçi Karşılaştırmalar	46
5. TARTIŞMA	56
KAYNAKLAR	66
FORMLAR	75
ETİK KURUL KARARI	83
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	84
ÖZGEÇMİŞ	85

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Deney grubundaki bireylerin demografik özelliklerinin karşılaştırılması	31
Tablo 4-2: Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması	32
Tablo 4-3: Deney ve kontrol grubunda sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması	34
Tablo 4-4: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4-5: Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 4-6: Deney ve kontrol grubunda sol kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 4-7: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, kulak kanalı hacmi (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması	43
Tablo 4-8: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması.....	44
Tablo 4-9: Deney grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması.....	46
Tablo 4-10: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 4-11: Deney grubunda sağ ve sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması	48
Tablo 4-12: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması	49
Tablo 4-13: Deney grubunda sağ ve sol kulak DPOAE değerlerinin karşılaştırması	50
Tablo 4-14: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak DPOAE değerlerinin karşılaştırması ..	51

Tablo 4-15: Deney grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, kulak kanalı hacmi (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 4-16: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, ear kanal volüm (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması.....	53
Tablo 4-17: Deney grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 4-18: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Romatoid artrit eklemlerinin görünümü.	4
Şekil 2-2: Kulağın kısımları.....	8
Şekil 2-3: Orta kulağın posterior duvar yönünden görüntüsü.....	9
Şekil 2-4: Timpanik membran ile oval pencere arasındaki alan farkı.	10
Şekil 2-5: Koklear kanal.	11
Şekil 2-6: Perilenf-endolenf sıvıları arasındaki elektriksel potansiyel fark.....	12
Şekil 2-7: İşitsel santral yollar.	14
Şekil 2-8: Yansıyan ses kaydedilerek oluşan grafik reflektans, emilen ses kaydedilerek oluşan grafik ise absorbands grafiğidir.	16
Şekil 2-9: Üç boyutlu geniş bant timpanometri örneği.....	17
Şekil 2-10: Basınçsız (sol) ve azami basınçta (sağ) absorbands grafiği örnekleri.....	19
Şekil 2-11: Normatif veriler doğrultusunda absorbands grafikleri.	20
Şekil 2-12: Klinik odyometre.	21
Şekil 2-13: Yüksek frekans DPOAE sonucu örneği.	23
Şekil 3-1: Titan Interacoustics Geniş Bant Timpanometri.	27
Şekil 3-2: GSI AudioStar Pro Klinik Odyometre	28
Şekil 3-3: GSI Audera İşitsel Uyarılmış Potansiyeller Cihazı.....	29
Şekil 4-1: Deney ve kontrol grubunda işitmesi normal olan ve işitme kayıplı bireylerin grup içi oranları.	37
Şekil 4-2: Deney ve kontrol grubunun, frekansa spesifik hava yolu işitme eşikleri ortalamaları.	37
Şekil 4-3: Deney ve kontrol gruplarının frekansa spesifik DPOAE değerleri ortalamaları.	42
Şekil 4-4: Deney ve kontrol gruplarında sağ ve sol kulak rezonans frekansı (RF) ortalamaları.	42
Şekil 4-5: Kontrol grubunda azami basınçta ve basınçsız (0 daPa) sağ ve sol kulak ortalama absorbands değerleri	44
Şekil 4-6: Deney grubunda azami basınçta ve basınçsız (0 daPa) sağ ve sol kulak ortalama absorbands değerleri	45
Şekil 4-7: Deney ve kontrol gruplarında 500 ve 1000 Hz refleks decay negatif olan ve akustik refleks alınamayan bireylerin yüzdelik oranları.....	45

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

RA: Romatoid artrit

DPOAE: Distortion product otoakustik emisyon

OAE: Otoakustik emisyon

SFOAE: Stimulus frequency otoakustik emisyon

SNİK: Sensörinöral işitme kaybı

İTİK: İletim tipi işitme kaybı

ARA: Amerika Romatoloji Derneği

ANSI: American National Standard Institute

RF: Rezonans frekansı

NSAIDS: Non-steroid anti-enflamatuar ilaçlar

DMARDS: Hastalık modifiye edici antiromatizmal ilaçlar

SNR: Sinyal gürültü oranı

SFOAE: Stimulus frequency otoakustik emisyon

TEOAE: Transient uyarılmış otoakustik emisyon

SSO: Saf ses ortalaması

KAE: Konuşmayı Alma Eşiği

KAS: Konuşmayı Ayırt Etme Skoru

EKYS: Eşdeğer kulak yolu ses seviyesi

ECV: Kulak kanalı hacmi

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

ÖZET

Ocak, S. (2020). Romatoid Artritli Bireylerde Orta Kulak Rezonansının ve İç Kulak Potansiyellerinin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Romatoid artrit (RA), insanların % 1'ini etkileyen ve sistemik eklemlerin ve periartiküler dokuların yıkılmasının yol açtığı sinoviyal katmanların alevlenmesi ile karakterize sistemik, uzun süreli inflamasyonlu bir hastalıktır. Fizyopatolojisi tam anlamıyla açıklanamamıştır. İşitsel sistemin hastalığın seyrine göre bu sürece dahil olabildiği belirtilmiş; ancak RA ile işitme bozukluğu arasındaki ilişki açıkça tanımlanamamıştır.

Çalışmamızın amacı sağlıklı ve RA'lı bireylerdeki orta kulak bulgularına ve iç kulak potansiyelleri arasındaki farklılıklara odaklanarak; odyometrik bulgular, geniş bant timpanometri ve yüksek frekans otoakustik emisyonlardaki farklılıkları belirleyerek ayırıcı tanıda odyolojik verilerin tespit edilmesidir. Çalışmanın deney grubuna yaşları 34-73 arasında (yaş $56,28 \pm 9,93$), 35 RA'lı birey (32K, 3E); kontrol grubuna normal işitmeye sahip yaşları 40-73 arasında (yaş $53,42 \pm 9,13$), 21 birey (18K, 3E) dahil edilmiştir. Katılımcılara saf ses odyometri, yüksek frekans odyometri, geniş bant immitansmetri ve yüksek frekans DPOAE testleri uygulanmıştır. Veriler SPSS 20.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmamızda deney grubunda işitme kaybı oranı %28,57 olarak, tamamı sensörinöral tipte tespit edilmiştir. RA'lı bireylerin saf ses eşikleri ve DPOAE sonuçları kontrol grubuna göre düşük elde edilmiştir. İmmitansmetrik değerlendirmede ise rezonans frekanslarının RA'lı grupta daha düşük elde edildiği, absorbans grafiklerinin ise mevcut normalizasyona uymadığı gözlenmiştir. Tüm bu sonuçlar orta ve iç kulakta bir etkilenme olduğunun kanıtıdır. İşitme kayıplarının farkında olmayan veya klinik şikayetleri bulunmayan hastalar olabilir. Özellikle yüksek frekans saf ses eşikleri, yüksek frekans DPOAE ve immitansmetrik değerlendirme, işitme kaybının erken tespiti için gösterge olabilir. Bu nedenle, odyolojik testlerin sık değerlendirilmesi önerilir. Böylece hastalığın otolojik etkilerinin erken tespiti ve ilerleyen bu hastalık ile rehabilitasyon planlaması yapılarak yaşam kalitesini artırılmasının mümkün olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Artrit-romatoid, İşitme kaybı-yüksek frekans, Otoakustik emisyonlar, Geniş bant timpanometri, Rezonans frekansı

ABSTRACT

Ocak, S. (2020). Evaluation of Middle Ear Resonance and Inner Ear Potentials in Patients with Rheumatoid Arthritis. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Audiology and Speech Disorders. Master's Thesis. İstanbul.

Rheumatoid arthritis (RA) is a systemic, long-term inflammatory disease that affects 1% of people and is characterized by inflammation of synovial membranes caused by the destruction of systemic joints and periarticular tissues. It was stated that the auditory system could be involved in this process according to the course of disease; however, the relationship between RA and hearing impairment is not clearly defined.

Focusing on middle ear findings and differences between inner ear potentials; it was aimed to identify audiological data in differential diagnosis. The study group contains ages between 34-73 (age 56.28 ± 9.93), 35 RA patients (32K, 3E); control group contains 21 individuals (18K, 3E) between the ages 40-73 (age 53.42 ± 9.13) with normal hearing. Pure tone audiometry, high frequency audiometry, wideband immittance and high frequency otoacoustic emissions tests were applied to the participants. The data were analyzed using SPSS 20.0 program.

In our study, the rate of hearing loss in the study group was 28.57% and they were sensorineural. Pure tone thresholds, DPOAE results and resonance frequencies of study group were lower than the control group. The absorbance graphs did not comply with the current normalization. All these results are evidence of an impact on the middle and inner ear and may be indicative for early detection of hearing loss. For this reason, frequent evaluation of audiological tests is recommended. It would be possible to increase quality of life by early detection of the audiological effects of the disease and rehabilitation planning with this progressive disease.

Key Words: Arthritis-rheumatoid, Hearing loss-high frequency, Otoacoustic emissions, Wideband tympanometry, Resonance frequency

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Romatoid artrit (RA), dünya çapında insanların % 1'ini etkileyen ve sistemik eklemlerin ve periartiküler dokuların yıkılmasının yol açtığı sinoviyal katmanların alevlenmesi ile karakterize sistemik, uzun süreli inflamasyonlu bir hastalıktır (Kiakojuri, Ghahari, Soltanparast, & Monadi, 2019). RA çoğunlukla 35-45 yaş arası bireyleri etkilemektedir. Kadınlarda daha sık görülmekte olup oranının erkeklere göre üç kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. En çok rastlanan semptomları yorgunluk ve halsizlik başta olmak üzere kilo kaybetme, taşikardi ve terlemedir. Sabah sertliği adı verilen, metakarpofalangeal ve interfalangeal eklemlerde sertlik şikayetleri mevcuttur. Eklemler ile ilgili şikayetler hastalığın en sıkıntılı bölümüdür ve kaslarda güçsüzlük ile bursit görülebilmektedir. Bunun yanı sıra nodüller, anemi ve lökopeni de RA'lı hastalarda gözlenen şikayetlerdendir (Doğan ve Fişenk 1999). RA'da eklem dışı tutulum deri, kalp, göz ve akciğeri içerir. Baş boyun bölgesinde; temporomandibuler eklem, larinks, servikal omurga ile odyolojik ve vestibüler sistem tutulabilmektedir (Takatsu, 2005).

RA'nın işitme sistemi üzerine etkisi tam anlamıyla belirlenememiştir. Hastalığın öncelikle orta kulakta inkudomalleolar ve inkudostapedial eklemleri etkilediği tahmin edilmiş, bu etkilenme sonucunda ossiküler mekanizmanın cevabının değiştiği böylece iletim tipi işitme kaybına neden olduğu düşünülmüştür (Goodwill ve ark. 1972; Worth ve ark. 1972; Biasi ve ark. 1996). RA, mononöritis multipleks türü vaskülit nedeniyle işitsel nöropatiye yol açabilir. Hastalığın otoimmün kökenli olması, kokleadaki tüy hücrelerinin yıkımına veya iç kulakta immün depozitin fazlalaşmasına ve birikmesine yol açmaktadır. Bunun yanı sıra hastalığın tedavisi için kullanılan ilaçlar ototoksisiteye neden olup iç kulağa zarar verebilmektedir (Takatsu 2005). Birçok çalışmada, RA ile işitme kaybı arasında ilişki aranmıştır. Çalışmalarda farklı işitme kaybı tipleri ve farklı oranlarda işitme kaybı tutulumu ile yüzdeliği bildirilmiştir. RA'lı hastalarda işitme kaybının varlığı konusunda görüş birliğine varılamamıştır (Uzun ve ark. 2017).

Çalışmamızda amacımız; RA'lı bireylere ileri klinik testler ile normal ve RA'lı bireylerdeki, orta kulak bulgularını ve iç kulak potansiyelleri arasındaki farklılıkları göstererek, ayırıcı tanı için ek bulgular ve yöntemler ortaya koymaktır. Odyometrik bulgular, geniş bant timpanometri ve yüksek frekans DPOAE'lerdeki farklılıkları belirleyerek ayırıcı tanıda odyolojik verilerin önemini vurgulamayı, RA'lı bireylerde

odyolojik değerlendirmenin gerekliliklerini göstermeyi amaçladık. RA’lı grupta, işitme kayıplarının farkında olmayan veya klinik şikayetleri bulunmayan bireyler olabilmektedir. Bu nedenle, odyolojik testlerin sık sık değerlendirilmesi önemli olmaktadır. RA’lı bireylerin tedavi protokolüne odyolojik kontroller eklenmesinin uygun olacağını düşünmekteyiz. Böylece hastalığın otolojik etkilerinin, erken tespiti ve ilerleme gösteren bu hastalık ile rehabilitasyon planlaması yapılarak, bireylerin yaşam kalitesinin arttırılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Romatoid Artrit

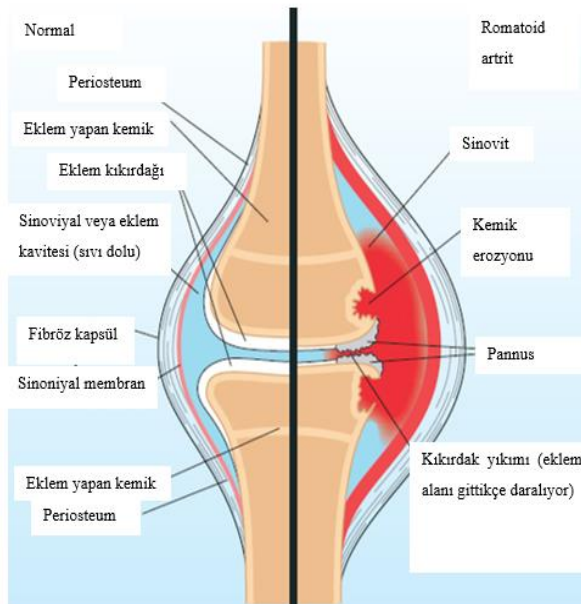
Romatoid artrit (RA), eklemleri etkileyen enflamatuvar bir hastalıktır. Beyaz kan hücrelerinin eklem kapsüllerini kaplayan dokuya gitmesine ve iltihaplanmaya neden olan bir otoimmün hastalıktır. Sağlıklı bireylerde, bağışıklık sistemi vücudu enfeksiyon ve hastalıktan korur; ancak RA'lı bireylerde bağışıklık sistemi eklem dokularına saldırılmaktadır. Eklemleri kaplayan doku, sinoviyum olarak adlandırılır; eklem kapsüllerinin arasında bulunan, hareket kabiliyeti sağlayan sinovyal sıvı üretir. Sinoviyum iltihaplandığında, eklem çevresinde kızarıklık, şişme, sertlik ve ağrıya neden olabilir (Ball ve ark. 2014).

RA'nın bir sonucu olarak, normalde ince sinoviyum, pannus adı verilen kalın, anormal bir dokuya dönüşebilir ve eklemde şişmesini ve hareket etmesini zorlaştırır. Hastalık ilerledikçe, iltihaplı sinoviyum eklemdeki kıkırdak ve kemiğe zarar verebilir ve eklemi destekleyen kasları, bağları ve tendonları zayıflatabilir, gevşetebilir veya normal işlev göremez hale gelebilir. Bu ciddi eklem hasarı, bireyin hastalığa sahip olduğu ilk iki yıl içinde başlayabilir (Aletaha ve Smolen 2011). RA'nın yetişkinlerde görülme sıklığı oldukça yüksektir ve görülme yaşının 35 ile 45 yaş arasında olduğu bildirilmektedir. RA otoimmün bir hastalık olup kadınları erkeklere göre üç kat daha fazla tuttuğu görülmektedir. Hafif bir ailesel eğilimin mevcut olduğu söylenmiştir. Bununla birlikte irksal farklılıklar olduğu bulunmuştur (Doğan ve Fişenk 1999).

Türkiye'de RA görülme sıklığının araştırılması için yapılan çalışmalar azdır. Yenil ve arkadaşlarının İstanbul'un bir bölgesinde yapmış olduğu çalışmada 1958 ARA kriterleri kullanılarak % 0,22'lik bir genel yaygınlık oranı bildirmiştir (Yenal ve ark. 1968). Karadeniz bölgesinde Madenci ve arkadaşlarının yaptığı bir epidemiyolojik çalışmada, 20 yaş üstü toplam 1825 kişi arasında RA prevalansının çok yüksek olduğu (% 3,7) bildirilmiştir (Madenci ve ark. 2002). İzmir'in kırsal bölgesinde yapılan 2835 kişinin dahil edildiği çalışmada ise %0,49 olarak bulunmuştur (Akar ve ark. 2004). Ancak sınırlı bölgeleri kapsayan bu çalışmaların tüm Türkiye'de RA görülme sıklığını yansıtmadığı düşünülmüştür (Akkoc ve Akar 2006).

2.1.1. Semptomlar

RA semptomlarının derecesi ve şiddeti kişiden kişiye değişir. RA'nın klasik özellikleri arasında sıcak ve hassas eklemlerin yanı sıra simetrik eklem tutulumu bulunur. Eklem tutulumunun bu simetrik modeli, sağ el bileği etkilenirse, tipik olarak sol bileğin de dahil olacağı anlamına gelir. El bileği, parmak ve küçük kemikler en sık etkilenen eklemlerdir; ancak ayak bilekleri, ayaklar, dizler ve kalçalar sıklıkla tutulur. RA, serbestçe hareket edebilen bir eklem olarak tanımlanan sinovyal eklem olarak da adlandırılan herhangi bir diartrodial eklemi içerebilir. RA, kulakta bulunan kemikçik eklemler, temporomandibular eklem ve krikoaritenoid eklemler gibi birçok kulak burun boğaz eklemine biçimini ve işlevini etkileme potansiyeline sahiptir. Osiküler eklemlere benzer şekilde, krikoaritenoid eklem gerçek bir diartrodial eklemdir ve yüksek bir romatoid larenjit oluşumu belgelenmiştir (Colletti ve ark. 1997). RA'nın otorinolaringolojik komplikasyonlarının yaygınlığına rağmen, hastalığın ana belirtileri çoğu zaman kulak burun boğaz semptomlarının hem hastalar hem de hekimler tarafından göz ardı edilmesine neden olur (Papadimitraki ve ark. 2004).



Şekil 2-1: Romatoid artrit eklemin görünümü.

(Clancy ve Hasthorpe 2011)

RA'lı bireyler, yorgunluk ve ateşe ek olarak, uzun süre dinlendikten sonra sertlik, ağrı ve sabah sertliği yaşarlar. RA, bireyler arasında ve birey içinde değişen kronik, ilerleyici bir hastalıktır. Bazı bireyler hastalığın hafif ve orta formlarına sahip olabilirken, diğerleri ciddi eklem hasarı ve sakatlığa yol açan ciddi hastalık tutulumu yaşayabilir. RA'lı bireyler genellikle “alevlenmeler” olarak adlandırılan kötüleşen semptomlar ve hastalık tutulumunun arttığı dönemler yaşarlar. Benzer şekilde, bazı bireyler de “remisyon” adı verilen semptomların hafiflediği veya iyileştikleri kurtulma dönemlerini yaşayabilirler (Cush 2005).

Eklem şikayetleri hastalığın en sıkıntılı bölümüdür ve kaslarda güçsüzlük ve bursit görülebilmektedir. Bunun yanı sıra nodüller, anemi ve lökopeni de RA'lı hastalarda gözlenen şikayetlerdendir (Doğan ve Fişenk 1999). RA'da çoklu sistem tutulumu mevcuttur. Görülen ekstra artiküler tutulumlar, baş boyun bölgesinde temporomandibüler eklem, larenks, boyun omurları, odyolojik sistem ve vestibüler sistemdir (Takatsu 2005). Eklem dışı bulgular, romatoid faktör pozitif olan ciddi ve uzun süredir RA'lı hastalarda ortaya çıkma eğilimindedir. Bazı eklem dışı bulgular kalp ve akciğer tutulumu, kas güçsüzlüğü, nodüller ve vaskülit içerebilir. Romatoid nodüller, yumuşak hareketli bir kitleden sert ve lastiğimsi bir kitleye kadar değişebilen lifli dokulardan oluşan deri altı kitlelerdir. Sıklıkla ağrılı olmasalar da, nodüller genellikle dirsekler ve eller gibi travmaya duyarlı alanlarda bulunur (Maini ve ark. 1998) ve bir bezelyeden ceviz büyüklüğüne kadar değişebilir (Salvarani ve Hunder 1999). Vaskülit, kan damarlarını içeren enfeksiyöz olmayan bir enflamatuvar bozukluktur. RA'daki orta kulak değişikliklerinin, inkusa kan akışını etkileyen vaskülit ile ilişkili olabileceği varsayılmıştır (Harris, 2005). Osiküler zincirin en duyarlı kısmının, kan akımından daha az faydalanan inkusun uzun kolu olduğuna inanılmaktadır ve kan akışına müdahale eklem erozyonuna ve süreksizliğe yol açabilir. Vaskülit ayrıca koklea ve koklear sinire kan akışını da etkileyerek sensorinöral tipte bir işitme kaybına neden olabilir. McCabe'in çalışmasında ilk olarak vaskülit ile ilişkili otoimmün sensorinöral işitme kaybı konusu tanıtılmıştır; bununla birlikte, bu tutulumun aniden ortaya çıkabilecek progresif bir işitme kaybı oluşturduğu belirtilmiştir (McCabe 1979).

2.1.2. Tanı Kriterleri

RA tanısı koyan tek bir test yoktur. Bunun yerine, hasta hikayesi, fizik muayene ve laboratuvar testlerini içeren bir test bataryası, hastalığın teşhisine katkıda bulunur.

Hastanın semptomların tanımı, hastalığın başlangıcı ve eklem fonksiyonu dahil olmak üzere eksiksiz ve kapsamlı bir tıbbi öykü doğru tanıları yardımcı olmak için önemlidir. Fizik muayene, şişmiş ve hassas eklemleri, eklem fonksiyon kaybını, ayrıca refleksler ve kas gücü gibi yaygın RA özelliklerinin varlığını değerlendirir (Cush 2005). 1987 yılında Amerika Romatoloji Derneği (ARA) tarafından tanı kriterleri oluşturulmuştur:

1. Sabah sertliği: Maksimal iyileşmeden önce en az 1 saat devam eden eklemlerde ve çevresinde sabah sertliği

2. Üç veya daha fazla eklem bölgesinin artrit: Aynı anda en az üç eklem bölgesinde, bir doktor tarafından yumuşak doku şişmesi veya sıvı (sadece kemik yapının büyümesi değil) gözlenmiştir. Olası 14 alan sağ veya sol proksimal interfaringial, metakarpofalengial, bilek, dirsek, diz, ayak bileği ve metatarsofalengial eklemleri

3. El eklemleri artrit: Bir bilek, proksimal interfaringial veya metakarpofalengial ekleminde en az 1 alanın (yukarıda tanımlandığı gibi) şişmiş olması

4. Simetrik artrit: Aynı eklem bölgelerinin (2'de tanımlandığı gibi) vücudun her iki tarafına katılımı, mutlak simetri olmadan kabul edilebilir

5. Romatoid nodüller: Bir doktor tarafından gözlemlenen, kemik çıkıntılarında, ekstansör yüzeylerde veya eklem yakınındaki bölgelerde subkutan nodüller

6. Serum romatoid faktörü: Romatoid faktörün pozitif olması

7. Radyografik değişiklikler: Posteroanterior el ve bilek radyografilerinde romatoid artritte tipik olan radyografik değişiklikler, ilgili eklemlerde lokalize olan veya en belirgin olan erozyonları veya belirgin kemik dekalsifikasyonunu içermelidir (tek başına osteoartrit değişiklikleri yeterli değildir). RA tanısı için yukarıda sayılan kriterlerden 1-4 arasının en az 6 hafta sürmüş olması gerekir. Toplam kriterler arasında ise hastada en az 4 veya daha fazla kriterin bulunuyor olması gerekir. Remisyonda ise, kesin tanı almış olan hastalarda, art arda iki ay boyunca sayılan kriterlerden en az beş tanesinin görülmesi gerekir. Bu kriterler; sabahları 15 dakikayı geçmeyen sabah sertliği şikayeti, yorgun hissetmeme, eklem ağrılarının olmaması, eklemlerdeki hassasiyetin ve harekete bağlı ağrılarının olmaması, yumuşak doku şişliğinin olmaması, kadınlarda eritrosit sedimentasyon hızınının 30 mm/saat, erkeklerde ise 20 mm/saat seviyesinden daha düşük olmasıdır (Arnett ve ark. 1988).

2.2. İşitme Anatomisi ve Fizyolojisi

İşitme ve bozuklukları, kulak ve ilişkili nörolojik yollardan oluşan işitsel sistemin anatomisi ve fizyolojisi ile yakından ilişkilidir (Gelfand, 2016). Kulak, işitme mekanizmasında enerji dönüştürücü görevindedir. Atmosferde bulunan akustik enerjiyi alarak elektrokimyasal enerjiye dönüştürür (Stach 2010). Dış kulak sesi toplar ve frekans bileşenlerini “şekillendirir”; orta kulak havadaki akustik sinyali kokleanın sıvı ortamı ile eşleştirir; iç kulak, devam eden akustik sinyal üzerinde zamansal ve spektral analizler gerçekleştirir; işitsel yol bu sinyali iletir ve iletir. Serebral korteks ise sinyali yorumlar (Seikel ve ark. 2010).

Kulak üç bölümden meydana gelir: Dış kulak, orta kulak ve iç kulak (Şekil 2-2). Dış kulak ve orta kulak sesi kokleaya iletir. Bu, sesin işitme siniri fibrillerinde tüy hücreleri tarafından nöral koda dönüştürülmeden önce frekans bakımından ayrılmasını sağlar (Moller 2006).

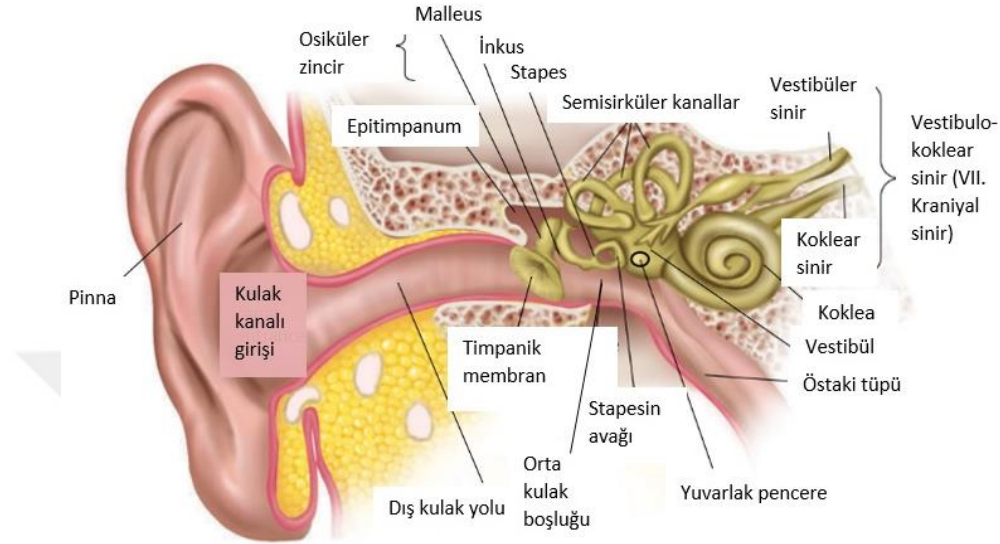
2.2.1. Dış Kulak

Dış kulak, pinna ve kulak kanalından meydana gelir; kulak zarında sonlanır (Gelfand 2016). Dış kulak işitmeyi meydana getiren yapılar arasında en görünür olan ancak en az önemli olan kısımdır (Kramer ve Brown 2019).

Dış kulak, kulak kepçesi (pinna) ve dış kulak yolundan oluşur. Pinna, 65 milimetre uzunluğunda, 35 milimetre genişliğindedir (Maroonroge ve ark. 2009). Pinna, üç katmanlı bir yapıdır ve bir deri tabakası ile çevrili elastik kıkırdaktan oluşur. Fizyolojik olarak pinna, ses dalgalarını kulak kanalına doğru hareket ettirir. Pinnanın karmaşık şekli, sesin çıktığı dikey konuma bağlı olarak, gelen seslerin frekans cevabını farklı şekilde etkiler. Bu bilgi, beyin tarafından ses kaynağını üç boyutlu alanda lokalize etmek için kullanılır. Genel olarak, dış kulağın şekli, orta frekans aralığındaki (2-4 kHz) seslere yaklaşık 20 dB kazanç sağlar (Oghalai & Brownell, 2012).

Kulak kanalı ortalama olarak, 9 mm yüksekliğinde, 6.5 mm genişliğinde ve yaklaşık 2.5 cm ila 3.5 cm uzunluğundadır. Kulak kanalının şekli düz değildir ‘S’ benzeri bir yol oluşturan iki eğrisi vardır. Kanalın dış 1/3’lük kısmı ile iç 2/3’lük kısmı yapısal anlamda birbirlerinden farklıdır. Dış 1/3’lük kısım kıkırdak yapıdan oluşurken, kalan 2/3’lük kısım ise kemik yapıdan oluşmaktadır (Gelfand 2016). Kulak kanalı sesi timpanik membrana yönlendirerek bir rezonatör görevi görür ve sesleri 2700 Hz civarında amplifiye eder (Alvord ve Farmer 1997; Maroonroge ve ark. 2009). Ayrıca dar açıklığı

ile timpanik membranı korumaya yarar. Kanaldaki serümen, kulağı yabancı cisimlerin izinsiz girişinden korumaya da yaramaktadır (Stach 2010).

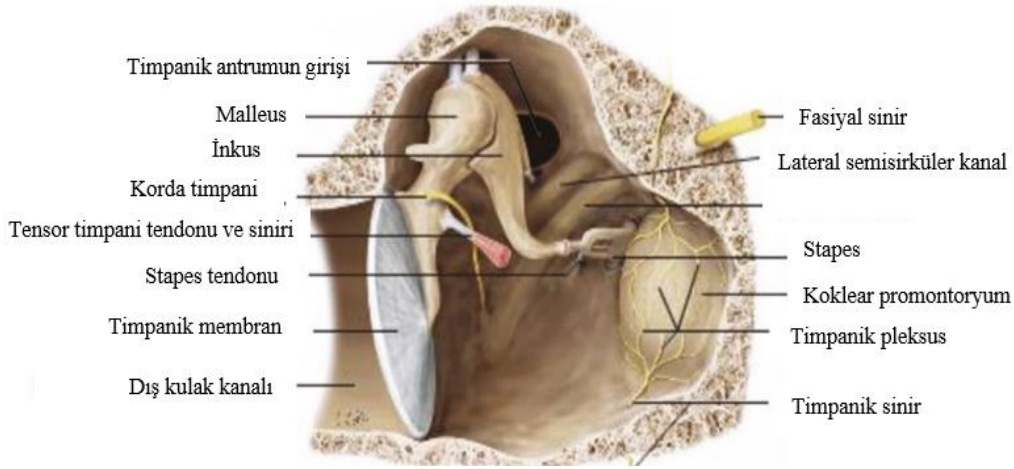


Şekil 2-2: Kulağın kısımları.

(Gelfand 2016)

2.2.2. Orta Kulak

Orta kulak çeşitli yapılar içeren bir alan olup ses iletiminin ikinci basamağını oluşturur. Görevi, hava yolu vasıtasıyla dış kulaktan gelen sesi iç kulakta bulunan koklear sıvılara iletmektir (Bess ve Humes 2008). Orta kulak timpanik kaviteden ve hava dolu boşluklar olan mastoid hücrelerden oluşur. Bölgesel olarak incelediğinde, işlevsel öneme sahip çeşitli yapılar olan; fasiyal sinire, duraya, kafa içi venöz sinüslere, internal karotid artere ve iç kulağa komşudur (Probst ve ark. 2011). Orta kulakta kulak kanalını sonlandıran timpanik membran ve osiküler zinciri oluşturan malleus, inkus, stapes mevcuttur. İki küçük kas, tensör timpani kası ve stapedijs kası da orta kulakta bulunur. Korda tympani orta kulak boşluğu boyunca ilerleyen fasiyal sinirin (nervous intermedius) bir dalıdır. Tat lifleri ve muhtemelen ağrı lifleri taşır (Şekil 2-3). Östaki borusu orta kulak boşluğunu farinkse bağlar (Moller 2006).



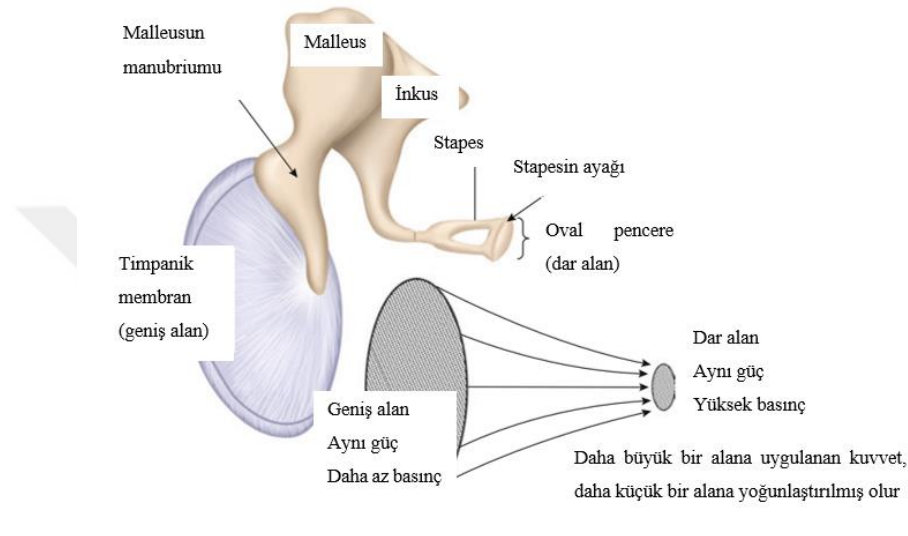
Şekil 2-3: Orta kulağın posterior duvar yönünden görüntüsü.

(Gelfand, 2016)

Timpanik membran, orta kulaktaki ilk anatomik bölgedir. Ortalama kalınlığı 0,1 mm, uzunluğu 10-11 mm, genişliği ise 8-9 mm'dir. Kulak kanalına gelen ses dalgalarının oluşturduğu basınç farkı ile titreşen kulak zarı, osiküler zinciri harekete geçirir (Belgin ve Şahlı 2017). Osiküler zincir timpanik membrandan alınan titreşimleri doğrudan oval pencereye iletir. Kemikçik zincirinin titreşimlerinin oval pencereyi içeri ve dışarı hareket ettirebilmesi için, yuvarlak pencere membranı da oval pencerenin içe doğru hareketinde dışı doğru hareket ederek karşılık vermelidir; oval pencerenin dışarıya doğru hareketi yuvarlak pencere zarının içeri doğru bir hareketine karşılık gelmelidir. Böylece enerji kulak kanalındaki akustik titreşimlerden timpanik membranın ve kemikçik zincirinin mekanik titreşimlerine ve daha sonra da oval ve yuvarlak pencere zarlarının karşılıklı giriş ve çıkış hareketleriyle sıvı dolu kokleaya iletilen hidromekanik titreşimlere dönüştürülmüş olur (Kramer ve Brown 2019).

Orta kulak, dış ortam ile sıvı dolu iç kulak arasında akustik bir empedans uyumu sağlar. Orta kulak havadaki ses titreşimini iki şekilde güçlendirir. İlk olarak, timpanik membranın geniş yüzey alanı, stapesin (14:1) küçük yüzey alanı ile karşılaştırıldığında, bu alan oranı titreşim genliğinde bir artış sağlar. İkincisi, malleus ve inkusun kaldıraç kolu etkisi, titreşim genliğinde (1,3:1,0) daha fazla artış sağlar. Böylece, toplam orta kulak kazancı 20 ila 35 dB arasındadır. Ek olarak, kemikçik zincirinin kütlesi ve sertliği frekans cevabını etkiler. Genel olarak, orta kulak, 1-10 kHz aralığında maksimum enerji

aktarımı ile bir bant geçiren filtre görevi görür. Orta kulağın kütlelerini ve sertliğini değiştirmek, klinik olarak gözlemlenebilen frekans cevabını değiştirir. Stapes ve tensör timpani kasları, yüksek seslerin (> 80 dB) aracılık ettiği bir nöral refleks ark yoluyla kasılır. Kemikçik zincirini sertleştirmek ve özellikle düşük frekanslarda iç kulağı gürültü hasarından korumak için hareket ederler (Oghalai ve Brownell 2012). Timpanik membran ve oval pencerenin yüzey alanı farkı şekil 2-4'te gösterilmiştir.



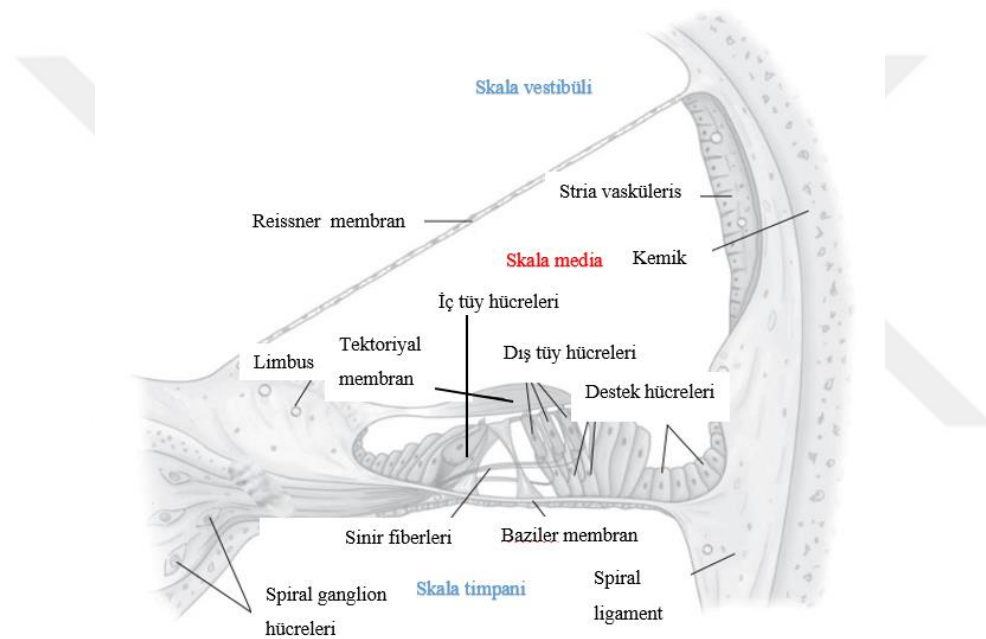
Şekil 2-4: Timpanik membran ile oval pencere arasındaki alan farkı.

(Gelfand, 2016)

Östaki tüpü, orta kulaktaki hava basıncı ile dış ortamdaki hava basıncını eşitlemeye yaramaktadır. Östaki tüpü, yaklaşık 35-45 mm uzunluktadır ve burnun arka kısmında konumlanır (Maroonroge ve ark. 2009). Orta kulak normalde hava ile dolu bir kavitedir. Timpanik membran ve kemikçiklerin etkili bir şekilde titreşebilmesi için orta kulaktaki hava basıncı, dış kulak kanalındaki hava basıncına eşit olmalıdır (Empedans eşleşmesi). Bu basınç eşitlemesi, orta kulak boşluğunun tabanını nazofarenkse bağlayan östaki borusu ile gerçekleştirilir. Östaki tüpü, çoğunlukla kapalı olan ancak yutma veya esneme gibi normal fizyolojik aktiviteler sırasında periyodik olarak açılan kıkırdaklı bir yapıdır. Östaki tüpünün açılma/kapanma hareketleri ile ses titreşimleri ve dış basınçtan dolayı çökmesi engellenen timpanik membran korunmuş olmaktadır (Kramer ve Brown 2019).

2.2.3. İç Kulak

Temporal kemikte petröz kısmın içine yerleşmiş olan iç kulak, labirent adı verilen birbiriyle bağlantılı birden çok kanaldan oluşur. İç kulak, işitme fonksiyonlarının gerçekleştiği işitsel labirent ve denge fonksiyonlarının gerçekleştiği vestibüler labirenti içerir (Bess ve Humes 2008). Vestibüler yapı, üç semisirküler kanaldan, utrikülden ve sakkülden oluşur. İşitsel yapı ise koklea olarak adlandırılır (Moore 2013). Dış tarafta kemik labirentten, iç tarafta membranöz labirentten oluşur. Kemik labirent üç ana bölümde incelenebilir: Semisirküler kanallar, vestibül ve koklea.



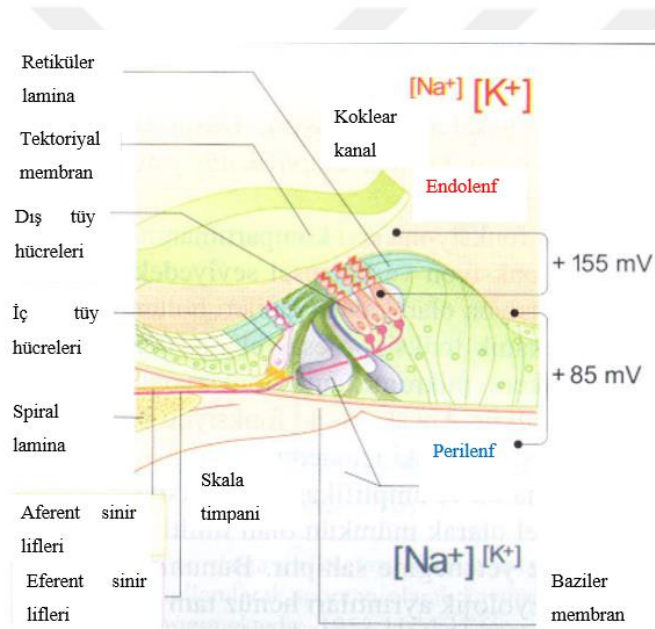
Şekil 2-5: Koklear kanal.

(Stach 2010)

Koklear kanal, üç ayrı boşluktan oluşur: Skala vestibüli, skala media ve skala timpani. Koklear kanal kemik kokleanın iç ve dış duvarları arasına tutunur (Şekil 2-5). Bu yapılanma skala vestibüli ve skala timpani olmak üzere iki ayrı kanal oluşturur. Bunlar kokleanın apeksinde helikotrema ile birbirlerine bağlanırlar (Probst ve ark. 2011). Membranöz labirent ise kemik labirentin içindedir ve skala mediayı oluşturur. Skala mediada bulunan endolenf düşük sodyum, yüksek potasyum içerir. Skala vestibüli ve skala timpanide sodyum konsantrasyonu yüksek, potasyum konsantrasyonu düşük perilenf sıvısı bulunur (Şekil 2-6). Bu haliyle perilenf, hücre dışı sıvıya benzer bir iyonik

bileşime sahiptir. Kimyasal bileşimdeki bu farklılık duyu organlarının fizyolojik faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan elektriksel potansiyel farkı meydana getirir (Maroonroge ve ark. 2009).

Kemik koklear kanal, kokleanın apeksine doğru 3-3,5 cm uzunluğunda kokleanın eksenini (modiolus) etrafında döner. Kokleanın tabanında göreceli olarak daha kalın ve dar, apeksinde ise daha ince ve geniş olan baziler membran uzanır. Bu özellikler baziler membranın titreşimini etkiler. Böylece alçak frekanslarda kokleanın apeksi uyarılırken, yüksek frekanslarda kokleanın bazal kısmı uyarılmış olur. Buna tonotopik organizasyon denir; baziler membrandan başlayarak işitsel kortekse kadar ilerler (Pickles 2012).



Şekil 2-6: Perilenf-endolenf sıvıları arasındaki elektriksel potansiyel fark.

(Probst ve ark. 2011)

Korti organı, kokleada baziler membran üzerinde bulunan işitme organı olarak bilinen bir reseptördür. Tüy hücreleri ise işitme ve dengenin duyusal reseptör hücreleridir ve iç kulaktaki en önemli hücrelerdir. İsimleri, apikal uçlarında yaklaşık 100 sterosilyaya sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Tüy hücreleri, işitme ve dengeyle ilişkili mekanik uyarıları beyne iletmek için sinirsel bilgilere dönüştüren uzmanlaşmış mekanik alıcılardır (Oghalai ve Brownell 2012). Kokleadaki duyusal hücreler, dış tüy ve iç tüy olmak üzere iki gruba ayrılır. Yaklaşık 12,000 dış tüy hücresi; 3,500 iç tüy hücresi

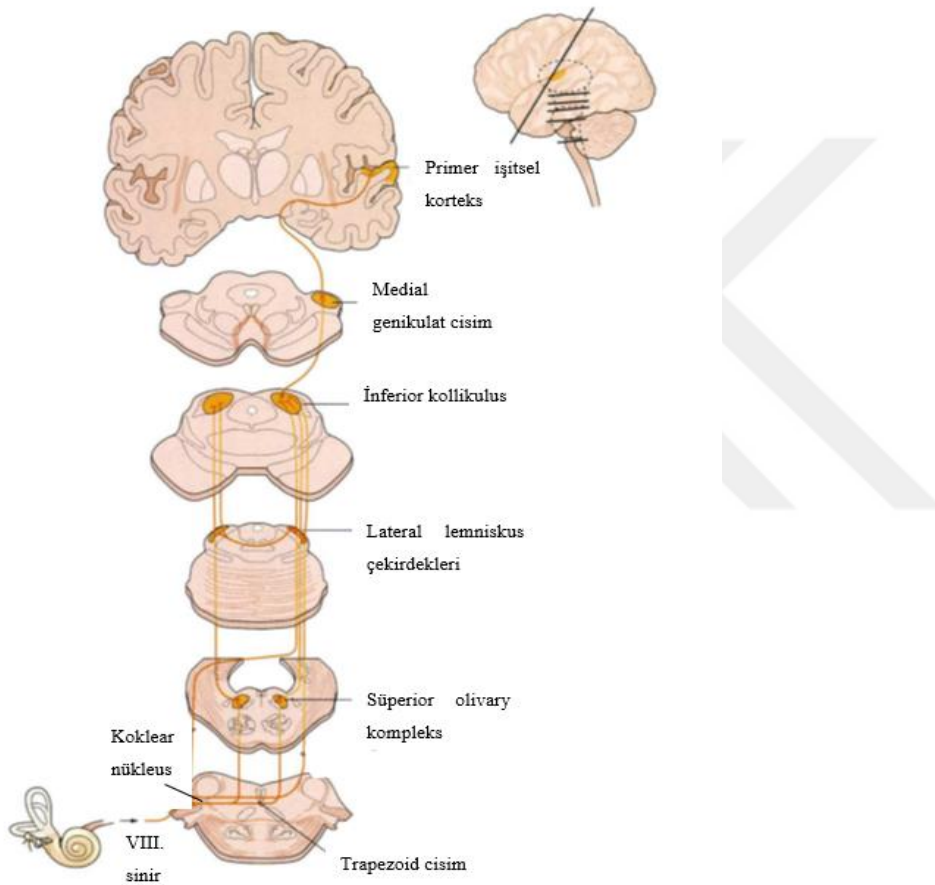
mevcuttur. Dış tüy hücreleri kokleanın uzunluğu boyunca 3-4 sıra halindedir, V veya W şeklinde stereosilyalardan oluşur (Guyton ve Hall 2013). İç tüy hücreleri ise tek sıra halindedir ve U şeklinde stereosilyalardan oluşur. Spiral laminadan daha uzakta bulunan dış tüy hücreleri, sinir sisteminin motor veya eferent lifleri ile innerve edilir. İç tüy hücreleri ise modiolar kısımda bulunur, sinir sisteminin sensör veya aferent lifleri ile innerve edilir. Innervasyonu sağlayan sinir lifleri sekizinci (VIII.) kraniyal sinir olan vestibulo-koklear sinirin spiral ganglion kısmında bulunur (Seikel ve ark. 2010). Akustik uyarıların işlenmesinde tektoriyal membran da işlev görür. Dış tüy hücreleri tektoriyal membran ile temas halindeyken iç tüy hücrelerinin teması yoktur. Dış tüy hücrelerinin sağlıklı, normal çalışan bir kulaktaki motilitesi kulağın hassasiyetinden ve keskin frekans seçiciliğinden sorumludur. Dış tüy hücrelerinin zarar görmesi, hafif ila orta derecede işitme kaybına ve frekans ayarlama / çözünürlük kaybına yol açabilir. Dış tüy hücrelerinin hareketliliğinin öngörülebilir sonuçları olan otoakustik emisyonlar, kokleadan yola çıkar, orta kulakta ilerler ve timpanik membran tarafından akustik titreşimlere dönüştürülür (Kramer ve Brown 2019).

2.2.4. Santral İşitme Sistemi

Koklea ve VIII. kraniyal sinir, işitsel bir sinyalden bilgiyi seçip çıkarmanın sadece ilk aşamasını temsil eder. Temporal ve tonotopik olarak dizilmiş bilgiler, daha ileri seviyede bilgi elde edilmesi amacıyla aşamalı olarak daha yüksek merkezlere aktarılır (Seikel ve ark. 2010). Santral işitme sistemi kapsamlı bir sistemdir. Konuşma dili gibi komplike uyarıların tanımlayabildiği gibi sözel olmayan daha basit uyarıların da tanımlayıp ayırt eder. Gelişimsel ve patolojik olan birçok durumdan etkilenir. Şekil 2-7'de gösterildiği gibi, nöral yollardan oluşan bir sistemdir.

Kulağa gelen akustik uyarılar dış ve orta kulak yolunu izler. Ardından iç kulağa gelerek baziler membranda titreşim meydana getirir. Bu titreşim, iç tüy ve dış tüy hücrelerini harekete geçirir. İç tüy ve dış tüy hücrelerindeki silyalar depolarize olur. Bu sayede mekanik enerji elektrokimyasal enerjiye dönüşür ve nöral impulslar ortaya çıkarır (Shepherd ve Hardie 2001). Korti organının spiral gangliyonundan daha üst merkezlere iletilmek üzere sinir lifleri çıkmaktadır. Bunlar medullanın üst kısmında yer alan dorsal ve ventral koklear nükleuslara giriş yapar. Burada liflerin tümü kavşak yapmakta ve sekonder nöronlar aksonlarını süperior olivar komplekste sonlanmak üzere beyin sapının karşı tarafına göndermektedir. Az sayıda sekonder lif aynı taraftaki süperior olivar

komplekse de gitmektedir. Superior olivar kompleksten yola çıkan lifler lateral lemniskus içinde yukarıya tırmanır. Bu liflerin bazıları lemniskusun lateral çekirdeğinde sonlansa da bunların birçoğu çekirdeği geçer ve işitsel liflerin neredeyse tümünün bağlantı yaptığı inferior kollikulusa gider. Uyarılar burdan yola çıkarak tüm liflerin bir araya geldiği medial genikulat cisimde toplanır (Şekil 2-7). İşitsel yol son olarak temporal lob üzerindeki superior girusta bulunan işitsel kortekse doğru ilerler (Guyton ve Hall 2013).



Şekil 2-7: İşitsel santral yollar.

(Graven ve Browne 2008)

Frekans spektrumu, zamansal değişimler ve sesin konumu gibi temel işitsel özellikler, işitsel çekirdeklerdeki aşamalı analizlerle elde edilir (Pickles 2012). Frekansın yere göre sistematik organizasyonuna tonotopik organizasyon denir ve işitme sisteminde kokleadan kortekse kadar her seviyede görülür. Tonotopik ilişkiler, her bir çekirdek için

birçok ayrı hücrenin karakteristik frekansları ölçülerek belirlenir ve işitme sinirinde de bu ilişkilerin olduğu bildirilmiştir (Gelfand 2016).

2.3. Odyolojik Değerlendirme

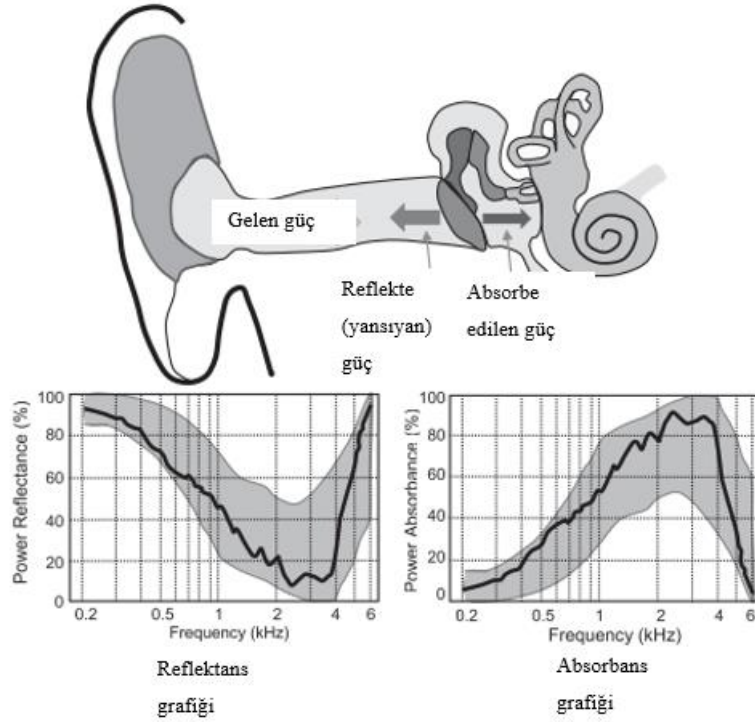
2.3.1. Geniş Bant İmmitansmetri

Timpanik membran, orta kulaktaki yapılar ve beyin sapı seviyesine kadar işitme yolları hakkında bilgi edinmek için akustik immitansmetri ölçümü yapılmaktadır. Diğer objektif ve subjektif odyolojik testlerin kontrolünü sağlaması nedeniyle akustik immitansmetri odyolojik testler arasında önemli bir parçadır. Geleneksel timpanometri, orta kulağın impedansını 226 Hz frekansında değerlendirir. Ölçüm bireylerin kulağını tamamen kapatan hassas bir prob ile gerçekleştirilir, bireyin aktif katılımı gerekmez. İnvaziv değildir ve oldukça pratik bir ölçümdür. Test sırasında bireylerin hareketsiz olarak durması yeterlidir. Kulağa yerleştirilen probta mikrofon, basınç pompası ve hoparlör bulunur. 226 Hz frekansında gönderilen ses duyulduğunda, kulak kanalındaki basınç değişimi kulak zarını hareket ettirir. Bu durum, orta kulağın ses absorpsiyonunda değişime neden olur ve hassas mikrofon, sistemin toplam geçirgenliğini değerlendirir (Hein ve ark. 2017).

Geniş bant immitansmetri orta kulak özelliklerinin ölçülmesi için nispeten yeni bir yöntemdir. Normal orta kulak işlevinin değerlendirilmesi için kullanımı yirmi yıl öncesine dayansa da klinik değerlendirmede kullanımı yeni ortaya çıkmıştır. Daha önce, geniş bant orta kulak gücü, geniş bant reflektansı, orta kulak reflektometrisi ve geniş bant reflektans timpanometrisi gibi isimler kullanılmıştır, ancak tüm ölçüm spektrumunu kapsamamışlardır; bu nedenle geniş bant immitansmetri tercih edilen terimdir (Kramer ve Brown 2019). Şekil 2-8'de absorbans ve reflektans kavramları gösterilmiştir.

Geleneksel immitansmetreler genellikle tek bir saf ses kullanarak orta kulak değerlendirmesi yapmaktadır. Geniş bant immitansmetri çalışma sistemi ve test süresi bakımından geleneksel immitansmetreler ile benzerdir. Ancak bazı farklar vardır. En önemlisi, geniş bant immitansmetri testleri, orta kulak statüsünü değerlendirmek için geniş frekans spektrumlu uyarıları kullanır. Geniş bir frekans aralığını değerlendirme kabiliyeti, orta kulağın insan işitmesi için önemli frekans aralıklarında nasıl işlediğinin daha iyi anlaşılmasını sağlar. İkincisi, admittans timpanometrisinin aksine, geniş bant immitansmetri ölçüm sonuçları kulak kanalındaki ölçüm yerinden nispeten bağımsızdır;

bu, kulak kanal etkileri olmaksızın orta kulak fonksiyonunun ölçülmesini sağlar (Hunter ve Sanford 2015).



Şekil 2-8: Yansıyan ses kaydedilerek oluşan grafik reflektans, emilen ses kaydedilerek oluşan grafik ise absorbands grafiğidir.

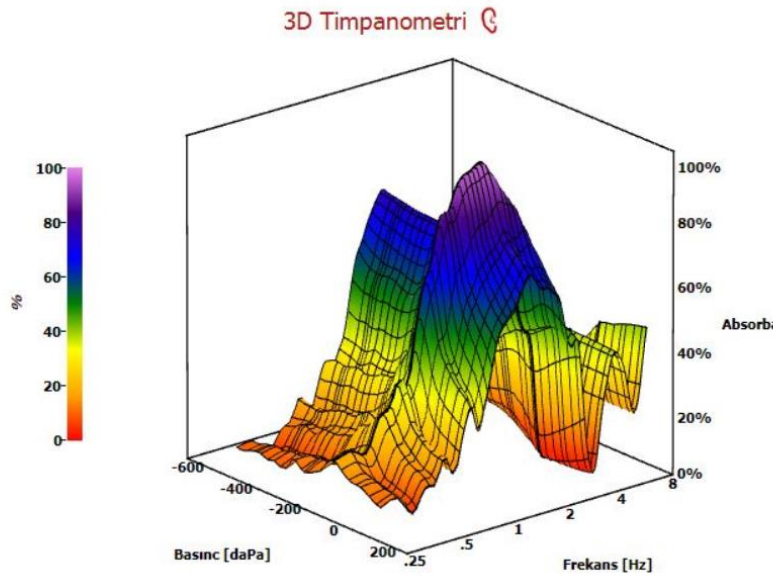
(Kramer ve Brown 2019)

2.3.1.1. Geniş Bant Timpanometri

Geniş bant immitansmetri ölçümlerinin kulak kanal basıncının varlığında elde edildiği takdirde gelişimsel etkileri daha fazla gösterebileceği ve teşhis konusunda yararlı olacağı beklenmektedir. Geniş bant timpanogram, frekansın ve basıncın ortak bir fonksiyonu olarak çizilen absorbands ile orta kulak fonksiyonunun çok boyutlu bir temsilini sağlar. Dinamik basınç noktasında ölçüm yapılabildiği gibi çevre basıncı (0 daPA) ile de yapılabilir. Geniş bant timpanometride kullanılan basınç taraması geleneksel timpanometride kullanılanlara benzerdir. Çünkü, hem geniş bant hem geleneksel timpanometri ölçümlerini yaklaşık 7 saniyelik tek bir ölçümle çıkarmak mümkündür. Aralarındaki fark ise, geleneksel timpanometri ölçümünde saf ses kullanılırken geniş bant

timpanometride 226-8000 Hz frekans aralığını kapsayan klik uyarılar kullanılmaktadır. Ölçüm sonuçları üç boyutlu timpanogram ile gösterilir (Hunter ve Sanford 2015). Şekil 2-9'da örnek bir üç boyutlu timpanogram gösterilmiştir.

Geniş bant timpanometrinin, multifrekanslı timpanometrelerle kıyaslandığında probun kulak kanalına yerleşiminden etkilenmediği bilinmektedir. Geniş frekans aralığı olan klik uyarı kullanılması dolaylı olarak orta kulak problemleri ve iletim tipi işitme kaybını belirlemede daha hassastır (Keefe ve Simmons 2003). Shahnaz ve Bork, normal orta kulak fonksiyonu olan bir gruba, otoskleroz olduğu cerrahi olarak onaylanmış grubu karşılaştırmışlar ve bunun sonucunda 1000 Hz'in altında reflektans değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya koymuşlardır. Otosklerozun belirlenmesinde önemli bir gösterge olduğu düşünülmüştür (Shahnaz ve Bork 2006).



Şekil 2-9: Üç boyutlu geniş bant timpanometri örneği

Geniş bant timpanometrinin avantajlarından biri de farklı frekanslarda rezonans frekansı bilgisi verebilmesidir. Rezonans frekansı (RF), orta kulak titreşiminin maksimum olduğu, kütle (mass) ve sertlik (stiffness) kuvvetlerinin ise en az olduğu, bunların yanında sürtünme kuvvetinin en etkili olduğu frekanstır. Bu parametre dış ve orta kulak fonksiyonlarının gözlenmesini sağlar. Timpanik membranın mobilizasyonu en çok rezonans frekansında olur; en az enerji ile maksimum hareketlilik sağlanmış olur.

Enerji bazında bakılacak olursa akustik uyaranların iç kulağa iletilmesinde en az enerji kaybı rezonans frekansında gözlenir. Bu frekansta dış kulak ve orta kulak minimum kayıp ile enerjiyi aktarmış olur (Margolis ve ark. 1999). Lutman normal kulaklarda yaptığı çalışmada RF değerini 871 Hz olarak bulmuştur (Lutman 1984). Wada ve arkadaşları RF değerini ortalama 1000 Hz olarak tespit etmiştir (Wada ve ark. 1989). Ülkemizde 21-46 yaş arası katılımcılar ile yapılan bir çalışmada ise her iki kulaktan elde edilen RF değeri ortalaması $999,6 \pm 134,9$ Hz olarak belirtilmiştir (Sezin ve ark. 2013). Orta kulak sistemini etkileyen kütle ve sertlik faktörlerinin rezonans frekansını değiştirdiği ortaya konulmuştur. Vanaja ve Manjula otoskleroz tanısı almış hastaların RF değerini incelemiş, normal gruba göre yükseldiğini belirtmişlerdir (Vanaja ve Manjula 2003). Otosklerotik kulaklarla yapılan başka bir çalışmada RF değerinin her iki kulakta ortalama 1190 Hz bulunduğu raporlanmıştır (Ogut ve ark. 2008). Dağ ve arkadaşları hamilelerle yaptıkları çalışmada hamile olan kadınların hamile olmayan kadınlara göre RF değerini anlamlı olarak düşük bulmuştur. Bu, hamilelikte vücutta artan ödemin orta kulak doku ve sıvılarında ödem artışına sebep olmasına, bu nedenle orta ve iç kulak basıncındaki artışa bağlanmıştır. Olası basınç artışının RF değerini azaltabileceği öne sürülmüştür (Dağ ve ark. 2016). RF hastalıkların ayırıcı tanısında kullanılmaktadır. Orta kulağın rezonans frekansı kütleyle bağlı patolojilerde (kemikçik zinciri bozuklukları gibi) daha alçak frekanslarda elde edilir. Sertlikle ilgili patolojilerde ise (otoskleroz gibi) elde edilen rezonans frekansı daha yüksektir. Rezonans frekansını da diğer orta kulak elemanlarını değerlendirdiğimiz şekilde kendi normatif alanında değerlendirmek gereklidir. Çalışmalar yapılarak normatif veri grubu oluşturulması amaçlanmıştır. Bunların sonucunda ise pek çok farklı yanıt ulaşıldığı belirtilmiştir. Bu çalışmalara ek olarak osiküler zincir bozuklukları ile flasit kulak zarının birbirlerinden ayırt edilmesinde rezonans frekansının öngörü sağlayabileceği görülmüştür (Gümüş ve Topçu 2018).

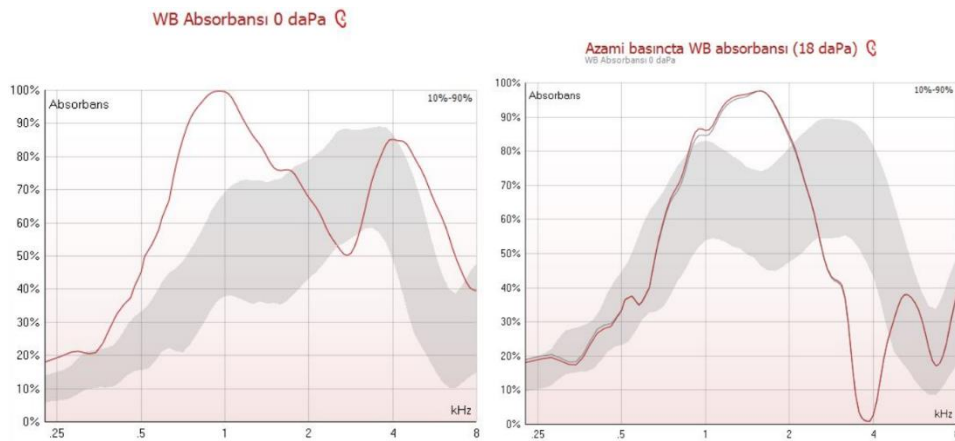
2.3.1.2. Geniş Bant Reflektans

Orta kulağa gelen akustik uyarlardan bir kısmı kulak tarafından absorbe edilir. Bir kısmı ise dış kulak yoluna yansır. Yansıyan enerjiye reflektans denir. Absorbe edilip iç kulağa ulaştırılan enerjiye ise absorbans denir. Geniş bant timpanometreler için yapılan sınıflama bu iki kavram üzerinedir. Eğer ölçüm reflektans esas alınarak yapılıyorsa geniş bant reflektans timpanometri, absorbans esas alınarak yapılıyorsa geniş bant absorbans timpanometri şeklinde isimlendirilir (Rosowski ve ark. 2013).

Reflektans karmaşık bir sayı değildir, 0 ile 1 arası değer alır. Tüm ses enerjisi orta kulak tarafından emildiğinde 0, tüm ses enerjisi orta kulak tarafından yansıtıldığında ise 1 olur. Osiküler süreksizlik ve mobilitesi artmış timpanik membran gibi orta kulağın sertliğini azaltan orta kulak patolojileri ile düşük frekanslarda reflektans azalır (sıfıra yaklaşır). Otokleroz gibi orta kulak sertliğinin artmasına neden olan patolojilerde ise düşük frekanslarda reflektans yükselir ve değer bire yaklaşır. Reflektans esas alınarak yapılan ölçümlerde grafik tepe şeklinde çıkıntı yapmaz, çentik şeklindedir. Çentik gösterimi timpanogram parametrelerini gözlemlemede bir dezavantaj oluşturduğundan absorbandsı esas alarak ölçüm yapan immitansmetrelerin kullanımı yaygınlaşmıştır (Shahnaz ve Bork 2006).

2.3.1.3. Geniş Bant Absorbans

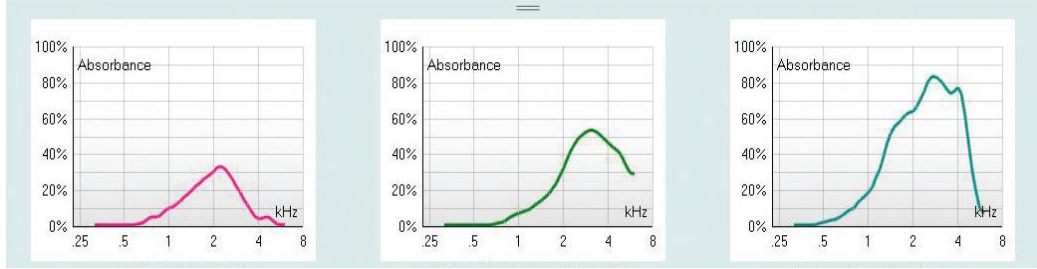
Geniş bant absorbands ölçümleri 107 adet frekans noktasında, basınçlı ve basınçsız absorbands değerlerini elde etme olanağı sağlar. Buna göre bir normatif alan oluşturulur (Şekil 2-10). Basınçsız absorbands değeri perforate kulakların da değerlendirilmesine olanak sağlar. Ayrıca orta kulak cerrahisi sırasında intra operatif monitorizasyon yapılabilmesine olanak sağlar. Frekansın orta kulak basıncındaki işlevi düşünülüp absorbands grafiğine bu gözle bakılması gerektiği önerilmektedir.



Şekil 2-10: Basınçsız (sol) ve azami basınçta (sağ) absorbands grafiği örnekleri

Absorbans grafikleri farklı patolojilere özgü normatif veriler doğrultusunda değerlendirilirse anlamlı olur. Şekil 2-11'de bazı patoloji örnekleri gösterilmiştir. Soldan sağa sırasıyla; efüzyonlu orta kulak, negatif orta kulak basıncı olan kulak ve otoklerozlu

kulağa ait absorbands grafikleri gösterilmiştir. Absorbans grafiği sonuçlarıyla semisirküler kanal dehisansı, otoskleroz, osiküler zincir bozuklukları, flasit kulak zarı ortaya konulabilmektedir. Bunun yanında özellikle bebeklerde efüzyonlu orta kulak varlığının ve negatife kaymış orta kulak basıncının daha açık bir biçimde gözleendiği belirtilmiştir.



Şekil 2-11: Normatif veriler doğrultusunda absorbands grafikleri.

Soldan sağa sırasıyla; efüzyonlu orta kulak, negatif orta kulak basıncı kulak ve otosklerozlu kulak absorbands grafikleri.

(Gümüş ve Topçu 2018)

Basıncı absorbands grafiğinde, timpanometrik tepe basıncında, frekanslara bağlı olarak absorbands miktarı gözlenebilmektedir. Normal atmosfer basıncındaki absorbands değerleri ise basınçsız absorbands grafiğinde gösterilmektedir (Gümüş ve Topçu 2018).

2.3.2. Saf Ses Odyometri

Saf ses eşikleri tonal uyarana olan cevabın en düşük seviyesini temsil eder. Saf sesler frekans, amplitüd, faz ve durasyonlarına göre tanımlanan en basit seslerdir (Schlauch ve Nelson 2015).

Saf ses odyometri testini yapmak işitme değerlendirmesinin temel taşıdır. Kavram ve strateji açısından çok basit olsa da bazen diğer ölçümler içinde en zoru da olabilir. Subjektif bir test yöntemidir. Amaç verilen saf sese karşılık işitme sisteminin cevabını ölçmektir (Stach 2010).

İşitmesi normal olan genç bireyler 20 ile 20,000 Hz arasındaki frekansları algılayabilir. İnsanlarda işitme özellikle 500 ve 8000 Hz arasında diğer duyulabilir frekanslara göre daha hassastır. Geleneksel odyometreler tipik olarak 125-8000 Hz arasını değerlendirir (Şekil 2-12). Odyometre, hava yolu ve kemik yolu saf ses eşiklerinin nicel ölçümlerini yapmak için kullanılır. Hava yolu eşikleri, tüm işitsel yolları

değerlendirir ve genellikle kulaklık kullanılarak ölçülür. Bir kulaklık ile ses iletildiğinde, işitme duyarlılığı her kulakta ayrı ayrı değerlendirilebilir. Kemik yolu eşikleri kafatasına bir vibratör yerleştirilerek ölçülür; her kulak ayrı olarak değerlendirilir, genellikle test edilmeyen kulağa maskeleyen gürültüsü uygulanır. Kemik yolu testinin amacı kokleayı doğrudan uyarmak, böylece dış ve orta kulakları atlamaktır. Hava yolu ve kemik yolu eşiklerinin karşılaştırılması, iletim ve sensörinöral sistemlerin durumunun ayrı değerlendirilmesini sağlar.

Saf ses odyometride konuşma sesi yerine saf ses kullanımının iki önemli sebebi vardır. Bunlar saf ses işitme eşiklerinin işitme kaybının tipi hakkında bilgi sağlaması ve işitsel sisteme zarar veren frekansa özgü eşiklerde meydana gelen düşüşleri nicelleştirmesidir. Saf ses eşikleri, kokleadan ve işitme sinirinden ayrı olarak dış ve orta kulak ile ilgili sorunlardan kaynaklanan kaybın da nicellendirilmesini sağlar. Bu ayırım tanıda yardımcı olur; odyologlar ve hekimler için tedavi stratejileri belirlemede önemli ayrıntılar sağlar (Schlauch ve Nelson 2015).



Şekil 2-12: Klinik odyometre.

(<https://www.grason-stadler.com>)

2.3.3. Konuşma Odyometrisi

Konuşma odyometrisi, işitme işlevini değerlendirmek için konuşma uyarımları kullanan prosedürleri ifade eder. Odyolojik değerlendirmenin önemli bir bileşenidir. Günlük iletişimde mevcut olan işitsel sinyalleri kullandığı için, konuşma

odyometrisi saf seslerden daha gerçekçi bir şekilde işitsel bir rahatsızlığın günlük yaşamda iletişimi nasıl etkileyebileceğini söyleyebilir. Ayrıca, bir kişinin saf ses eşikleri ile konuşma testleri arasında öngörülebilir bir ilişki vardır. Böylece konuşma odyometrisi, saf ses odyogramın geçerliliğinin çapraz kontrolü olarak kullanılabilir.

Konuşmayı alma eşiği, kişinin kelimelerin %50'sini tekrarlayabildiği en düşük şiddet seviyesidir; genelde dB HL veya dB ses basıncı seviyesinde (dB SPL) bildirilir. Uzun iki heceli kelimeler veya üç heceli kelimeler ile test gerçekleştirilir. Konuşmayı ayırt etme eşiği olarak kaydedilir.

En yaygın eşik üstü ölçümlerden biri de konuşmayı ayırt etme skorudur. Kişilerin en rahat duyduğu ses seviyesinde test yapılır. Konuşmayı alma eşiğine veya saf ses eşiklerinin ortalamasına göre, kişinin en rahat duyduğu ses seviyesinde, tek heceli kelime listesi kullanılarak ölçüm yapılır. Yüzdeler olarak kaydedilir. Koklear patoloji varlığında, retrokoklear patoloji varlığında, işitme kaybı var ise tipi, derecesi ve konfigürasyonuna göre değişiklik gösterebilmektedir (Stach 2010).

2.3.4. Yüksek Frekans Odyometri

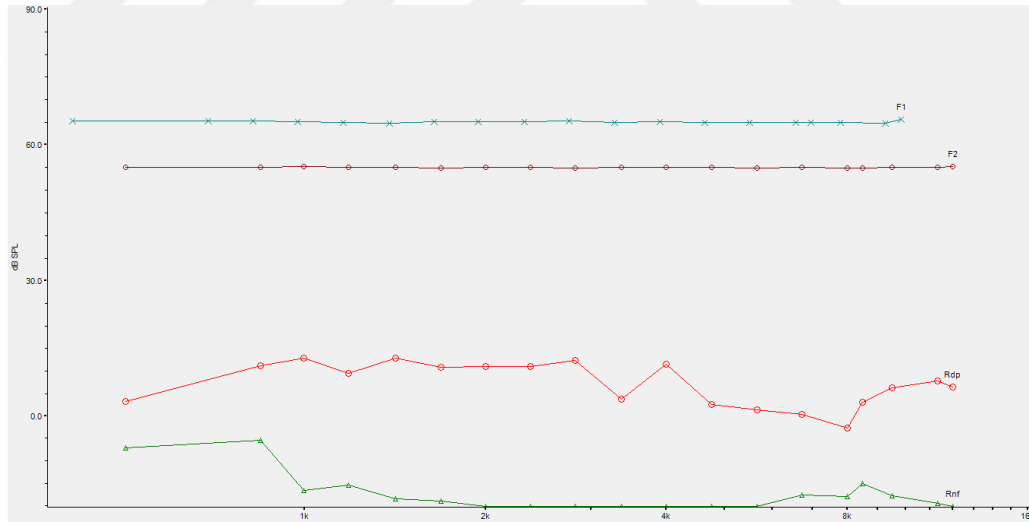
Standart saf ses odyometri, 0,125 ile 8 kHz arasındaki frekanslarda işitmeyi ölçer. Bununla birlikte, insan kulağının maksimum işitme frekansı 20 kHz'e kadar çıkabilmektedir, hatta genç yaş gruplarında bu rakam 25 kHz'e ulaşabilmektedir. 9-20 kHz arasındaki frekanslara uluslararası literatürde genişletilmiş yüksek frekanslar denir (Rodr ve ark. 2014). Histolojik çalışmalar, sistematik hasarın öncelikle kokleanın bazal ucunda başladığını ve apikal uca doğru ilerlediğini göstermiştir. Bu nedenle, semptomatik işitme kaybı başlangıçta yüksek frekanslarda keskinliğin azalmasına neden olur, ardından düşük frekanslarda işitme kaybı olarak görülür. Bu hasarın ilerlemesi, baziler membranda önce dış tüy hücrelerinde sonrasında iç tüy hücrelerinde kendini gösterir. İç ve dış tüy hücrelerinin yok olmasını; korti organının tamamen tahribi, stria vascularisin kısmi tahribatı ve sekizinci sinir hasarı takip eder. İç kulakta çeşitli etkilenmeler meydana gelir. Tedavi sırasında işitme kaybının erken tespiti, ototoksik etki riskini en aza indirmek için alternatif tedavi stratejilerinin uygulanmasına izin veren kritik bilgileri sağlar (Fausti ve ark. 1992).

Normal bir saf ses ortalamasının koklear hasarı dışlamadığı düşünülmektedir. 8 kHz üzerindeki frekansları kodlayan tüy hücrelerinin hasarları geleneksel odyometri tarafından tespit edilemez. Odyogramları normal olan tinnitus hastalarında kontrol

gruplarıyla karşılaştırıldığında daha sık koklear ölü bölge, dış tüy hücresi hasarı ve yüksek frekans bölgesinde bozulmuş işitme eşikleri gözlenmiştir (Elmoazen ve ark. 2018; Kara ve ark. 2020). İşitmeyi önemli ölçüde etkileyen orta ve alçak frekansları etkilemeden ve iç kulağın tahribatından önce yüksek frekansları değerlendirmek, erken işitme kaybı tespitinde çok yararlı bir araçtır (Galarza-Delgado ve ark. 2018).

2.3.5. Distortion Product Otoakustik Emisyon (DPOAE)

Duyu sistemleri, gelen sinyalleri algılayan ve işleyen ardından ilgili sinir sinyallerini kortekse gönderen pasif bilgi alıcıları olarak düşünülür. Akustik uyarın timpanik membrana çarpar ve orta kulak kemikçiklerini harekete geçirir. Stapes tabanı, sırayla, skala vestibüldeki sıvının hareketlenmesine neden olur, bu da baziler membranın sinyalin frekansına karşılık gelen noktasında maksimum şekilde hareket ettiren bir dalgaya neden olur. Dış tüy hücrelerinin aktif süreçleri uyarılır, ilerleyen dalga iç tüy hücrelerinde potansiyele dönüştürülür. İç tüy hücreleri, sırayla, VIII. sinire ulaşan ve ötesine geçen nöral impulslar oluşturur.



Şekil 2-13: Yüksek frekans DPOAE sonucu örneği.

Yatay eksen frekansı (Hz), dikey eksen şiddeti (dB) göstermektedir.

Dış tüy hücrelerinin aktif süreçleri, bu duyu sistemi pasif bir bilgi alıcısından biraz daha karmaşık hale getirir. Bu dış tüy hücreleri, onları uyaran sinyale etki etmelerine neden olacak şekilde uyarılır. Bu eylemin bir yan ürünü olarak kokleadan orta kulağa,

orta kulaktan da kulak kanalına geri dönen bir ses üretilir. Bu ses, otoakustik emisyon (OAE) olarak adlandırılır. Otoakustik emisyonlar koklea tarafından üretilen, orta kulak ve kulak kanalına yayılan düşük yoğunluklu seslerdir. Belirli bir frekanstaki emisyonların, kokleanın baziler membranındaki bu frekansın işlenmesinden sorumlu yerden kaynaklandığı için frekansa spesifiktirler. Klinik açıdan önemli olan nokta, dış tüy hücreleri sağlıklı olduğunda OAE'lerin bulunması ve dış tüy hücreleri hasar gördüğünde mevcut olmamasıdır. Böylece, OAE ölçümleri, en yüksek hassasiyetle koklear fonksiyonun bütünlüğünü ortaya çıkarmak için muazzam bir potansiyele sahiptir (Stach 2010).

OAE'ler, kayıt paradigmasına dayandırılarak, kendiliğinden ve uyarılmış olarak iki tipe ayrılmıştır. Adından da anlaşılacağı gibi, herhangi bir harici stimülasyonun yokluğunda spontan OAE'ler (SOAE'ler) kaydedilir. Uyarılmış OAE'ler kulağa akustik bir uyarının sunulması sırasında veya sonrasında ölçülür. Uyarılmış OAE'ler, kullanılan uyarının türü ve ilgili ölçüm prosedürüne göre alt kategorilere ayrılır. Bunlar stimulus frequency OAE (SFOAE), transient uyarılmış OAE (TEOAE) ve distortion product OAE (DPOAE)'lerdir (Prieve ve Fitzgerald 2015).

DPOAE'ler, kokleaya farklı, ancak birbiriyle ilişkili frekanslarda (F1 ve F2) aynı anda iki ses sunulduğunda üretilir. F2 genellikle F1 frekansının 1,21 katıdır ve tipik olarak 10 dB daha yüksek şiddette sunulur. Bu iki sese cevap olarak, normal koklea, F1 ve F2 ile ilgili frekanslarda distortion product olarak adlandırılan yeni sesler üretir. Bunun nedeni sağlıklı kokleanın doğrusal olmayışıdır. DPOAE'den elde edilen bilgiler frekansa özgüdür, çünkü tonal uyarılar yanıtı üretmek için kullanılır. Sonuçların odyometrik konfigürasyonla ilişkili olduğu düşünülse de bu ilişki kesin değildir. DPOAE'ler koklear fonksiyona spesifik olduğundan klinik uygulamaları önemlidir. Sensorinöral işitme kaybında koklear ve retrokoklear lezyonları ayırt etmede çok yararlı olabilirler. DPOAE'ler koklear dış tüy hücresi fonksiyonunu değerlendirmede kullanılır (Oghalai ve Brownell 2012).

2.4. Romatoid Artrit ve İşitme

Romatizmal tutulum ve işitme duyarlılığının işitme sistemindeki etkileri tartışmaların olduğu bir konudur. RA'nın fizyopatolojisi tam anlamıyla ortaya çıkarılamamıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında araştırmacıların farklı sonuçlar bulduğu görülmektedir. Bazıları sensörinöral bazıları ise iletim kökenli işitme kaybının

varlığını bildirmişlerdir. İşitme sistemi içinde öncelikle orta kulak yapılarının etkilendiği tahmin edilmektedir. RA'nın osiküler mekanizmanın cevabını etkileyerek işitme kaybına neden olduğu düşünülmektedir (Huskisson 1956; Heyworth ve ark. 1972; Harrison 1980; Biasi ve ark 1996).

İşitsel sistem hastalığın seyrine göre bu sürece dahil olabilir; ancak RA ile işitme bozukluğu arasındaki ilişki açıkça tanımlanmamıştır. Daha önce yapılan çalışmalarla bir dizi olası patoloji sıralanmıştır. Bunlardan biri inkudostapedial (IS) ve incudomalleolar (IM) eklemlerin enflamatuar bir süreçle sinoviyal yıkımının olmasıdır. IM ve IS eklemleri gerçek diartrodiyal eklemler olduğundan, vücuttaki diğer eklemler gibi RA'ya dahil olabilirler. Bu iki eklem ses iletimi sırasında işlevsel olarak sabitlendiğinden klinik semptomlar gözlenmeyebilir (Takatsu 2005; Murdin ve ark. 2008; Pascual-Ramos ve ark. 2014). Diğer, romatoid nodüller, RA hastalarında farklı bölgelerde ortaya çıkabilen, ancak basınç noktalarında subkutan olarak yaygın olarak görülen en yaygın eklem dışı bulgudur. Farinks, larinks ve burun gibi çeşitli burun boğaz bölgeleri etkilenebildiği gibi kulaklar da etkilenebilir. Metotreksat ve muhtemelen tümör nekroz faktörü inhibitörleri ile tedavi romatoid nodüllere neden olabilir veya gelişme eğilimini arttırabilir (Belloso ve ark. 2001; Tilstra ve Lienesch 2015). Bir başka neden, mononörit multipleksinin bir parçası olarak olası bir vaskülite bağlı olarak işitsel nöropati gelişebilmesidir. Bir diğeri immün depozit birikiminden dolayı kokleadaki tüy hücrelerinin veya iç kulağın yıkıma uğramasıdır (Takatsu 2005; Özcan ve ark. 2002; Dikici ve ark. 2009; Baradaranfar ve Doosti 2010). Olası patolojilerden bir tanesi de, ilaca bağlı ototoksisitedir. Salisilatlar, non-steroid anti-enflamatuar ilaçlar (NSAIDS), antimalaryal ve bazı diğer hastalık modifiye edici antiromatizmal ilaçlar (DMARDS) dahil olmak üzere bazı ilaç türleri işitme sistemini etkileyebilir (Fausti ve ark. 1992; Tucker ve ark. 2016).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul 10.01.2020 tarihli, 13022260-300-5104 sayı numaralı onayı ile yürütülmüştür. Bütün katılımcılar gönüllülük esasına dayalı olarak bilgilendirilmiş ve izinleri alınmıştır.

Çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları ünitesinde, Ocak 2020-Mayıs 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür.

3.1. Katılımcılar

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Romatoloji Bölümüne başvuran romatoid artrit tanılı, otoskopik muayene bulguları normal olan (30 yaş ve üzeri) 35 birey ile deney grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubu için normal işitmeye ve normal otoskopik muayene bulgularına sahip 21 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Deney grubunda yaşları 34-73 arasında (yaş ortalaması $56,28 \pm 9,93$), 32 kadın 3 erkek katılımcı yer almıştır. Kontrol grubunda yaşları 40-73 arasında (yaş ortalaması $53,42 \pm 9,13$), 18 kadın 3 erkek katılımcı yer almıştır.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Deney ve kontrol grubuna, işitme testleri yapılmadan önce kulak burun boğaz (KBB) muayenesi yapılmıştır. Kulak muayenesi sırasında, bilateral dış ve orta kulak muayene bulgusu normal olan; kulakla ilgili konjenital problemi, önceden geçirilmiş orta kulak hastalık/ameliyat öyküsü, tinnitus (çınlama) şikayeti, işitme cihazı kullanımı, gürültü maruziyeti, nörolojik bozukluğu ve kafa travması gibi işitme kaybı yaratacak patolojisi olmayan bireyler çalışmaya alınmıştır.

Kontrol grubu için romatizmal hastalığı olmaması ve normal işitmeye sahip olması şartı aranmıştır.

Deney grubundaki bireyler (Romatoid Artritli denekler), Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde tedavi görmekte olan, romatoloji bölümü tarafından takip edilen, Amerika Romatoloji Derneği (ARA) kriterlerine göre; dörtte dört romatoid artrit tanısı almış olması koşulu ile çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalığın süresine göre sınıflandırma yapılması planlandığı için denekler tedavi süresine bakılmaksızın çalışmaya alınmıştır.

Yapılacak işlemler deneklere anlatılmış, gönüllü olmak isteyen bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamayan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan bireylere kulak burun boğaz muayeneleri sonrası anamnez alınmış, geniş bant timpanometri, saf ses odyometri ve yüksek frekans odyometri, konuşma odyometrisi, yüksek frekans DPOAE testleri uygulanmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylerin odyolojik incelemeleri ANSI S3.1 1999 (R2003) standartlarına uygun olacak şekilde sessiz kabinlerde gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Geniş Bant İmmitansmetri

Geniş bant immitansmetri TITAN Geniş Bant Timpanometri (Interacoustics, IMP440, Denmark) ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara test protokolü anlatılıp, test sırasında hareket etmemeleri sağlanmıştır. Katılımcılara 226 Hz - 8000 Hz arası üç boyutlu geniş bant timpanometri, akustik refleks, refleks decay testleri ve absorbans ölçümü yapılmıştır. Geniş bant timpanometri ölçümleri yapılırken 200 ile -400 daPa aralığı kullanılmıştır. Kullanılan klik uyararı ise 226-8000 Hz arası frekansları kapsayan, 2 ms durasyonu olan, 100 dB peSPL (yetişkinler için ≈ 65 dB nHL) şiddet seviyesinde ve 21.5 Hz frekansındadır. Toplam test süresi, her bir birey için ortalama 15-20 dakika arasındadır. Deney ve kontrol grubundaki bireylere öncelikle geniş bant immitansmetri testleri yapılmış, ardından diğer odyolojik testler sırasıyla yürütülmüştür. Katılımcıların sonuçları Microsoft Office Excel dosyasına kaydedilerek veriler elde edilmiştir.



Şekil 3-1: Titan Interacoustics Geniş Bant Timpanometri.

(<https://www.emi-canada.com/interacoustics-1-1>)

3.2.2. Saf Ses ve Yüksek Frekans Odyometri

Saf ses odyometri, yüksek frekans odyometri ve konuşma odyometrisi testleri, ANSI S3.1-1991 standartlarına uygun bir şekilde sessiz kabinlerde yapılmıştır. İşitme eşiklerini bulmak amacıyla odyometri testi gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler GSI AudioStar Pro (Grason-Stadler Inc. Tiger/USA) iki kanallı odyometre cihazı ile yapılmıştır. 125- 8000 Hz arası frekanslarda hava yolu işitme eşikleri Eartone Gold 3A (Etymotic Research, Inc. 61 Martin Lane Elk Grove Village, IL 60007) insert kulaklık ile ölçülmüştür. 500- 4000 Hz arası frekanslarda kemik yolu işitme eşikleri Radioear B 71 (Audiometer Allé 1 5500 Middelfart Denmark) kemik vibratörü ile ölçülmüştür. 9-18 kHz arası yüksek frekanslarda ise işitme eşikleri Sennheiser HDA-200 (Sennheiser Audio Labs GmbH Klettgastr 21 79761 Waldshut- Tiengen Germany) kulaklık ile ölçülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki bireylerde rahatsız edici ses yüksekliği tespit edilerek kaydedilmiştir. İşitme kaybının derecesini belirlemek amacıyla Goodman'a ait sınıflandırma kullanılmış, 26 desibele kadar olan saf ses ortalamaları normal kabul edilmiştir (Clark 1981).



Şekil 3-2: GSI AudioStar Pro Klinik Odyometre

(<https://www.grason-stadler.com>)

3.2.3. Konuşma Odyometrisi

Çalışmaya alınan deney ve kontrol grubunda saf ses odyometri testleri yapılmıştır. Ardından saf ses eşik ortalamaları hesaplanıp konuşma odyometri testleri yapılmıştır. Testler canlı ses kullanılarak sessiz kabin içinde uygulanmıştır. Yapılan testler Konuşmayı Alma Eşiği (KAE) ve Konuşmayı Ayırt Etme Skoru (KAS) testleridir. KAE,

Türkçe Fonetik Dengeli Üç Heceli Kelime Listesi (Ek-3) kullanılarak bulunmuştur. KAS ise şiddet olarak en rahat duyulan ses seviyesinde Türkçe Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listesi kullanılarak yapılmıştır (Ek-4). KAE ve KAS kaydedilmiştir.

3.2.4. Distortion Product Otoakustik Emisyon (DPOAE)

Distortion Product Otoakustik Emisyon ölçümü GSI Audera (Grason-Stadler Inc., Madison, WI USA) İşitsel Uyarılmış Potansiyeller kullanılarak yapılmıştır. Frekans oranı (f_1/f_2) 1.22 seviyesindedir. Uyarın şiddeti ise f_1 için L1: 65 dB SPL f_2 için L2: 55 dB SPL olarak belirlenip testler yapılmıştır. Ölçümler $2f_1-f_2$ frekansında ve L1-L2=10 dB seviyesinde yapılmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylerin testleri sessiz kabinde, dış kulak yoluna prob yerleştirilerek gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılırken gürültü etkisini ekarte edebilmek için, 1000 Hz-12000 Hz arası frekanslarla test yapılmıştır. Ölçülen tüm frekanslarda sinyal gürültü oranı (SNR) verileri değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 3-3: GSI Audera İşitsel Uyarılmış Potansiyeller Cihazı.

(<https://www.grason-stadler.com>)

3.3. İstatistiksel Yöntemler

Araştırma verileri SPSS 20.0 programı ile analiz edilmiştir. Örneklem sayısı için ise GPower program ile hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında normallik analizi için

Kolmogorov Smirnov testi kullanılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik testler uygulanmıştır. Buna göre gruplar arası karşılaştırma için Mann Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalar için ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Kategorik karşılaştırmalar için, Ki kare ve Fisher exact test kullanılırken, hasta ve sağlıklı grupta en iyi ayırım yapmayı sağlayan parametrenin tespit edilebilmesi için ROC analizi yapılmıştır. Araştırma kapsamında anlam düzeyi ($\alpha=0,05$). GPower programında mevcut veri sayısı ile araştırma için elde edilen güç %95,4 bulunmuştur.



4. BULGULAR

Yapılan odyolojik testler sonucunda, kontrol ve deney gruplarından elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

4.1. Grupların Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırması

Tablo 4-1: Deney grubundaki bireylerin demografik özelliklerinin karşılaştırılması

		Grup				p
		Deney		Kontrol		
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Erkek	3	8,6%	3	14,3%	,503 ^a
	Kadın	32	91,4%	18	85,7%	
Sigara kullanımı	Yok	24	68,6%	12	57,1%	,680 ^b
	İçiyor	10	28,6%	8	38,1%	
	Bırakmış	1	2,9%	1	4,8%	
Medeni durumu	Bekar	1	2,9%	5	23,8%	,014 ^{*a}
	Evli	34	97,1%	16	76,2%	
Çalışma durumu	Çalışmıyor	22	62,9%	8	38,1%	,055 ^b
	Çalışıyor	6	17,1%	10	47,6%	
	Emekli	7	20,0%	3	14,3%	
Ailede romatolojik hastalık	Yok	31	88,6%			
	Var	4	11,4%			
Hastalık süresi	<10	16	45,7%			
	≥10 yıl	19	54,3%			
VKİ	Normal	5	14,7%	6	30,0%	,277 ^b
	Pre obez	10	29,4%	4	20,0%	
	Obez	19	55,9%	9	45,0%	
	Morbid obez	0	0,0%	1	5,0%	

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Fisher exact test b: Ki-kare testi

4.2. Ölçüm Değişkenlerinde Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Tablo 4-2: Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması

		AO (dB HL)	Median (dB HL)	SS (dB HL)	MWU (Z)	P
125 Hz	Deney	17,00	15,00	8,85		
	Kontrol	8,81	10,00	6,87	-3,426	,001**
250 Hz	Deney	15,71	15,00	9,17		
	Kontrol	7,62	5,00	5,84	-3,403	,001**
500 Hz	Deney	16,00	15,00	8,73		
	Kontrol	9,05	5,00	8,00	-3,027	,002**
1000 Hz	Deney	17,29	15,00	9,34		
	Kontrol	10,24	10,00	7,33	-2,728	,006**
2000 Hz	Deney	19,43	15,00	12,11		
	Kontrol	10,24	10,00	8,44	-2,842	,004**
4000 Hz	Deney	25,29	20,00	15,67		
	Kontrol	13,81	10,00	9,86	-3,148	,002**
6000 Hz	Deney	25,43	20,00	16,99		
	Kontrol	13,33	10,00	12,58	-3,027	,002**
8000 Hz	Deney	28,14	20,00	20,69		
	Kontrol	13,57	10,00	15,01	-2,645	,008**
9000 Hz	Deney	29,56	27,50	19,55		
	Kontrol	16,43	10,00	18,92	-2,584	,010*
10 kHz	Deney	34,55	35,00	20,74		
	Kontrol	16,90	10,00	20,03	-3,136	,002**
11,2 kHz	Deney	46,83	52,50	24,83		
	Kontrol	24,50	17,50	21,02	-2,964	,003**
12,5 kHz	Deney	372,16	65,00	461,21		
	Kontrol	78,20	30,00	217,88	-3,215	,001**
14 kHz	Deney	49,12	55,00	14,82		
	Kontrol	36,84	35,00	19,38	-1,848	,065
16 kHz	Deney	31,25	32,50	4,79		
	Kontrol	31,25	35,00	5,82	-,190	,849

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için saf ses odyometri eşik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında; 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, 8000 Hz, 9000 Hz, 10 kHz, 11,2 kHz, 12,5 kHz ölçüm değerleri için $p < 0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Diğer değişkenler için $p > 0,05$ olarak tespit edildiğinden anlamlı farklılık söz konusu olmamıştır.

- 125 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (17,0±8,85 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (8,81±6,87 dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 250 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (15,71±9,17 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (7,62±5,84 dB HL) yüksek olduğu görülmektedir.
- 500 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (16,00±8,72 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (9,05±8,00 dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 1000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (17,29±9,34 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (10,24±7,33 dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 2000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (19,43±12,11 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (10,24±8,44 dB HL) yüksek olduğu görülmektedir.
- 4000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (25,29±15,67 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (13,81±9,86 dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 6000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (25,43±16,99 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (13,33±12,58 dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 8000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması 28,14±20,69 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (13,57±15,01 dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 9000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması (34,55±20,74 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (16,43±18,92 dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 10 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması (34,55±20,74 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (16,90±20,03 dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 11,2 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması (46,83±24,83 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (24,50±21,02 dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 12,5 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması (372,16±461,21 dB HL), kontrol grubunun ortalamasından (78,20±217,88 dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4-3: Deney ve kontrol grubunda sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması

		AO (dB HL)	Median (dB HL)	SS (dB HL)	MWU (Z)	P ^a
125 Hz	Deney	16,71	15,00	8,66		
	Kontrol	9,52	10,00	6,87	-3,157	,002**
250 Hz	Deney	15,57	15,00	8,89		
	Kontrol	10,24	10,00	7,50	-2,383	,017*
500 Hz	Deney	15,57	15,00	8,64		
	Kontrol	8,57	5,00	7,10	-3,217	,001**
1000 Hz	Deney	16,00	15,00	9,53		
	Kontrol	10,24	10,00	6,98	-2,402	,016*
2000 Hz	Deney	19,86	20,00	11,54		
	Kontrol	9,76	10,00	9,15	-3,226	,001**
4000 Hz	Deney	24,57	20,00	13,85		
	Kontrol	13,81	10,00	9,47	-3,339	,001**
6000 Hz	Deney	26,00	20,00	16,35		
	Kontrol	14,05	10,00	12,21	-2,964	,003**
8000 Hz	Deney	28,43	30,00	20,21		
	Kontrol	15,00	15,00	14,83	-2,384	,017*
9000 Hz	Deney	27,79	30,00	18,92		
	Kontrol	13,81	10,00	17,46	-2,668	,008**
10 kHz	Deney	34,38	37,50	22,21		
	Kontrol	16,43	10,00	20,87	-2,714	,007**
11,2 kHz	Deney	48,59	52,50	23,49		
	Kontrol	22,75	20,00	20,80	-3,576	,000**
12,5 kHz	Deney	37,52	70,00	45,74		
	Kontrol	16,67	30,00	34,86	-3,285	,001**
14 kHz	Deney	51,54	50,00	12,14		
	Kontrol	33,53	30,00	16,08	-2,935	,003**
16 kHz	Deney	33,33	35,00	2,89		
	Kontrol	28,57	35,00	11,07	-,516	,606

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

Deney ve kontrol grubunda, sol kulak için saf ses eşik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında; 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, 8000 Hz, 9000 Hz, 10 kHz, 11,2 kHz, 12,5 kHz ve 14 kHz ölçüm değerleri için $p < 0,05$

bulduğundan, anlamlı farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Sadece 16 kHz değişkeninde $p>0,05$ olarak tespit edildiğinden anlamlı farklılık söz konusu olmamıştır.

- 125 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,71\pm 8,66$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($9,52\pm 6,87$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 250 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($15,57\pm 8,89$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($7,62\pm 5,84$ dB HL) yüksek olduğu görülmektedir.
- 500 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($15,57\pm 8,64$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($8,57\pm 7,10$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 1000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,00\pm 9,53$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($10,24\pm 6,98$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 2000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($19,86\pm 11,54$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($9,76\pm 9,15$ dB HL) yüksek olduğu görülmektedir.
- 4000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($24,57\pm 13,85$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($13,81\pm 9,47$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 6000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($26,00\pm 16,35$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($14,05\pm 12,21$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 8000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($28,43\pm 20,21$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($15,00\pm 14,83$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 9000 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($27,79\pm 18,92$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($13,81\pm 17,46$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- 10 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($34,38\pm 22,21$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($16,43\pm 20,87$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 11,2 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($48,59\pm 23,49$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($22,75\pm 20,80$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 12,5 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($37,52\pm 45,74$ dB HL) kontrol grubunun ortalamasından ($16,676\pm 34,86$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- 14 kHz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($51,54\pm 12,14$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($33,53\pm 16,08$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

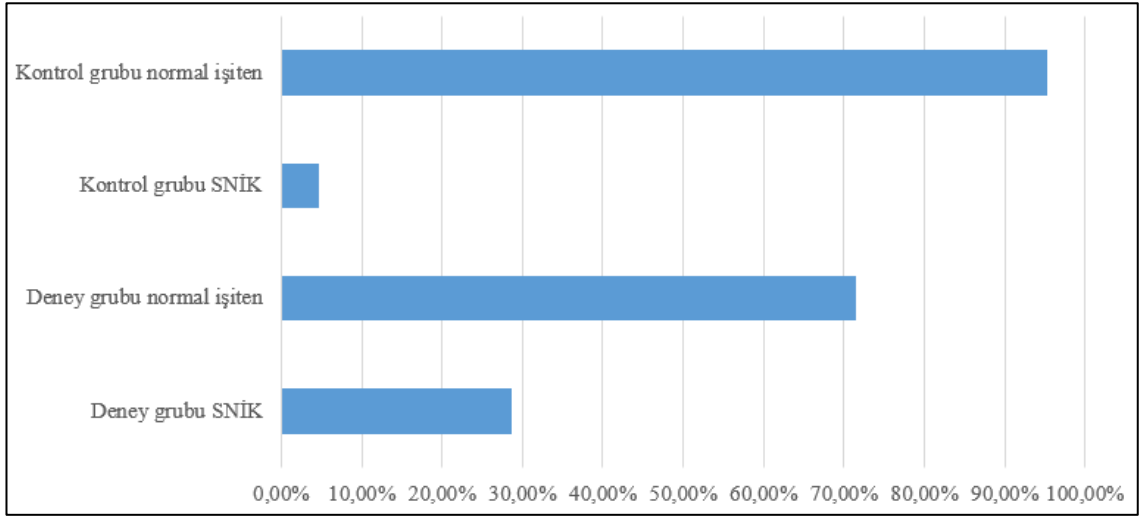
Tablo 4-4: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması

		AO	Median	SS	MWU (Z)	P
Sağ kulak	Deney	19,60	16,00	10,30		
SSO (dB)	Kontrol	10,95	10,00	7,39	-3,417	,001**
Sağ kulak	Deney	19,14	15,00	14,01		
KAE (dB)	Kontrol	9,52	10,00	7,57	-3,032	,002**
Sağ kulak	Deney	92,91	96,00	11,48		
KAS (%)	Kontrol	93,90	100,00	13,12	-,831	,406
Sol kulak	Deney	19,09	16,00	9,86		
SSO (dB)	Kontrol	10,71	9,00	7,28	-3,475	,001**
Sol kulak	Deney	18,29	15,00	13,06		
KAE (dB)	Kontrol	10,48	10,00	9,07	-2,662	,008**
Sol kulak	Deney	94,40	100,00	11,85		
KAS (%)	Kontrol	93,33	96,00	13,04	-,683	,495

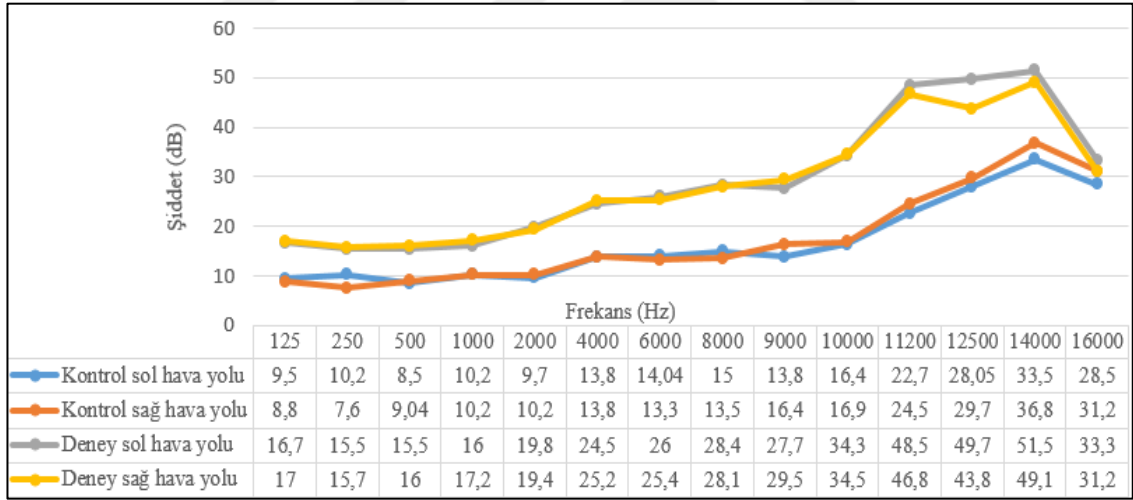
** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

Deney ve kontrol grubunda, sol kulak için belirtilen ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında sağ kulak SSO dB, sağ kulak KAE dB, sol kulak SSO ve sol kulak KAE ölçüm değerleri için $p < 0,05$ bulunduğu anlaşılmaktadır. Sadece, sağ kulak KAS ve sol kulak KAS değişkeninde $p > 0,05$ olarak tespit edildiğinden anlamlı farklılık söz konusu olmamıştır.

- Sağ kulak SSO dB değişkeninde deney grubunun ortalaması ($19,60 \pm 10,30$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($10,95 \pm 7,39$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
- Sağ kulak KAE dB değişkeninde deney grubunun ortalaması ($19,14 \pm 14,01$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($9,52 \pm 7,57$ dB HL) yüksek olduğu görülmektedir.
- Sol kulak SSO değişkeninde deney grubunun ortalaması ($19,09 \pm 9,86$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($10,71 \pm 7,28$ dB HL) yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Sol kulak KAE değişkeninde deney grubunun ortalaması ($18,29 \pm 13,06$ dB HL), kontrol grubunun ortalamasından ($10,48 \pm 9,07$ dB HL) yüksek olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4-1: Deney ve kontrol grubunda işitmesi normal olan ve işitme kaybılı bireylerin grup içi oranları.



Şekil 4-2: Deney ve kontrol grubunun, frekansa spesifik hava yolu işitme eşikleri ortalamaları.

Tablo 4-5: Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılması

		AO (SNR)	Median (SNR)	SS (SNR)	MWU (Z)	P ^a
11309 Hz	Deney	3,31	,00	5,53		
	Kontrol	9,41	10,02	9,45	-2,435	,015*
9516 Hz	Deney	5,01	,00	7,27		
	Kontrol	11,68	10,16	8,47	-3,173	,002**
8004 Hz	Deney	6,03	6,49	5,98		
	Kontrol	7,96	10,05	4,96	-1,291	,197
6727Hz	Deney	6,99	5,81	8,40		
	Kontrol	9,12	10,02	7,67	-1,168	,243
5660 Hz	Deney	9,07	10,10	8,66		
	Kontrol	13,88	11,92	10,09	-1,786	,074
4758 Hz	Deney	12,51	10,20	10,96		
	Kontrol	16,79	16,73	8,83	-1,652	,098
3996 Hz	Deney	13,94	14,09	12,36		
	Kontrol	22,36	21,83	10,15	-2,387	,017*
3363 Hz	Deney	16,24	15,14	12,04		
	Kontrol	21,93	23,18	7,33	-2,058	,040*
2824 Hz	Deney	16,72	17,03	11,35		
	Kontrol	22,36	23,95	5,99	-2,092	,036*
2379 Hz	Deney	15,84	14,96	10,46		
	Kontrol	21,86	23,00	6,61	-2,185	,029*
2004 Hz	Deney	16,20	17,70	8,96		
	Kontrol	22,09	21,78	6,95	-2,235	,025*
1688 Hz	Deney	15,70	15,43	8,76		
	Kontrol	19,41	18,15	7,82	-1,295	,195
1418 Hz	Deney	13,03	11,12	9,65		
	Kontrol	19,82	18,55	8,15	-2,534	,011*
1184 Hz	Deney	10,18	10,23	7,90		
	Kontrol	16,40	12,80	7,35	-2,542	,011*

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

Deney ve kontrol grubunda sağ kulak için DPOAE ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında 11309 Hz, 9516 Hz, 3996 Hz, 3363 Hz, 2824 Hz, 2379 Hz, 2004 Hz, 1418 Hz, 1184 Hz ölçüm değerleri için $p < 0,05$ bulunduğu anlaşılmaktadır.

Diğer değişkenler için $p > 0,05$ olarak tespit edildiğinden anlamlı farklılık söz konusu olmamıştır.

- 11309 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($3,31 \pm 5,53$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($9,41 \pm 9,45$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.
- 9516 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($5,011 \pm 7,27$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($11,68 \pm 10,16$ SNR) düşük olduğu görölmektedir.
- 3996 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($13,94 \pm 12,36$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,36 \pm 10,15$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 3363 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,24 \pm 12,04$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($21,93 \pm 7,33$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.
- 2824 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,72 \pm 11,35$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,36 \pm 5,99$ SNR) düşük olduğu görölmektedir.
- 2379 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($15,84 \pm 10,46$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($21,86 \pm 6,61$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 2004 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,20 \pm 8,96$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,09 \pm 6,95$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 1418 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($13,03 \pm 9,65$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($19,82 \pm 8,15$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.
- 1184 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($10,18 \pm 7,90$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($16,40 \pm 7,35$ SNR) düşük olduğu görölmektedir.

Tablo 4-6: Deney ve kontrol grubunda sol kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılması

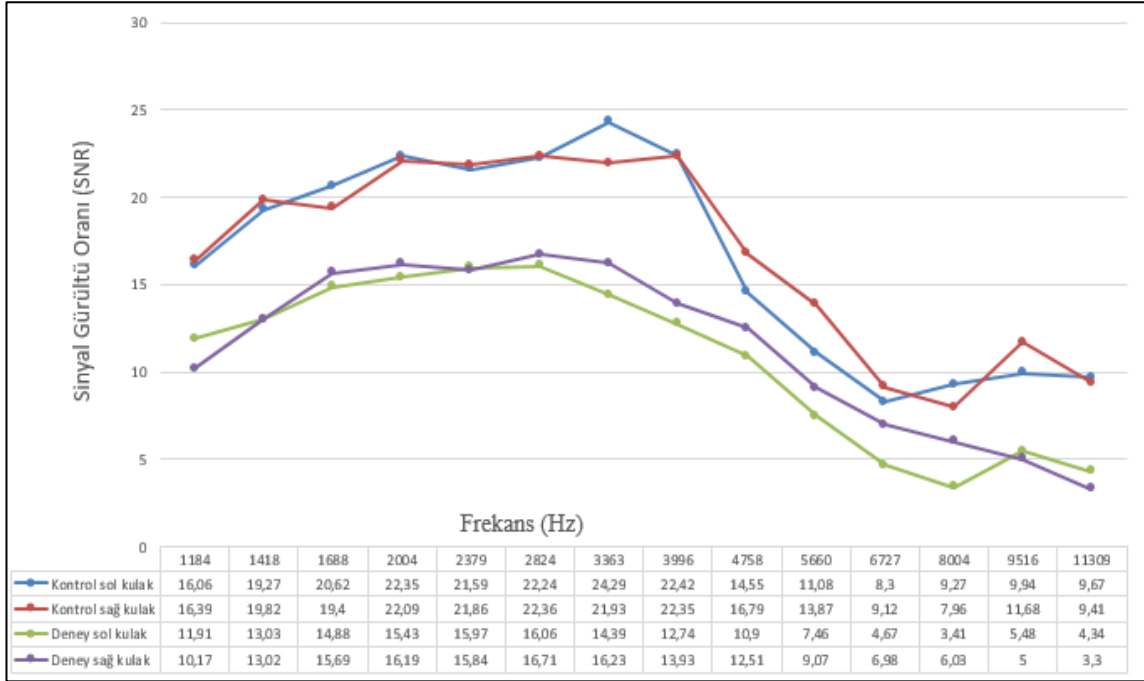
		AO (SNR)	Median (SNR)	SS (SNR)	MWU (Z)	P
11309 Hz	Deney	4,34	,00	7,20		
	Kontrol	9,68	10,19	10,43	-2,687	,007**
9516 Hz	Deney	5,49	,00	9,49		
	Kontrol	9,95	10,19	7,77	-2,561	,010*
8004 Hz	Deney	3,41	,00	5,29		
	Kontrol	9,28	10,29	6,39	-3,059	,002**
6727 Hz	Deney	4,68	,00	6,26		
	Kontrol	8,31	10,07	6,10	-2,230	,026*
5660 Hz	Deney	7,46	4,95	8,43		
	Kontrol	11,08	10,30	7,08	-2,416	,062
4758 Hz	Deney	10,91	10,07	10,37		
	Kontrol	14,55	15,23	8,95	-2,329	,094
3996 Hz	Deney	12,74	10,10	12,27		
	Kontrol	22,43	23,70	8,69	-2,241	,002**
3363 Hz	Deney	14,39	12,36	9,64		
	Kontrol	24,29	26,01	10,60	-2,154	,002**
2824 Hz	Deney	16,07	15,57	9,68		
	Kontrol	22,25	24,31	9,65	-2,067	,026*
2379 Hz	Deney	15,98	15,54	9,86		
	Kontrol	21,60	21,33	8,75	-1,980	,053
2004 Hz	Deney	15,44	14,39	9,23		
	Kontrol	22,35	21,43	9,03	-1,892	,007**
1688 Hz	Deney	14,89	12,97	9,33		
	Kontrol	20,63	21,69	9,39	-1,805	,023*
1418 Hz	Deney	13,03	10,58	9,13		
	Kontrol	19,28	18,25	9,03	-1,718	,009*
1184 Hz	Deney	11,91	10,56	8,89		
	Kontrol	16,07	15,01	7,44	-1,630	,098

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

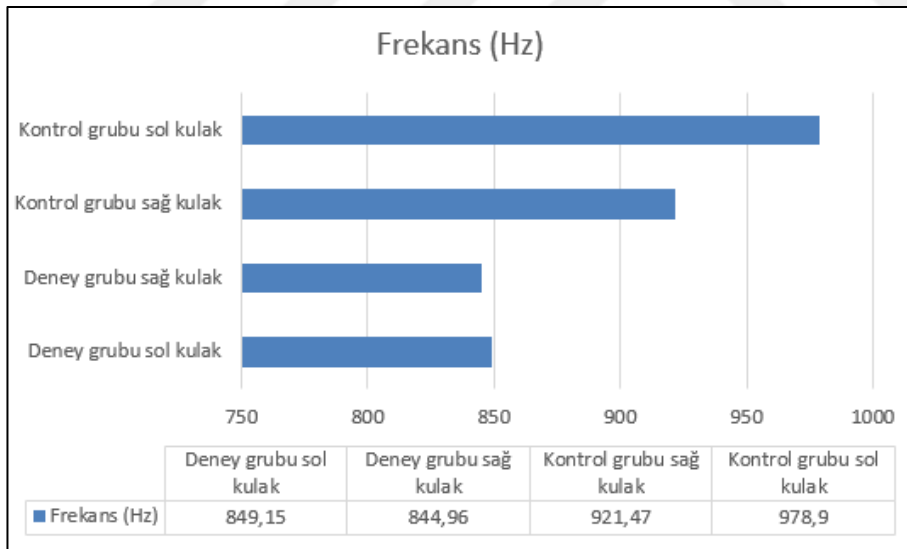
Deney ve kontrol grubunda sol kulak için DPOAE ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında 11309 Hz, 9516 Hz, 8004 Hz, 6727 Hz, 3996 Hz, 3363 Hz, 2824 Hz, 2004 Hz, 1418 Hz, 1688 Hz, ölçüm değerleri için $p < 0,05$ bulunduğundan anlamlı

farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Diğer değişkenler için $p > 0,05$ olarak tespit edildiğinden anlamlı farklılık söz konusu olmamıştır.

- 11309 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($4,34 \pm 7,20$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($9,68 \pm 10,43$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.
- 9516 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($5,49 \pm 9,49$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($9,95 \pm 7,77$ SNR) düşük olduğu görülmektedir.
- 8004 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($3,41 \pm 5,29$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($9,28 \pm 6,39$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 6727 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($4,68 \pm 6,26$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($8,31 \pm 6,10$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.
- 3996 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($12,74 \pm 12,27$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,43 \pm 8,69$ SNR) düşük olduğu görülmektedir.
- 3363 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($14,39 \pm 9,64$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($24,29 \pm 10,6$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 2824 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($16,07 \pm 9,68$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,25 \pm 9,65$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 2004 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($15,44 \pm 9,23$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($22,35 \pm 9,03$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 1688 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($14,89 \pm 9,33$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($20,63 \pm 9,39$ SNR) düşük olduğu tespit edilmiştir.
- 1418 Hz değişkeninde deney grubunun ortalaması ($13,03 \pm 9,13$ SNR), kontrol grubunun ortalamasından ($19,28 \pm 9,03$ SNR) düşük olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4-3: Deney ve kontrol gruplarının frekansa spesifik DPOAE değerleri ortalamaları.



Şekil 4-4: Deney ve kontrol gruplarında sağ ve sol kulak rezonans frekansı (RF) ortalamaları.

Tablo 4-7: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, kulak kanalı hacmi (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması

		Median	Minimum	Maximum	MWU (Z)	P ^a
Sağ kulak	Deney	-3,00	-145,00	20,00		
basınç (daPa)	Kontrol	3,00	-57,00	27,00	-1,586	,113
Sağ kulak	Deney	,76	,19	2,24		
kompliyans (ml)	Kontrol	,66	,19	1,22	-1,540	,123
Sağ kulak ECV	Deney	1,10	,58	2,55		
(ml)	Kontrol	1,19	,64	1,95	-,017	,986
Sağ kulak	Deney	107,00	35,00	168,00		
gradient (daPa)	Kontrol	95,00	46,00	193,00	-,880	,379
Sağ kulak	Deney	1,30	,78	2,44		
EKYS (ml)	Kontrol	1,33	,76	2,11	-,609	,542
Sol kulak	Deney	-8,00	-163,00	79,00		
basınç(daPa)	Kontrol	-2,00	-38,00	19,00	-,643	,520
Sol kulak	Deney	,73	,27	3,65		
kompliyans (ml)	Kontrol	,69	,31	1,63	-,956	,339
Sol kulak ECV	Deney	1,22	,78	2,19		
(ml)	Kontrol	1,09	,74	2,17	-1,219	,223
Sol kulak	Deney	114,00	36,00	223,00		
gradient (daPa)	Kontrol	108,00	37,00	213,00	-,288	,774
Sol kulak EKYS	Deney	1,41	,87	2,83		
(ml)	Kontrol	1,23	,80	2,34	-1,608	,108

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

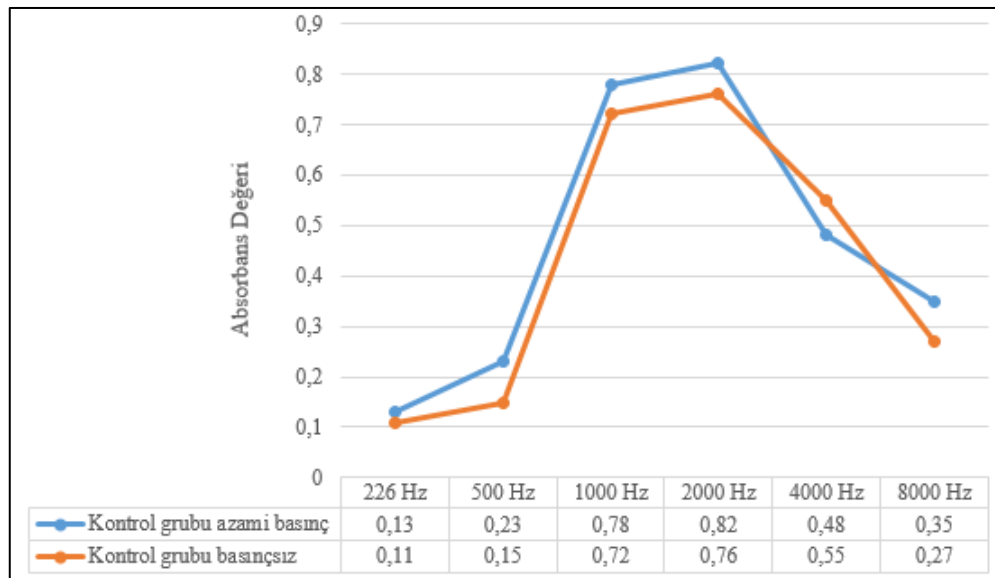
Deney ve kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında basınç, kompliyans, kulak kanalı hacmi ECV, gradient ve EKYS ölçüm değerleri için $p > 0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-8: Deney ve kontrol grubunda sağ-sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması

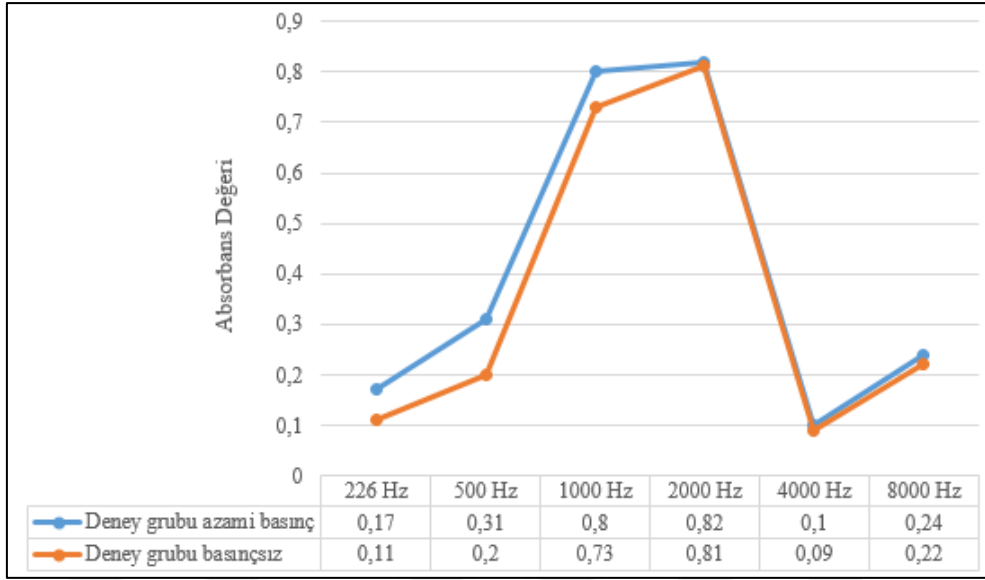
		Median	Minimum	Maximum	MWU (Z)	P
Sağ kulak RF (Hz)	Deney	837,50	249,00	1438,00		
	Kontrol	927,00	510,00	1419,00	-1,929	,054
Sağ kulak azami basınç (daPa)	Deney	-8,00	-143,00	38,00		
	Kontrol	-3,00	-55,00	52,00	-1,863	,062
Sağ kulak 226 Hz (ml)	Deney	,70	,20	2,80		
	Kontrol	,60	,30	1,20	-1,028	,304
Sağ kulak 1000 Hz (mmho)	Deney	2,14	,39	12,34		
	Kontrol	2,28	,27	5,22	-,560	,655
Sol kulak RF (Hz)	Deney	875,00	439,00	1353,00		
	Kontrol	952,00	517,00	1428,00	-1,862	,063
Sol kulak azami basınç (daPa)	Deney	-9,00	-160,00	196,00		
	Kontrol	-5,00	-46,00	82,00	-,593	,553
Sol kulak 226 Hz (ml)	Deney	,70	,30	2,70		
	Kontrol	,60	,30	5,00	-,869	,385
Sol kulak 1000 Hz (mmho)	Deney	2,24	,00	9,95		
	Kontrol	2,72	,34	4,25	-,219	,827

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Mann Whitney U testi

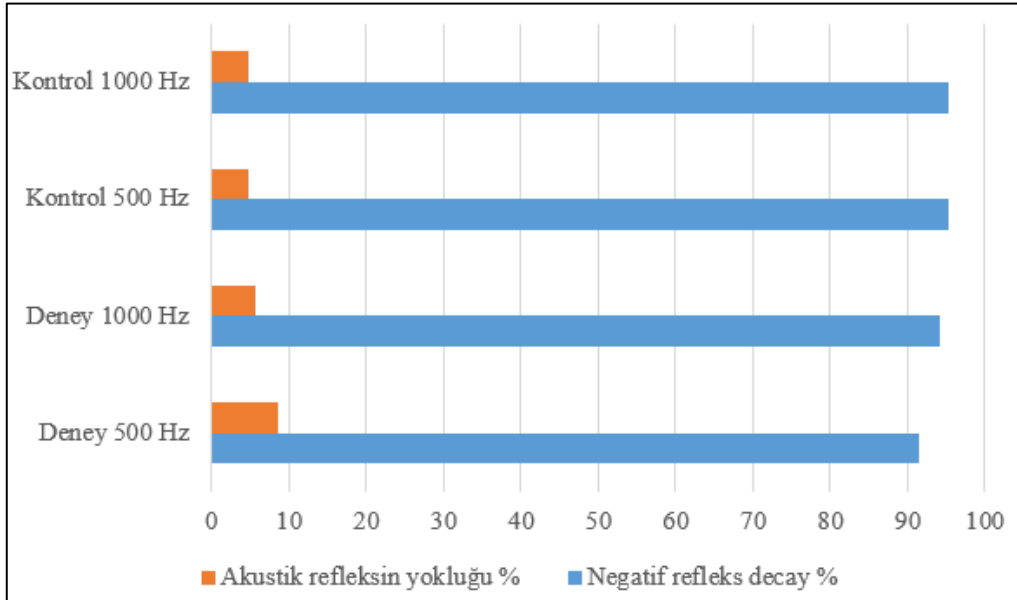
Deney ve kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bantta belirtilen ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında $p > 0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4-5: Kontrol grubunda azami basınçta ve basınçsız (0 daPa) sağ ve sol kulak ortalama absorbans değerleri



Şekil 4-6: Deney grubunda azami basınçta ve basınçsız (0 daPa) sağ ve sol kulak ortalama absorban değerleri



Şekil 4-7: Deney ve kontrol gruplarında 500 ve 1000 Hz refleks decay negatif olan ve akustik refleks alınmayan bireylerin yüzdeler oranları

4.3. Ölçüm Değişkenlerinde Grup İçi Karşılaştırmalar

Tablo 4-9: Deney grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması

	AO (dB HL)	Medyan (dB HL)	SS (dB HL)	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ 125 Hz	17,00	15,00	8,85		
Sol 125 Hz	16,71	15,00	8,66	-,446	,656
Sağ 250 Hz	15,71	15,00	9,17		
Sol 250 Hz	15,57	15,00	8,89	-,361	,718
Sağ 500 Hz	16,00	15,00	8,73		
Sol 500 Hz	15,57	15,00	8,64	-,619	,536
Sağ 1000 Hz	17,29	15,00	9,34		
Sol 1000 Hz	16,00	15,00	9,53	-1,474	,141
Sağ 2000 Hz	19,43	15,00	12,11		
Sol 2000 Hz	19,86	20,00	11,54	-,436	,663
Sağ 4000 Hz	25,29	20,00	15,67		
Sol 4000 Hz	24,57	20,00	13,85	-,058	,953
Sağ 6000 Hz	25,43	20,00	16,99		
Sol 6000 Hz	26,00	20,00	16,35	-1,019	,308
Sağ 8000 Hz	28,14	20,00	20,69		
Sol 8000 Hz	28,43	30,00	20,21	-,756	,449
Sağ 9000 Hz	57,26	30,00	164,99		
Sol 9000 Hz	55,54	30,00	165,22	-1,754	,079
Sağ 10 kHz	34,06	32,50	20,89		
Sol 10 kHz	34,38	37,50	22,21	-,305	,761
Sağ 11,2 kHz	45,86	45,00	24,68		
Sol 11,2 kHz	47,07	50,00	23,59	-,124	,901
Sağ 12,5 kHz	43,81	40,00	19,93		
Sol 12,5 kHz	49,29	50,00	20,20	-2,04	,043*
Sağ 16 kHz	30,00	30,00	5,00		
Sol 16 kHz	33,33	35,00	2,89	-1,414	,157

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Eşik değeri elde edilemeyen denekler değerlendirilme dışı bırakılarak yapılan karşılaştırmada, deney grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılmasında sadece 12,5 kHz karşılaştırması için p<0,05

bulduğundan anlamlı farklılık vardır. Diğer tüm ölçüm değerleri için $p>0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

- Deney grubunda 12,5 kHz değişkeninin ortalaması ($43,81\pm 19,93$ dB HL), 12,5 kHz değişkeninin ortalaması ($49,29\pm 20,20$ dB HL) düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4-10: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılması

	AO (dB HL)	Medyan (dB HL)	SS (dB HL)	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ 125 Hz	8,81	10,00	6,87		
Sol 125 Hz	9,52	10,00	6,87	-,832	,405
Sağ 250 Hz	7,62	5,00	5,84		
Sol 250 Hz	10,24	10,00	7,50	-2,668	,008
Sağ 500 Hz	9,05	5,00	8,00		
Sol 500 Hz	8,57	5,00	7,10	-,577	,564
Sağ 1000 Hz	10,24	10,00	7,33		
Sol 1000 Hz	10,24	10,00	6,98	-,042	,967
Sağ 2000 Hz	10,24	10,00	8,44		
Sol 2000 Hz	9,76	10,00	9,15	-,500	,617
Sağ 4000 Hz	13,81	10,00	9,86		
Sol 4000 Hz	13,81	10,00	9,47	-,109	,913
Sağ 6000 Hz	13,33	10,00	12,58		
Sol 6000 Hz	14,05	10,00	12,21	-,442	,659
Sağ 8000 Hz	13,57	10,00	15,01		
Sol 8000 Hz	15,00	15,00	14,83	-1,264	,206
Sağ 9000 Hz	16,43	10,00	18,92		
Sol 9000 Hz	13,81	10,00	17,46	-1,428	,153
Sağ 10 kHz	16,90	10,00	20,03		
Sol 10 kHz	16,43	10,00	20,87	-,368	,713
Sağ 11,2 kHz	24,50	17,50	21,02		
Sol 11,2 kHz	22,75	20,00	20,80	-,963	,336
Sağ 12,5 kHz	27,78	25,00	21,91		
Sol 12,5 kHz	28,06	27,50	20,23	-,232	,817
Sağ 16 kHz	30,00	32,50	6,32		
Sol 16 kHz	27,50	32,50	11,73	-1,00	,317

** $p<0,01$ * $p<0,05$ a: Wilcoxon test

Eşik değeri elde edilemeyen denekler değerlendirilme dışı bırakılarak yapılan karşılaştırmada, kontrol grubunda sağ ve sol kulak için 125-16000 Hz saf ses odyometri eşik değerlerinin karşılaştırılmasında tüm parametreler için $p>0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-11: Deney grubunda sağ ve sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak SSO (dB)	19,60	16,00	10,30		
Sol kulak SSO (dB)	19,09	16,00	9,86	-,730c	0,466
Sağ kulak KAE (dB)	19,14	15,00	14,01		
Sol kulak KAE (dB)	18,29	15,00	13,06	-1,321c	0,186
Sağ kulak KAS (%)	92,91	96,00	11,48		
Sol kulak KAS (%)	94,40	100,00	11,85	-1,743d	0,081

** $p<0,01$ * $p<0,05$ a: Wilcoxon test

Deney grubunda sağ ve sol kulak için SSO, KAE ve KAS ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında tüm ölçüm değerleri için $p>0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-12: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için saf ses ortalaması (SSO), konuşmayı alma eşiği (KAE) ve konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak SSO (dB)	10,95	10,00	7,39		
Sol kulak SSO (dB)	10,71	9,00	7,28	-,416 ^c	,677
Sağ kulak KAE (dB)	9,52	10,00	7,57		
Sol kulak KAE (dB)	10,48	10,00	9,07	-1,265 ^d	,206
Sağ kulak KAS (%)	93,90	100,00	13,12		
Sol kulak KAS (%)	93,33	96,00	13,04	-,566 ^c	,571

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Deney grubunda sağ ve sol kulak için SSO, KAE ve KAS ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında tüm ölçüm değerleri için p>0,05 bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-13: Deney grubunda sağ ve sol kulak DPOAE değerlerinin karşılaştırması

	AO (SNR)	Medyan (SNR)	SS (SNR)	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ 11309 Hz	3,31	,00	5,53		
Sol 11309 Hz	4,34	,00	7,20	-1,136 ^c	,256
Sağ 9516 Hz	5,01	,00	7,27		
Sol 9516 Hz	5,49	,00	9,49	-,037 ^c	,970
Sağ 8004 Hz	6,03	6,49	5,98		
Sol 8004 Hz	3,41	,00	5,29	-2,172 ^d	,030
Sağ 6727 Hz	6,99	5,81	8,40		
Sol 6727 Hz	4,68	,00	6,26	-,991 ^d	,322
Sağ 5660 Hz	9,07	10,10	8,66		
Sol 5660 Hz	7,46	4,95	8,43	-,713 ^d	,476
Sağ 4758 Hz	12,51	10,20	10,96		
Sol 4758 Hz	10,91	10,07	10,37	-1,333 ^d	,182
Sağ 3996 Hz	13,94	14,09	12,36		
Sol 3996 Hz	12,74	10,10	12,27	-,091 ^d	,927
Sağ 3363 Hz	16,24	15,14	12,04		
Sol 3363 Hz	14,39	12,36	9,64	-1,685 ^d	,092
Sağ 2824 Hz	16,72	17,03	11,35		
Sol 2824 Hz	16,07	15,57	9,68	-,627 ^d	,530
Sağ 2379 Hz	15,84	14,96	10,46		
Sol 2379 Hz	15,98	15,54	9,86	-,010 ^d	,992
Sağ 2004 Hz	16,20	17,70	8,96		
Sol 2004 Hz	15,44	14,39	9,23	-,941 ^d	,347
Sağ 1688 Hz	15,70	15,43	8,76		
Sol 1688 Hz	14,89	12,97	9,33	-1,085 ^d	,278
Sağ 1418 Hz	13,03	11,12	9,65		
Sol 1418 Hz	13,03	10,58	9,13	-,051 ^d	,959
Sağ 1184 Hz	10,18	10,23	7,90		
Sol 1184 Hz	11,91	10,56	8,89	-1,059 ^c	,289

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Wilcoxon test

Deney grubunda sağ ve sol kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılmasında tüm ölçüm değerleri için $p > 0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-14: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak DPOAE değerlerinin karşılaştırması

	AO (SNR)	Medyan (SNR)	SS (SNR)	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ 11309 Hz	9,41	10,02	9,45		
Sol 11309 Hz	9,68	10,19	10,43	-,517 ^c	,605
Sağ 9516 Hz	11,68	10,16	8,47		
Sol 9516 Hz	9,95	10,19	7,77	-,724 ^d	,469
Sağ 8004 Hz	7,96	10,05	4,96		
Sol 8004 Hz	9,28	10,29	6,39	-1,491 ^c	,136
Sağ 6727Hz	9,12	10,02	7,67		
Sol 6727Hz	8,31	10,07	6,10	-,923 ^d	,356
Sağ 5660 Hz	13,88	11,92	10,09		
Sol 5660 Hz	11,08	10,30	7,08	-1,938 ^d	,053
Sağ 4758 Hz	16,79	16,73	8,83		
Sol 4758 Hz	14,55	15,23	8,95	-1,489 ^d	,136
Sağ 3996 Hz	22,36	21,83	10,15		
Sol 3996 Hz	22,43	23,70	8,69	-,295 ^c	,768
Sağ 3363 Hz	21,93	23,18	7,33		
Sol 3363 Hz	24,29	26,01	10,60	-1,199 ^c	,230
Sağ 2824 Hz	22,36	23,95	5,99		
Sol 2824 Hz	22,25	24,31	9,65	-,037 ^d	,970
Sağ 2379 Hz	21,86	23,00	6,61		
Sol 2379 Hz	21,60	21,33	8,75	-,087 ^c	,931
Sağ 2004 Hz	22,09	21,78	6,95		
Sol 2004 Hz	22,35	21,43	9,03	-,330 ^c	,741
Sağ 1688 Hz	19,41	18,15	7,82		
Sol 1688 Hz	20,63	21,69	9,39	-,626 ^c	,531
Sağ 1418 Hz	19,82	18,55	8,15		
Sol 1418 Hz	19,28	18,25	9,03	-,365 ^d	,715
Sağ 1184 Hz	16,40	12,80	7,35		
Sol 1184 Hz	16,07	15,01	7,44	-,400 ^d	,689

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$ a: Wilcoxon test

Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için DPOAE değerlerinin karşılaştırılmasında tüm ölçüm değerleri için $p > 0,05$ bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-15: Deney grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, kulak kanalı hacmi (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak basınç (daPa)	-17,79	-3,00	37,99		
Sol kulak basınç (daPa)	-16,51	-8,00	44,84	-,019c	0,985
Sağ kulak kompliyans (ml)	,97	,76	,59		
Sol kulak kompliyans (ml)	1,03	,73	,79	-,172d	0,863
Sağ kulak ECV (ml)	1,23	1,10	,44		
Sol kulak ECV (ml)	1,27	1,22	,32	-1,146c	0,252
Sağ kulak gradient (daPa)	110,40	107,00	33,84		
Sol kulak gradient (daPa)	116,43	114,00	44,09	-,827c	0,408
Sağ kulak EKYS (ml)	1,40	1,30	,41		
Sol kulak EKYS (ml)	1,44	1,41	,40	-,786c	0,432

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Deney grubunda sağ ve sol kulak geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, ECV, gradient ve EKYS değerlerinin karşılaştırılması parametrelerin karşılaştırması tüm ölçüm değerleri için p>0,05 bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-16: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, ear kanal volüm (ECV), gradient ve eşdeğer kulak yolu ses seviyesi (EKYS) değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak basınç (daPa)	-1,38	3,00	19,56		
Sol kulak basınç (daPa)	-5,29	-2,00	16,02	-,823	,411
Sağ kulak kompliyans (ml)	,70	,66	,32		
Sol kulak kompliyans (ml)	,74	,69	,34	-,852	,394
Sağ kulak ECV (ml)	1,19	1,19	,34		
Sol kulak ECV (ml)	1,18	1,09	,33	-,695	,487
Sağ kulak gradient (daPa)	104,86	95,00	40,65		
Sol kulak gradient (daPa)	112,62	108,00	42,87	-,485	,627
Sağ kulak EKYS (ml)	1,34	1,33	,36		
Sol kulak EKYS (ml)	1,29	1,23	,35	-1,234	,217

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Kontrol grubunda sağ ve sol kulak geniş bant timpanometri basınç, kompliyans, ECV, gradient ve EKYS değerlerinin karşılaştırılmasında tüm ölçüm değerleri için p>0,05 bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-17: Deney grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak RF (Hz)	844,97	837,00	223,67		
Sol kulak RF (Hz)	849,15	875,00	197,98	-,286	,775
Sağ kulak azami basınç (daPa)	-19,43	-8,00	39,57		
Sol kulak azami basınç (daPa)	-13,23	-9,00	52,95	-,565	,572
Sağ kulak 226 Hz (ml)	,82	,70	,56		
Sol kulak 226 Hz (ml)	,85	,70	,57	-,415	,678
Sağ kulak 1000 Hz (mmho)	2,80	2,14	2,41		
Sol kulak 1000 Hz (mmho)	2,88	2,24	2,41	-,639	,523

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Deney grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri; RF, azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin parametrelerin karşılaştırmasında tüm ölçüm değerleri için p>0,05 bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4-18: Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri değerlerinin karşılaştırılması

	AO	Medyan	SS	Wilcoxon (Z)	p ^a
Sağ kulak RF (Hz)	844,97	927,00	223,67		
Sol kulak RF (Hz)	849,15	952,00	197,98	-1,095	,274
Sağ kulak azami basınç (daPa)	-,24	-3,00	22,23		
Sol kulak azami basınç (daPa)	-4,71	-5,00	25,87	-,821	,411
Sağ kulak 226 Hz (ml)	,64	,60	,27		
Sol kulak 226 Hz (ml)	,82	,60	,98	-,392	,695
Sağ kulak 1000 Hz (mmho)	2,68	2,28	1,46		
Sol kulak 1000 Hz (mmho)	2,51	2,72	1,16	-,560	,575

**p<0,01 *p<0,05 a: Wilcoxon test

Kontrol grubunda sağ ve sol kulak için geniş bant timpanometri; rezonans frekansı (RF), azami basınç, 226 Hz averajlanmış timpanometri, 1000 Hz averajlanmış timpanometri parametrelerin karşılaştırmasında tüm ölçüm değerleri için p>0,05 bulunduğu anlaşılmaktadır.

5. TARTIŞMA

Romatoid artrit (RA), popülasyonun % 1'ini etkileyen kronik, inflamatuvar bir hastalıktır (Takatsu, 2005; Özkiriş ve ark 2014; Emamifar ve ark. 2016; El Dessouky ve ark. 2017; Study ve ark. 2017; Emamifar ve Hansen 2018; Kiakojuri ve ark. 2019).

Otoimmün hastalığı olan erkek ve kadın sayısına bakıldığında dikkat çeken bir dengesizlik vardır. Kadınlar, erkeklere göre daha fazla etkilenmektedir (Hughes 1988; Özkiriş ve ark. 2014). Kadınlarda, otoimmün hastalıkların daha fazla görülmesinin nedenleri belirsiz olsa da genetik (X'e bağlı) ve hormonal faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir (Huang ve ark. 2018). Yapılan çalışmalara dahil edilen RA'lı bireylerde, kadın katılımcı oranı yüksektir (El Dessouky ve ark. 2017; Uzun ve ark 2017; Huang ve ark 2018; Kiakojuri ve ark. 2019). Bizim çalışmamızda da deney grubuna dahil edilen kadın katılımcı oranı %91,4, erkek oranı ise %8,6'dır. Kontrol grubu, yaş ve cinsiyet bakımından eşlenerek alındığından, deney ve kontrol grupları arasında cinsiyet dağılımında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4-1).

RA'lı hastalar, temel olarak eklem bulguları ile ortaya çıkmasına rağmen, RA, çoğunlukla inflamatuvar süreç nedeniyle, diğer organ sistemlerini etkileyebilir. Bu doğrultuda, RA'lı bireylerde işitsel sistem araştırılması gereken konulardan biri olmuştur (Emamifar ve Hansen 2018). Orta kulakta yer alan inkudomalleolar ve inkudostapedial eklemler sinoviyal eklemlerdir ve RA'da tutulabilmektedir. Birçok çalışma, RA'lı bireylerde yüksek oranlarda işitme kaybı görüldüğünü bildirmiştir. Ancak işitme kaybının tutulumu ile ilgili görüş birliği mevcut değildir. RA'lı hastalarda hem sensörinöral tip, hem de iletim tipi işitme kaybı ve timpanometrik anormalliklerin olduğunu belirten çalışmalar vardır (Uzun ve ark 2017). Literatür incelendiğinde, az olmakla birlikte bazı araştırmacılar işitme kaybı ve RA'lı hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır (Rosenberg ve ark. 1978; Kakani ve ark. 1990; Dikici ve ark. 2009; Bozkurt ve ark. 2011).

RA'da işitmenin değerlendirildiği çalışmalarda SNİK, İTİK ve mikst tip görüldüğüne dair bulgular mevcuttur. SNİK oranı, diğer tiplere göre daha fazla bildirilmiştir. Reiter ve arkadaşları RA'lı grupta %48 oranında SNİK olduğunu belirtmişlerdir (Reiter ve ark. 1980). Magaro ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hiçbir hastada iletim tipi işitme kaybı kaydetmediklerini ve işitme kaybının %55 oran ile SNİK olduğunu raporlamışlardır (Magaro ve ark. 1990). Colletti ve arkadaşları deney ve

kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da RA'lı grupta 4-8 kHz arası frekanslarda kayıp gözlemlenmiştir, işitme kayıplarını SNİK olarak raporlamışlardır (Colletti ve ark. 1997). Yaptıkları çalışmalarda RA'lı grupta Kastanioudakis ve arkadaşları %35,5 oranında, Raut ve arkadaşları %60 oranında SNİK tespit etmiştir (Kastanioudakis ve ark. 1995; Raut ve ark. 2001). Öztürk ve arkadaşları 250-16.000 Hz arası RA ve kontrol grubunu kıyaslamış; 500, 1000 ve 2000 Hz dışındaki tüm frekanslarda RA'lı grubun eşiklerinde anlamlı bir düşüş gözlemlenmişler, %48,6 SNİK raporlamışlardır (Öztürk ve ark. 2004). Takatsu %36,1 oranında, Callejo-Garcia ve arkadaşları %42,7 oranında, Vega ve arkadaşları %43,4 oranında SNİK tespit etmişlerdir (Takatsu, 2005; Callejo García ve ark. 2007; De La Vega ve ark. 2016). Kiakojuri ve arkadaşlarının 60 RA hastası ve 30 sağlıklı birey ile yaptıkları çalışmada işitme kaybı tespit ettikleri tüm hastaların SNİK olduğu belirtilmiştir (Kiakojuri ve ark. 2019).

Gerçek diartroz olan inkudomalleolar ve inkudostapedial eklemlerin tutulumunun RA sürecinde iletim tipi işitme kaybına yol açabileceği düşünülmüştür. Heyworth ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, RA'lı grupta az sayıda İTİK gözlemlenmiş ancak osiküler eklemlerde iletim bozukluğuna ait kanıt bulamamışlardır, %36,4 oranında SNİK tespit etmişlerdir (Heyworth ve ark. 1972). Colletti ve arkadaşları olgularında % 18.3 oranında sertliğin arttığını bulmalarına rağmen iletim tipi işitme kaybını gösterememiştir. RA'daki eklemlerdeki artan sertliğin kokleaya ses iletimini etkilemediğini ve ses iletimi sırasında osiküler zincirin sabit olduğunu, bu nedenle artan sertliğe rağmen normal işitmenin mümkün olduğunu savunmuşlardır (Colletti ve ark. 1997). Arslan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, osiküler zincirin ve eklemlerin tutulumuna bağlı olarak alçak frekanslarda iletim tipi işitme kaybı oluşabileceğini belirtmişlerdir (Arslan ve ark. 2011). Uzun ve arkadaşları RA'lı hasta grubu ile yaptıkları çalışmada iletim tipi işitme kaybının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve hastaların kemik yolu iletiminin etkilendiğini bulmuşlardır. Ancak çalışmadan hem iletim hem sensörinöral tip işitme kaybının RA'lı hastalarda görülebileceği sonucunu çıkarmışlardır (Uzun ve ark. 2017). Çalışmamızda, 35 RA'lı bireyden 10 kişide SNİK tespit edilmiştir (Şekil 4-1). Deney grubunun büyük çoğunluğunda, deneklerin subjektif yargılarına göre işitme ile ilgili şikayetleri bulunmamaktaydı. Ancak bireylerde saf ses ortalamalarına göre çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı gözlenmiştir. Yaş ve cinsiyet açısından benzer şekilde oluşturulmuş kontrol grubu ile kıyaslandığında; 125-8000 Hz ve arasındaki tüm frekanslarda her iki kulakta da deney grubunda, kontrol grubuna göre daha düşük eşikler

elde edilmiştir (Şekil 4-2). İstatistiksel analizde ise olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4-2 ve Tablo 4-3). Deney grubunda bireylerin sağ ve sol işitme eşikleri kıyaslanmış, istatistiksel anlamlılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4-9). Bu sonuç RA'nın simetrik tutulumu ile uyumlu görünmektedir. Çalışmamızda SSO ve KAE sonuçları incelendiğinde deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,01$) (Tablo 4-4). Deney grubunda işitme eşikleri ile benzer şekilde SSO ve KAE değerlerinin sayısal olarak arttığı gözlenmiştir.

Özkiriş ve arkadaşları, 81 RA'lı ve 81 sağlıklı birey ile yaptıkları çalışmada saf ses odyometride 4, 6 ve 8 kHz'de kontrol grubuna göre eşikleri daha düşmüş hava yolu eşikleri bulmuşlardır. Yüksek frekanslı işitme kaybının, romatoid artrit sistemik vasküler bileşeninden kaynaklandığını düşünmüşlerdir (Özkiriş ve ark. 2014). Öztürk ve arkadaşları romatoid artrit yüksek frekans işitme kaybı sergilediğini belirtmişlerdir (Öztürk ve ark. 2004). Literatürde, yüksek frekans odyometri kullanılarak yapılan az sayıda çalışma vardır. Çalışmamızda literatür ile benzer şekilde, deney grubunda yüksek frekans eşiklerinde düşüş gözlenmiştir. 9-16 kHz arası baktığımız eşiklerde, tüm frekanslarda deney grubunun eşikleri düşmüştür, istatistiksel analizde ise sol kulakta 16 kHz, sağ kulakta ise 14 ve 16 kHz hariç tüm frekanslarda anlamlılık gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4-2, Tablo 4-3). Deney grubunda, saf ses ortalamaları normal olan bireyler ile; kontrol grubunda aynı yaş ve cinsiyette olan bireylerle kıyasladığımızda yüksek frekanslarda düşüş gözlenmiştir. Deney ve kontrol grupları kendi aralarında, grup içinde, sağ ve sol kulak olarak kıyaslandığında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4-9, Tablo 4-10). Yaşlılığa bağlı işitme kaybı ve RA tedavisinde kullanılan ototoksik ilaçların etkisinin olabileceği düşünülmüştür. Bunun yanında, yüksek frekans eşiklerinde düşüş gözlenmesinin, işitme kaybının erken habercisi olabileceği, rutin kontrollere eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür.

Araştırmacılar arasında işitme kaybı tipinin farklılık göstermesinin bir diğer nedeni ise iletim tipi işitme kaybını belirlemek için kullanılan hava-kemik farkının değeridir. Raut ve arkadaşlarının ve Takatsu'nun yaptıkları çalışmalarda en az iki frekansta hava ve kemik yolu eşikleri arasında 20 dB veya daha fazla fark olmasını iletim patolojisi kabul ederken, Özcan ve arkadaşları bu fark 5 dB'den daha fazla olduğunda anlamlı olarak kabul etmişlerdir (Raut ve ark. 200; Özcan ve ark. 2002; Takatsu 2005). Çalışmamızda, işitme kaybı görülen bireylerde hava ve kemik yolu eşikleri arasında 5

dB'yi aşmayan farklar gözlemlenmiştir. İşitme kaybının oranı deney grubunda %28,57 olarak tespit edilmiştir. İşitme kayıplı bireylerin tamamında SNİK gözlenmiştir (Şekil 4-1).

Öztürk ve arkadaşları ve Dikici ve arkadaşları çalışmalarında işitme kaybının hastalık süresi ile birlikte ilerlediğini göstermişlerdir (Öztürk ve ark. 2004; Dikici ve ark. 2009). Arslan ve arkadaşlarının ve Vega ve arkadaşlarının çalışmalarında, işitme kaybı ile hastalığın süresi arasında korelasyon bulunmamıştır (Arslan ve ark. 2011; De La Vega ve ark. 2016). Benzer şekilde, Elwany ve arkadaşları, Özcan ve arkadaşları., Uzun ve arkadaşları, Baradaranfar ve Doosti, işitme kaybı ile yaş, cinsiyet veya hastalık süresi arasında herhangi bir ilişki bulamamıştır (Elwany ark. 1986; Özcan ve ark. 2002; Baradaranfar ve Doosti 2010; Uzun ve ark. 2017). Çalışmamızda; deney grubu hastalık süresi 10 yıldan daha az (<10) ve 10 yıl ve üzeri (10≥) olarak iki gruba ayrılmıştır. Literatürün geneline benzer şekilde, hastalık süresinin işitme kaybı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4-1).

Magaro ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında, retrokoklear bir tutulumun da olabileceğini belirtmişlerdir (Magaro ve ark. 1990). Kiakojuri ve arkadaşları, konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) değerlerinde anlamlı bir fark olduğunu söylemiş, bunun kokleadan daha üst merkezlerde bir etkilenmeyi işaret ettiğini varsaymışlardır (Kiakojuri ve ark. 2019). Literatürde çoğunlukla, koklear kaynaklı olduğu bildirilmektedir (Elwany ve ark. 1986; Kastanioudakis ve ark. 1995). Özcan ve ark., Raut ve ark., Galarza-Delgado ve ark., Ahmadzadeh ve arkadaşlarının çalışma sonuçları; iki grup arasında ortalama KAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir (Raut ve ark. 2001; Özcan ve ark. 2002; Ahmadzadeh ve ark. 2017). Heyworth ve arkadaşları, vaskülit ve nörit gibi RA'nın eklem dışı belirtilerinin koklea ve koklear siniri etkileyebileceğini, böylece sensörinöral işitme kaybı üretebileceğini söylemişlerdir (Heyworth ve ark. 1972). Kastanioudakis ve arkadaşları ve Baradaranfar refleks decay testi yapmışlar, sonuçların KAS ile birlikte koklear patolojiyi düşündürdüğünü belirtmişlerdir (Kastanioudakis ve ark. 1995; Baradaranfar ve Doosti, 2010). Böyle bir mekanizmaya doğrudan atıf yapılmamasına rağmen Heyworth, otoimmün hastalıkların korti organındaki dejeneratif değişikliklerin bir sonucu olarak işitme kaybı üretebileceğini tespit etmiştir (Heyworth ve ark. 1972). Çalışmamız literatürle uyumlu olarak, koklear patolojiyi destekler niteliktedir. Çalışmamızda, tüm katılımcılara refleks decay testi uygulanmıştır. Test 500 ve 1000

Hz’de akustik refleks eşiğinin 10 dB üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda 500 ve 1000 Hz’de negatif refleks decay oranı sırasıyla %91,43 ve %94,29; kontrol grubunda her ikisi de %95 oranında bulunmuştur. Bu bireylerin dışında kalan bireylerde ise akustik refleks eşiği alınmamıştır. Dolayısıyla kontrol ve deney grubundaki hiçbir katılımcıda retrokoklear patolojiyi düşündürecek pozitif refleks decay bulgusuna rastlanmamıştır (Şekil 4-7). Ayrıca konuşmayı ayırt etme skorlarında, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4-4). Her grup kendi içinde değerlendirildiğinde; sağ ve sol kulak kıyaslamasında da fark gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4-11, Tablo 4-12). Hepsi birlikte değerlendirildiğinde RA’lı bireylerde gözlenen SNİK’in koklear kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Sensörinöral işitme kaybının RA tedavisinde kullanılan ilaçların ototoksik etkisinden kaynaklandığı ile ilgili şüpheler mevcuttur. Walek ve arkadaşlarının salisilat türevi ilaç kullanmayan RA’lı bireylerle yaptıkları çalışmada, kontrol grubuna göre işitme eşiklerinde anlamlılık gözlememişlerdir (Colletti ve ark. 1997). Çalışmamızda, deney grubuna katılan RA’lı bireylerde salisilat türevi ilaç kullanımının seyrek olduğu gözlenmiş; kontrol grubuna göre işitme eşiklerinde düşüş elde edilmiş, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4-2 ve 4-3).

Nikotine bağlı vazokonstriksiyon ve artmış karbonmonoksit seviyeleri oksijen konsantrasyonunda bir düşüşe, ardından koklear fonksiyonda azalmaya neden olur ve dış tüy hücreleri etkilenir (Thome ve Nuttall 1987; Colletti ve ark. 1997; Cruickshanks ve ark. 1998). Literatürde sigara içilmesinin bir sonucu olarak iç kulak damar sistemi ve beslenmesinin bozulabileceği öne sürülmüştür (Nomura ve ark. 2005; Uribe-Escamilla ve ark. 2013). Dikici ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada RA’lı hastalarda Brinkman Endeksi arttıkça TEOAE'lerin azaldığı bulunmuştur (Dikici ve ark. 2009). Çalışmamıza katılan bireylerde, sigara içme oranı deney grubunda %28,6, kontrol grubunda %38’dir (Tablo 4-1). Deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Literatürde, vücut kütlelerinin orta kulağa etkilerinden bahseden çalışmalar mevcuttur. Hayvan çalışmalarında, vücut büyüklüğü değiştiğinde kulak kanalı ile orta kulağın hacminde ve timpanik membranın alanında değişiklikler olduğu ortaya konulmuştur (Werner ve ark. 1998; Huang ve ark. 2000). İnsanlarda vücut büyüklüğünün veya vücut kütlelerinin artması ile dış kulak ve orta kulak hacminin artıp artmadığı net olarak bilinmemektedir. Vücut büyüklüğü arttığında, orta kulak hacmi artıyorsa, bu

hacim orta kulakta bulunan hava basıncını azaltarak, sertlikte bir azalmaya neden olur; bunun sonucunda orta kulağın alçak frekansa cevabını iyileştirir. Shahnaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; vücut kütlesi arttıkça, orta kulak sistemi parçalarının da kütlesinin arttığı ve yüksek frekans geçirgenliğinin azaldığı bulunmuştur (Shahnaz ve Bork 2006). Bu bilgiler göz önünde bulundurularak, deney ve kontrol grubu dizaynında homojen bir dağılım sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmamızda her iki gruptaki katılımcıların VKİ değerleri Dünya Sağlık Örgütü'ne göre hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu kategorilere ayrılmıştır (Ek-5). Vücut kütlesine göre, gruplar arası istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4-1). Böylece elde edilen verilerin, katılımcıların farklı VKİ değerlerinden dolayı yanlış pozitif sonuçlara yol açmasının önüne geçilmiştir.

Geniş bant immitansmetri ölçümlerinde, 226-8000 Hz arası klik uyaran ile tüm frekanslarda timpanogram elde edilebilmekte ve ayrıca absorbans grafiği, rezonans frekans değeri kaydedilebilmektedir. Standart 226 Hz timpanometri ile karşılaştırıldığında, klik uyaran kullanması nedeniyle geniş bir frekans aralığında tek seferde sonuç sağlayabildiği için orta kulak sorunları ve iletim tipi işitme kayıplarını değerlendirmede daha hassas olduğu belirtilmektedir. Geniş bant timpanometrinin sahip olduğu bu farklılıklar, multifrekans ve standart timpanometriye kıyasla orta kulak değerlendirmesinde üstünlük sağlamaktadır (Gümüş ve Topçu 2018). Literatürde, standart timpanometri veya multifrekans timpanometri kullanılarak RA'lı bireylerle yapılan çalışmalar mevcuttur. İletim tipi işitme kaybını açıklamak için timpanometrik araştırmalar yapılmıştır. İletim bileşenini gerekli odyometrik boyutta elde edemeyen araştırmacılar, osiküler zincirin sertliğinin arttığından (Elwany ve ark. 1986; Kakani ve ark. 1990; Colletti ve ark. 1997; İkiz ve ark. 2007) veya osiküler zincirin süreksizliğinden (Rosenberg ve ark. 1978; Özcan ve ark. 2002) söz ederek subklinik tutulumu ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Goodwill ve arkadaşları RA'lı bireylerde, inkusun lentiküler prosesinde kalın fibröz dokunun gidip yerini kemik absorpsiyon alanının aldığını tespit etmişlerdir. Bu durumun, orta kulağın sesi iletmesinde bir bozukluk yapmaksızın, osiküler sistemin devamsızlığı ile sonuçlanacağını bildirmişlerdir (Goodwill ve 1972). Çalışmamızda; deney ve kontrol grubu arasında basınç, kompliyans, eşdeğer kulak yolu ses seviyesi, azami basınç, 226 ve 1000 Hz averajlanmış timpanogram kompliyansı ve ipsilateral 500, 1000, 2000, 4000 Hz reflekslerde bilateral anlamlı sonuç elde edilememiştir ($p>0,05$). Ancak deney grubunun kompliyans değerlerinin, daha yüksek

olduğu gözlenmiştir (Tablo 4-7). Orta kulakta hiçbir iletim patolojisine rastlanmamıştır. Bu da SNİK bulgumuzu güçlendirmiştir.

Rezonans frekansı, kütle ve sertlik değerlerinin birbirine eşit olduğu ve orta kulak geçirgenliğinin en yüksek olduğu noktada elde edilen frekans değerini göstermektedir. Orta kulak kemikçiklerinde oluşan sorunların saptanmasında rezonans frekans değeri önem taşımaktadır. Rezonans frekansı düşük olan bir orta kulak sistemi yüksek kütle etkisi altındadır, rezonans frekansı yüksek olan bir orta kulak ise yüksek sertlik etkisi altındadır (Ogut ve ark. 2008). Çalışmamızda; deney grubunda rezonans frekansı ortalaması (RF) sağ kulakta 844,96 Hz; sol kulakta 849,15 Hz elde edilmiştir. Kontrol grubunda RF sağ kulakta 921,47 Hz; sol kulakta 978,90 Hz elde edilmiştir. RA'lı grupta RF değerinin bilateral düştüğü tespit edilmiştir. İstatistiksel analizde sağ kulakta $p=0,054$; sol kulakta ise $p=0,063$ olarak bulunmuştur (Tablo 4-8). Bunun nedeni açık değildir. Grup içlerinde, sağ ve sol kulak kıyaslaması yapılmış, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4-17, Tablo 4-18). Çalışmamızda, simetrik tutulumu ve progresif seyri olan RA'nın hastalık ilerledikçe, RF değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde bilateral düşeceği tahmin edilmektedir. Absorbans grafiği farklı patolojilere özgü normatif veriler doğrultusunda değerlendirildiğinde anlamlı olacaktır. Çalışmamızda, absorbans grafiklerini incelediğimizde RA'lı bireylerin grafikleri, kontrol grubu ile birbirilerinden ayrılmıştır (Şekil 4-5, Şekil 4-6). Hiçbir normatif grafiğe uygun bulunmamıştır. Orta kulak değerleri, RF ve absorbans grafikleri birlikte değerlendirildiğinde bu hastalığın orta kulak ses iletimini bozmayıp, statik basınca karşılık koruyucu mekanizmaları azaltarak koklear hasara yol açabileceği düşüncesini güçlendirmiştir. Gerek otoimmün hastalıklarla gerek romatolojik hastalıklarla ilgili daha geniş çalışmalar yapılarak, bu gruplara özgü normatif absorbans verilerinin ortaya çıkmasının hastalığın erken dönemlerinde, uygun yaklaşıma olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

OAE'ler, kokleanın durumunu, özellikle tüy hücrelerinin fonksiyonunu belirlemek için kullanılabilir. Çalışmalarda; transient uyarılmış otoakustik emisyonların azaldığı veya yok olduğu, RA hastalarında işitme kaybının erken bir aşamasını temsil edebileceği, vazodilatör tedavisinin ve antioksidan ilaçların iç kulağın korunması için yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır (Murdin ve ark. 2008; Dikici ve ark. 2009). Bunun aksine, başka bir çalışmada; RA'lı bireylerde TEOAE'lerde, RA olmayan kontrol

grubuna göre farklılık bulunmamıştır (Halligan ve ark. 2006). Lobo ve arkadaşlarının DPOAE kullanarak yaptıkları çalışmada deney grubunda bilateral 2000 Hz'de OAE amplitüdlerinde, kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir azalma saptamışlardır (Lobo ve ark. 2016). Bununla birlikte; Rahne ve Ahmadzadeh, DPOAE genliklerinde herhangi bir azalma bulamamıştır (Ahmadzadeh ve ark. 2017; Rahne ve ark. 2017). Bizim çalışmamızda, literatürdeki pek çok çalışmadan farklı olarak yüksek frekanslarda da emisyon ölçümü yapılmıştır. 12 kHz'e kadar deney ve kontrol grubuna DPOAE testi yapılmıştır. Gürültünün maskeleyici etkisinden dolayı alçak frekanslarda test yürütülememiştir. İstatistiksel analizde, minimum frekans değeri 1184 Hz kabul edilmiştir. Tüm frekanslarda, kontrol grubundaki sinyal gürültü oranı amplitüdlere, deney grubuna göre daha yüksek elde edilmiştir. Sol kulakta; 1184, 2379, 4758, 5660 Hz dışındaki tüm frekanslarda, sağ kulakta ise 1688, 4758, 5660, 6727, 8004 Hz dışındaki tüm frekanslarda DPOAE değerlerinde, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlılık elde edilmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4-5, Tablo 4-6). Bu koklear dejenerasyonu göstermiştir. Grup içi kıyaslamada; sağ-sol kulak farkı bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4-13, Tablo 4-14). Deney grubunda işitmesi normal olan bireylerde bile OAE'ler RA tarafından değişime uğrayabilir. Özellikle yüksek frekanslardan başlayarak OAE elde edilememesi, işitme kaybının erken bir göstergesidir. Erken gösterge, ilaç veya doz ayarlamasına, erken tanı ve tedaviye, gerekli görüldüğünde uygun amplifikasyon ve rehabilitasyona olanak tanımaktadır.

Çalışmamızda yapılan tüm testlerde, deney ve kontrol gruplarında grup içinde sağ ve sol kulak karşılaştırması yapılmıştır. 125-16000 Hz saf ses odyogram eşiklerinde, 1184-11309 Hz DPOAE değerlerinde, KAE, KAS ve saf ses ortalamalarında, geniş bant timpanometrik ölçümlere ait tüm parametrelerde, grup içi sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda; deney grubunda patoloji lehine bulgular gözlenirken, grup içi karşılaştırmalarda fark yoktur. Grup içi farkın olmaması bilateral tutulum olduğunu destekler niteliktedir. Bu sonuç, literatürdeki birçok çalışma ile benzerdir.

Hughes ve arkadaşları, otoimmün hastalığı olan kişiler ile yaptıkları çalışmada, en çok risk taşıyan hasta profilini belirlemek amacıyla, iç kulağın durumunu incelemişlerdir. Çalışma sonunda, otoimmün iç kulak hastalığı için en yüksek risk taşıyan klinik profilin; sıklıkla bilateral ve progresif sensörinöral tipte işitme kaybı olan, RA gibi

sistemik bir hastalığa sahip orta yaşlı kadın hastalar olduğunu raporlamışlardır (Hughes 1988). Çalışmamızda, deney grubuna dahil edilen bireylerin %91,4'ü kadındır. Bu bulgu ile uyumlu şekilde, RA'lı bireylerin saf ses eşikleri ve DPOAE sonuçları, kontrol grubuna göre düşük elde edilmiştir. İmmitansmetrik değerlendirmede ise rezonans frekanslarının RA'lı grupta daha düşük elde edildiği, absorbans grafiklerinin ise mevcut normalizasyona uymadığı gözlenmiştir. Tüm bu sonuçlar; orta ve iç kulakta bir etkilenme olduğunun kanıtıdır.

Romatoid artritli bireylerde odyometrik değerlendirmenin ve iç kulak potansiyellerinin değerlendirilmesinin yanı sıra geniş bant immitansmetri parametrelerinin önemli olabileceği düşünülmüştür. RA'lı bireylere ait ileri çalışmalar yapılarak normatif absorbans verilerinin oluşturulmasının, bu verilerin işitsel tutulmada erken bir gösterge olarak kullanılması ile ilgili yararlı olacağı düşünülmüştür. RA'lı bireyler içinde, işitme kayıplarının farkında olmayan veya klinik şikayetleri bulunmayan hastalar olabilmektedir. Bu nedenle; RA grubunda, elde ettiğimiz bulgular ışığında odyolojik testlerin de yapılmasını ve belirli aralıklarla tekrarlanmasını önermekteyiz. RA'lı bireylerin ilerlemiş yaşları da dikkate alındığında, özellikle geriatric popülasyonda presbiakuzi gelişme riski olduğundan, işitme testlerinin düzenli olması ve takibi ayrıca önem kazanmaktadır. Uzun süreli ve progresif işitme kaybının, işitsel gerilemeyi arttırdığı bilinmektedir. Geç tanılama, işitsel gerileme nedeniyle konuşmayı ayırt etme becerilerini olumsuz etkilemekte, işitme cihazı gibi rehabilitatif yaklaşımlardan elde edilecek başarıyı düşürmektedir. Bu durum, bireyin yaşam kalitesini, sosyal ve iletişim becerilerini olumsuz etkilemektedir. RA'lı bireylerin, fiziksel olarak hareket kısıtlılıklarının olmasının üzerine, sosyal ve iletişim kısıtlılıkların da eklenmesi bireylerin üzerinde birçok olumsuz psikolojik etki oluşturabilecektir. Hastalığın, birey yaşamı üzerindeki farklı olumsuzluklarının en aza indirilmesinin, koruyucu sağlık hizmeti anlamında olumlu etki oluşturacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, düzenli kontroller yapılarak hastalığın otojik/odyolojik etkilerinin erken tespit edilmesi ve ilerleyen bu hastalıkta rehabilitasyon planlaması yapılarak, yaşam kalitesinin artırılmasının mümkün olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamıza 21 sağlıklı, 35 RA'lı gönüllü birey dahil edilmiştir. Deney grubundaki bireylere hastalık tanısından önce işitme değerlendirmesi yapılmamıştır. Kontrol grubundaki birey sayısı deney grubuna kıyasla daha azdır. Deney grubunun

tamamı Cerrahpaşa Tıp Fakültesi bünyesinden dahil edilmiş olup, belirli bir toplum kesitini içermektedir. Sonraki çalışmalarda kontrol ve deney grubu artırılarak daha geniş örneklem ile çalışılmasının verilerin daha tutarlı yorumlanmasına olanak sağlayacağı düşünülmüştür.

Çalışmamızda literatürde fazla yer tutmayan yüksek frekans saf ses odyometri testi, yüksek frekans DPOAE ve geniş bant immitansmetri yapılmıştır. Yüksek frekans saf ses eşikleri ve DPOAE değerlerinde RA'lı bireylerde anlamlı düşüşler gözlenmiş; geniş bant immitansmetride rezonans frekansında bilateral düşüş elde edilmiş, absorbans grafiklerinin ise hiçbir normalizasyon eğrisine uymadığı tespit edilmiştir. Böylece RA'lı bireylerde işitme kaybının varlığına, tipine ve tutulumuna yönelik kanıt aranarak bireylerdeki değişiklikler ortaya konmuş, alana bu yönde katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Örneklem sayısının artırılmasının ve başka bir romatolojik hastalık içeren hastalıklı kontrol grubunun dahil edilmesinin yapılacak olan çalışmalarda daha anlamlı olacağı, literatüre daha çok ışık tutacağı düşünülmektedir. İleri çalışmalar ile RA'da orta kulak tutulumunun geniş bant immitansmetride gösterilebileceği ve absorbans grafiğinde normalizasyon eğrileri oluşturulursa daha açık bir tespitinin yapılabileceği; böylece ayırıcı tanıya yönelik önemli bir test olacağı düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

- Ahmadzadeh, A., Daraei, M., Jalessi, M., Peyvandi, A. A., Amini, E., & Ranjbar, L. A. (2017). *Hearing status in patients with rheumatoid arthritis*. (August), 895–899. <https://doi.org/10.1017/S0022215117001670>
- Akar, S., Birlik, M., Gurler, O., Sari, I., Onen, F., Manisali, M., ... Akkoç, N. (2004). The prevalence of rheumatoid arthritis in an urban population of Izmir-Turkey. *Clinical and experimental rheumatology*, 22, 416–420.
- Akkoc, N., & Akar, S. (2006). Epidemiology of rheumatoid arthritis in Turkey. *Clinical Rheumatology*, 25(4), 560–561. <https://doi.org/10.1007/s10067-005-0092-2>
- Aletaha, D., & Smolen, J. S. (2011). Joint damage in rheumatoid arthritis progresses in remission according to the disease activity score in 28 joints and is driven by residual swollen joints. *Arthritis and Rheumatism*, 63(12), 3702–3711. <https://doi.org/10.1002/art.30634>
- Alvord, L. S., & Farmer, B. L. (1997). Anatomy and orientation of the human external ear. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8(6), 383–390.
- Arnett, F. C., Edworthy, S. M., Bloch, D. A., McShane, D. J., Fries, J. F., Cooper, N. S., ... Hunder, G. G. (1988). The American Rheumatism Association 1987 Revised Criteria For The Classification Of Rheumatoid Arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 31(3), 315–324. <https://doi.org/10.2169/naika.77.742>
- Arslan, N., Cicek, Y., Islam, A., Ureten, K., Safak, M. A., & Oguz, H. (2011). Involvement of Ear in Rheumatoid Arthritis . Prospective Clinical Study. *Int. Adv. Otol*, 7(2), 208–214.
- Ball, E. M. A., Tan, A. L., Fukuba, E., McGonagle, D., Grey, A., Steiner, G., ... Rooney, M. R. (2014). A study of erosive phenotypes in lupus arthritis using magnetic resonance imaging and anti-citrullinated protein antibody, anti-RA33 and RF autoantibody status. *Rheumatology (Oxford, England)*, 53(10), 1835–1843. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keu215>
- Baradaranfar, M. H., & Doosti, A. (2010). A Survey of relationship between rheumatoid arthritis and hearing disorders. *Acta Medica Iranica*, 48(6), 371–373.
- Belgin, E., & Şahlı, S. (2017). Periferik İşitme Sisteminin Anatomi ve Fizyolojisi. İçinde *Temel Odyoloji* (ss. 29–40). Güneş Tıp Kitabevleri.
- Belloso, A., Morar, P., Estrach, C., Helliwell, T., & Jackson, S. (2001). Rheumatoid

- nodule of the nasal septum. *Journal of Laryngology and Otology*, 115(10), 853–855. <https://doi.org/10.1258/0022215011909170>
- Bess, F. H., & Humes, L. E. (2008). *Audiology: The Fundamenta* (Fourth Edi). Philadelphia, USA: Wolters Kluwer.
- Biasi, D., Fiorino, F., Carletto, A., Caramaschi, P., Zeminian, S., & Bambara, L. (1996). Middle ear function in rheumatoid arthritis: A multiple frequency tympanometric study. *Clinical and experimental rheumatology*, 14, 243–247.
- Bozkurt, M., Gün, R., Gür, A., Uçar, D., & Nas, K. (2011). Sensorineural hear-loss in patients with rheumatoid arthritis. *Dicle Medical Journal / Dicle tip Dergisi*, 38(2), 184–188. <https://doi.org/10.5798/diclemedj.0921.2011.02.0012>
- Callejo García, J. F., Tobías, N. C., Fernández, N. M., Vernetta, C. D. P., Castañeira, I. A., & Algarra, J. M. (2007). Hearing Impairment in Patients With Rheumatoid Arthritis. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 58(6), 232–238.
- Clancy, J., & Hasthorpe, H. (2011). *Pathophysiology of rheumatoid arthritis : nature or nurture ?* 21(9), 31–38.
- Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23(7), 493–500.
- Colletti, V., Fiorino, F. G., Bruni, L., & Biasi, D. (1997). Middle ear mechanics in subjects with rheumatoid arthritis. *International Journal of Audiology*, 36(3), 136–146. <https://doi.org/10.3109/00206099709071967>
- Cruickshanks, K. J., Klein, R., Klein, B. E. K., Wiley, T. L., Nondahl, D. M., & Tweed, T. S. (1998). *Cigarette Smoking and Hearing Loss The Epidemiology of Hearing Loss Study*. 279(21), 1715–1719.
- Cush, J. J. (2005). Early arthritis clinics: if you build it will they come? *The Journal of Rheumatology*, 32(2), 203–207. <https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2005.09.002>
- Dag, E. K., Gulumser, C., & Erbek, S. (2016). Decrease in middle ear resonance frequency during pregnancy. *Audiology Research*, 6(1). <https://doi.org/10.4081/audiores.2016.147>
- De La Vega, M. L., Villarreal, I. M., Lopez-Moya, J., & Garcia-Berrocal, J. R. (2016). Examination of Hearing in a Rheumatoid Arthritis Population: Role of Extended-High-Frequency Audiometry in the Diagnosis of Subclinical Involvement. *Scientifica*, 2016, 14–20. <https://doi.org/10.1155/2016/5713283>
- Dikici, O., Muluk, N. B., Tosun, A. K., & Ünlüsoy, I. (2009). Subjective audiological tests and transient evoked otoacoustic emissions in patients with rheumatoid

- arthritis: Analysis of the factors affecting hearing levels. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 266(11), 1719–1726. <https://doi.org/10.1007/s00405-009-0975-y>
- Doğan, M., & Fişenk, F. (1999). Otorhinolaryngological Manifestations of Rheumatoid Arthritis. *K.B.B. ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 7(1), 71–78.
- El Dessouky, T., El Khair, E., Koura, R., & El Sharkawy, S. (2017). Assessment of the audiovestibular system in patients with rheumatoid arthritis. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 33(4), 650. <https://doi.org/10.4103/1012-5574.217388>
- Elmoazen, D. M., Kozou, H. S., & Mohamed, A. A. (2018). *High frequency audiometry in tinnitus patients with normal hearing in conventional audiometry*. 308–315. <https://doi.org/10.4103/ejo.ejo>
- Elwany, S., El Garf, A., & Kamel, T. (1986). Hearing and Middle Ear Function in Rheumatoid Arthritis. *The Journal of rheumatology*, 13, 878–881.
- Emamifar, A., & Hansen, I. M. J. (2018). An update on hearing impairment in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Otology*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2017.10.002>
- Emamifar, Amir, Bjoerndal, K., & Hansen, I. M. J. (2016). Is Hearing Impairment Associated with Rheumatoid Arthritis? A Review. *The Open Rheumatology Journal*, 26–32. <https://doi.org/10.2174/1874312901610010026>
- Fausti, S. A., Henry, J. A., Schaffer, H. I., Olson, D. J., Frey, R. H., & McDonald, W. J. (1992). *High-Frequency Audiometric Monitoring for Early Detection of Aminoglycoside Ototoxicity*. (1511).
- Galarza-Delgado, D. A., Villegas Gonzalez, M. J., Riega Torres, J., Soto-Galindo, G. A., Mendoza Flores, L., & Treviño González, J. L. (2018). Early hearing loss detection in rheumatoid arthritis and primary Sjögren syndrome using extended high frequency audiometry. *Clinical Rheumatology*, 37(2), 367–373. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3959-0>
- Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (Fourth Edi). Thieme Medical Publishers, Inc.
- Goodwill, C. J., Lord, J., & Jones, R. P. K. (1972). *Hearing in rheumatoid arthritis A clinical and audiometric survey*. 170–174.
- Graven, S. N., & Browne, J. V. (2008). Auditory Development in the Fetus and Infant. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2008.10.010>

- Gümüş, B., & Topçu, M. T. (2018). *Wide band acoustic immitancemetry Geniş bant akustik immitansmetre*. 33(2), 126–131. <https://doi.org/10.5222/MMJ.2018.98475>
- Guyton, A., & Hall, J. (2013). Hemostaz ve Kanın Pıhtılaőması. İçinde *Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji*.
- Halligan, C. S., Bauch, C. D., Brey, R. H., Achenbach, S. J., Bamlet, W. R., Mcdonald, T. J., & Matteson, E. L. (2006). *Hearing Loss in Rheumatoid Arthritis*. (November), 2044–2049. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000241365.54017.32>
- Harris, E. D. J. (2005). Clinical Features of Rheumatoid Arthritis. İçinde E. D. J. Harris, R. C. Budd, M. C. Genovese, G. S. Firestein, J. S. Sargent, C. b. Sledge, & S. Ruddy (Ed.), *Kelley's textbook of Rheumatology, Seventh Edition* (ss. 1043–1066).
- Harrison, D. F. N. (1980). Laryngology and otology. *Practitioner*, 224(1348), 1073–1075. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.3919.312-a>
- Hein, T. A. D., Hatzopoulos, S., Skarzynski, P. H., & Colella-Santos, M. F. (2017). Wideband Tympanometry. İçinde *Advanced Advances in Clinical Audiology*.
- Heyworth, T., Liyanage, S. P., & Liyanage, S. P. (1972). A pilot survey of hearing loss in patients with rheumatoid arthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 1(2), 81–83. <https://doi.org/10.3109/03009747209103000>
- Huang, C., Chen, H., Huang, P., Tsay, G. J., Lan, J., & Sung, F. (2018). *Retrospective cohort study on risk of hearing loss in patients with rheumatoid arthritis using claims data*. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018134>
- Huang, G. T., Rosowski, J. J., & Peake, W. T. (2000). Relating middle-ear acoustic performance to body size in the cat family: Measurements and models. *Journal of Comparative Physiology - A Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*, 186(5), 447–465. <https://doi.org/10.1007/s003590050444>
- Hughes, G. B. (1988). Clinical Diagnosis of İmmune Inner Ear Disease. *Laryngoscope*.
- Hunter, L. L., & Sanford, C. A. (2015). Tympanometry and Wideband Acoustic Immitance. İçinde J. Katz, M. Chasin, K. English, L. J. Hood, & K. L. Tillery (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology* (Seventh Ed, ss. 137–163). Wolters Kluwer.
- Huskisson, B. M. A. T. (1956). *Heberden Society* 329. 329–332.
- Kakani, R. S., Mehra, Y. N., Deodhar, S. D., Mann, S. B., & Mehta, S. (1990). Audiovestibular functions in rheumatoid arthritis. *The Journal of otolaryngology*, 19(2), 100–102. Tarihinde adresinden erişildi <http://europepmc.org/abstract/MED/2348502>

- Kara, E., Aydın, K., Alperen Akbulut, A., Karakol, S. N., Durmaz, S., Murat Yener, H., ... Kara, H. (2020). Assessment of hidden hearing loss in normal hearing individuals with and without tinnitus. *Journal of International Advanced Otolaryngology*, *16*(1), 87–92. <https://doi.org/10.5152/iao.2020.7062>
- Kastanioudakis, I., Skevas, A., Danielidis, V., Tsiakou, E., Drosos, A. A., & Moustopoulos, M. H. (1995). Inner ear involvement in rheumatoid arthritis: A prospective clinical study. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, *109*(8), 713–718. <https://doi.org/10.1017/S0022215100131135>
- Keefe, D. H., & Simmons, J. L. (2003). Energy transmittance predicts conductive hearing loss in older children and adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *114*(6), 3217–3238. <https://doi.org/10.1121/1.1625931>
- Kiakojuri, K., Ghahari, B. Y., Soltanparast, S., & Monadi, M. (2019). Hearing status in patients with rheumatoid arthritis. *Caspian J Intern Med*, *10*(4), 447–451. <https://doi.org/10.22088/cjim.10.4.447>
- Kramer, S., & Brown, D. K. (2019). *Audiology Science to Practice Third Edition*. Plural Publishing.
- Lobo, F. S., Dossi, M. O., Batista, L., & Shinzato, M. M. (2016). Hearing impairment in patients with rheumatoid arthritis: association with anti-citrullinated protein antibodies. *Clinical Rheumatology*. <https://doi.org/10.1007/s10067-016-3278-x>
- Lutman, M. E. (1984). Phasor admittance measurements of the middle ear. I. Theoretical approach. *Scandinavian Audiology*, *13*(4), 253–264. <https://doi.org/10.3109/01050398409042134>
- Madenci, E., Güler, M., Tosun, M., & Çakırbay, H. (2002). Prevalence of rheumatoid arthritis in a sample of the Turkish population. *Pain Clinic*, *14*(4), 325–330. <https://doi.org/10.1163/15685690260494889>
- Magaro, M., Zoli, A., Altomonte, L., Mirone, L., Corvino, G., Di Girolamo, S., ... Alessandrini, M. (1990). Sensorineural hearing loss in rheumatoid arthritis. *Clinical and experimental rheumatology*, *8*(5), 487–490. Tarihinde adresinden erişildi <http://europepmc.org/abstract/MED/2261709>
- Maini, R. N., Breedveld, F. C., Kalden, J. R., Smolen, J. S., Davis, D., Macfarlane, J. D., ... Feldmann, M. (1998). Therapeutic efficacy of multiple intravenous infusions of anti-tumor necrosis factor monoclonal antibody combined with low-dose weekly methotrexate in rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, *41*(9), 1552–1563.

- [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(199809\)41:9<1552::AID-ART5>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1529-0131(199809)41:9<1552::AID-ART5>3.0.CO;2-W)
- Margolis, R. H., Saly, G. L., & Keefe, D. H. (1999). Wideband reflectance tympanometry in normal adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *106*(1), 265–280. <https://doi.org/10.1121/1.427055>
- Maroonroge, S., Emanuel, D., & Letowski, T. (2009). Basic anatomy of the hearing system. İçinde C. E. Rash, M. B. Russo, T. R. Letowski, & E. T. Schmeisser (Ed.), *Helmet-mounted Displays: Sensation, Perception, and Cognition Issues* (ss. 279–306). Fort Rucker, Alabama: U.S. Army Aeromedical Research Laboratory.
- McCabe, B. F. (1979). Autoimmune sensorineural hearing loss. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, *88*, 585–589.
- Moller, A. R. (2006). *Hearing: Anatomy, Physiology and Disorders of The Auditory System* (Second Edi).
- Moore, B. C. J. (2013). *An Introduction to the Psychology of Hearing* (Sixth Edit).
- Murdin, L., Patel, S., & Walmsley, J. (2008). *Hearing difficulties are common in patients with rheumatoid arthritis*. 637–640. <https://doi.org/10.1007/s10067-007-0802-z>
- Nomura, K., Nakao, M., & Yano, E. (2005). *Hearing loss associated with smoking and occupational noise exposure in a Japanese metal working company*. 178–184. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0604-z>
- Oghalai, J. S., & Brownell, W. E. (2012). Anatomy & Physiology of the Ear. İçinde A. K. Lalwani (Ed.), *Current Diagnosis & Treatment in Otolaryngology Head & Neck Surgery* (Third Edit, ss. 599–615). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ogut, F., Serbetcioglu, B., Kirazli, T., Kirkim, G., & Gode, S. (2013). *Results of multiple-frequency tympanometry measures in normal and otosclerotic middle ears*. *23*(6), 331–335. <https://doi.org/10.1080/14992020802178656>
- Omer, A., Unsal, E., & Kirkim, G. (2007). *Hearing loss and middle ear involvement in patients with juvenile idiopathic arthritis*. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.03.017>
- Özcan, M., Karakuş, M. F., & Gunduz, O. H. (2002). *Hearing loss and middle ear involvement in rheumatoid arthritis*. (June). <https://doi.org/10.1007/s00296-002-0185-z>
- Özkiriş, M., Kapusuz, Z., Günaydin, I., Kubilay, U., Pirti, I., & Saydam, L. (2014). Does rheumatoid arthritis have an effect on audiovestibular tests? *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *271*(6), 1383–1387. <https://doi.org/10.1007/s00405-013->

2551-8

- Öztürk, A., Yalçın, Ş., Kaygusuz, I., Şahin, S., Gök, Ü., Karlıdağ, T., & Ardiçoğlu, Ö. (2004). High-frequency hearing loss and middle ear involvement in rheumatoid arthritis. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 25(6), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2004.06.001>
- Papadimitraki, E., Kyrmizakis, D., Kritikos, I., & Boumpas, D. (2004). Ear - Nose - Throat manifestations of autoimmune rheumatic diseases. *Clinical and experimental rheumatology*, 22, 485–494.
- Pascual-Ramos, V., Contreras-Yáñez, I., Rivera-Hoyos, P., Enríquez, L., & Ramírez-Anguiano, J. (2014). Cumulative disease activity predicts incidental hearing impairment in patients with rheumatoid arthritis (RA). *Clinical Rheumatology*, 33(3), 315–321. <https://doi.org/10.1007/s10067-014-2485-6>
- Pickles, J. O. (2012). *An Introduction to the Physiology of Hearing*. Emerald Group Publishing Limited.
- Prieve, B., & Fitzgerald, T. (2015). Otoacoustic Emissions. İçinde J. Katz, M. Chasin, K. English, L. J. Hood, & K. L. Tillery (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology* (Seventh Ed, ss. 357–379). Wolters Kluwer.
- Probst, R., Grevers, G., & Iro, H. (2011). *Temel Otolaryngoloji: Adım Adım Öğrenme Rehberi* (N. Yıldırım, ed.). Nobel Tıp Kitabevleri.
- Rahne, T., Clauß, F., Plontke, S. K., & Keyßer, G. (2017). Prevalence of hearing impairment in patients with rheumatoid arthritis, granulomatosis with polyangiitis (GPA, Wegener's granulomatosis), or systemic lupus erythematosus. *Clinical Rheumatology*, 36(7), 1501–1510. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3651-4>
- Raut, V. V, Cullen, J., & Cathers, G. (2001). Hearing loss in rheumatoid arthritis. *The Journal of Otolaryngology*, 30(5), 289–294. <https://doi.org/10.2310/7070.2001.19580>
- Reiter, D., Konkle, D. F., Allen, R., & Schimmer, B. (1980). *Middle Ear Immittance in Rheumatoid Arthritis*.
- Rodr, A., Trinidad, A., Garc, J. R., G, C., & Ram, R. (2014). *Extended high-frequency (9 – 20 kHz) audiometry reference thresholds in 645 healthy subjects*. (February), 531–545. <https://doi.org/10.3109/14992027.2014.893375>
- Rosenberg, J. N., Moffat, D. A., Gibson, W. P. R., London, T., & El, L. (1978). Middle ear function in rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 522–524.

- Rosowski, J. J., Stenfelt, S., & Lilly, D. (2013). *An Overview of Wideband Immittance Measurements Techniques and Terminology: You Say Absorbance , I Say Reflectance*. 9–16.
- Salvarani, C., & Hunder, G. G. (1999). Musculoskeletal manifestations in a population-based cohort of patients with giant cell arteritis. *Arthritis and Rheumatism*, 42(6), 1259–1266. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(199906\)42:6<1259::AID-ANR24>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/1529-0131(199906)42:6<1259::AID-ANR24>3.0.CO;2-I)
- Schlauch, R. S., & Nelson, P. (2015). Puretone Evaluation. İçinde J. Katz, M. Chasin, K. English, L. J. Hood, & K. L. Tillery (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology* (Seventh Ed, ss. 29–47). Wolters Kluwer.
- Seikel, J. A., King, D. W., & Drumright, D. G. (2010). *Anatomy & Physiology for Speech, Language, and Hearing, 4th edition*.
- Sezin, R. K., Hızal, E., Erbek, S., & Özlüoğlu, L. N. (2013). Normal işiten yetişkinlerde orta kulak rezonans frekansı normatif değerleri. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*, 23(6), 331–335. <https://doi.org/10.5606/kbbihtisas.2013.32391>
- Shahnaz, N., & Bork, K. (2006). *Wideband Reflectance Norms for Caucasian and Chinese Young Adults*. 774–788.
- Shepherd, R. K., & Hardie, N. A. (2001). Deafness-induced changes in the auditory pathway: Implications for cochlear implants. *Audiology and Neuro-Otology*, 6(6), 305–318. <https://doi.org/10.1159/000046843>
- Stach, B. A. (2010). *Clinical Audiology: An Introduction* (Second edi).
- Study, E., Nam, M., Hansen, V. B., & Emamifar, A. (2017). *The Reliability of Disease Activity Score in 28 Joints – C-Reactive Protein Might Be Overestimated in a Subgroup of Rheumatoid Arthritis Patients , When the Score Is Solely Based on Subjective Parameters*. 23(2), 102–106. <https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000000469>
- Takatsu, M. (2005). Ear Involvement in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Otology & Neurotology*, 56(1), 30–35. <https://doi.org/10.1097/01.mao.0000178138.19848.bd>
- Tilstra, J. S., & Lienesch, D. W. (2015). Rheumatoid Nodules. *Dermatologic Clinics*, 33(3), 361–371. <https://doi.org/10.1016/j.det.2015.03.004>
- Tucker, R. P., Peterson, C. A., Hendaoui, I., Bichet, S., & Chiquet-ehrisman, R. (2016). *The expression of tenascin-C and tenascin-W in human ossicles*. 416–421. <https://doi.org/10.1111/joa.12496>

- Uribe-Escamilla, R., Poblano, A., & Alfaro-Rodr , A. (2013). Transient evoked otoacoustic emissions and cochlear dysfunction. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*, 195–200. <https://doi.org/10.1016/j.ejenta.2012.12.005>
- Uzun, S. E., Yıldırım, A., S r c , G. D., Doğan, S., Karabiber, M., & Sarıkay, Y. (2017). Romatoid Artritli Hastalarda İşitme Fonksiyonlarının Odyolojik Testlerle Değerlendirilmesi. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 7(1), 63–68. <https://doi.org/10.5799/jcei.328683>
- Vanaja, C. S., & Manjula, P. (2003). Middle Ear Resonant Frequency in Normal and Otosclerotic Ears: Effect of Procedural Variation. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 27(3), 158–162.
- Wada, H., Kobayashi, T., Suetake, M., & Tachizaki, H. (1989). Dynamic Behavior of the Middle Ear Based on Sweep Frequency Tympanometry. *İçinde Audiology (C. 28, ss. 127–134)*. <https://doi.org/10.3109/00206098909081618>
- Werner, Y. L., Montgomery, L. G., Safford, S. D., Iğic, P. G., & Saunders, J. C. (1998). How body size affects middle-ear structure and function and auditory sensitivity in gekkonoid lizards. *The Journal of Experimental Biology*, 201(Pt 4), 487–502.
- Yenal, O., L v, I., & Bilecen, L. (1968). [Epidemiological study on the infectious rheumatic syndrome in Turkey. II. Occurrence of rheumatoid arthritis in the Sagmalcilar district of Istanbul. Influencing of various factors and tuberculosis]. *Zeitschrift fur Rheumaforschung*, 27(5), 215–223.

<https://www.emi-canada.com/interacoustics-1-1>)

<https://www.grason-stadler.com>)

FORMLAR**Ek-1****ANAMNEZ FORMU**

Ad-Soyad:

TC:

İletişim Bilgileri/Telefon:

Doğum Tarihi:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Meslek:

Medeni Durumu:

İşitme İle İlgili Şikâyetleri (Önceden Geçirilmiş Orta Kulak İle İlgili Hastalık Öyküsü):

Geçirilmiş Ameliyatlar, Kafa Travması ve Tarihleri:

Alışkanlıklar (Sigara, Alkol vb.):

Kullanılan İlaçlar:

Geçirilen Hastalıklar:

Aile Öyküsü:

Kronik Hastalıklar:

Gürültü Maruziyeti:

Ek-2**ROMATOİD ARTRİTLİ BİREYLERDE ORTA KULAK REZONANSININ VE İÇ KULAK POTANSİYELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ****Bilgilendirilmiş Onam Formu**

Romatoid artrit (RA), dünya çapında insanların % 1'ini etkileyen Sıklıkla 35-45 yaş arasında, kadınlarda erkeklerden üç kat daha sık görülen, sıklıkla semptomları yorgunluk, halsizlik, kilo kaybı, terleme ve taşikardi olan otoimmün bir hastalıktır. Incudomalleolar ve incudostapedial eklemler gerçek diartrozlardır ve bu nedenle vücuttaki diğer eklemlerle aynı romatizmal lezyonlara maruz kalabilir. RA'da işitme bozukluğunun patogenezi açıkça anlaşılmamıştır. Farklı olası mekanizmaların duymayı etkileyebildiği belirtilmiştir.

Katıldığı bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "Romatoid Artritli Bireylerde Orta Kulak Rezonansının ve İç Kulak Potansiyellerinin Değerlendirilmesi"dir. Çalışmada saf ses odyometri, geniş bant timpanometri ve yüksek frekans emisyon testleri uygulanarak değerlendirme yapılacaktır.

Çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz A.B.D, İşitme ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi bünyesinde sürdürülecektir ve kurum olarak bu çalışmaları sürdürebilmek için gerekli personel ve cihaz altyapısı mevcuttur.

Uygulanacak İşlemler:

Yapılacak işlemler, herhangi bir tıbbi müdahale içermemektedir.

Bu çalışma kapsamında adaylara yapılacak ölçümler herhangi bir zarar verici etki içermemektedir. Bu testlerin sonuçlarına göre araştırmaya katılacak tüm yetişkin bireylere, saf ses odyometri, yüksek frekans odyometri, konuşma odyometrisi, geniş bant timpanometri ve yüksek frekans emisyon testleri yapılacaktır.

Ölçüm sonuçları ve kişisel bilgiler hiçbir ortamda paylaşılmayacak, ancak ve ancak siz istediğiniz takdirde tarafınıza verilecektir.

Araştırmada, herhangi bir tedavi prosedürü uygulanmayacaktır.

Yapılacak işlemlerde; katılımcılardan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Size de herhangi bir ücret verilmeyecektir. Bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan (SGK) herhangi bir ücret alınmayacaktır.

Riskler:

Kişinin sağlık bütünlüğünü etkileyecek bir uygulama ve riski bulunmamaktadır.

Elde edilen tüm veriler, gizlilik ilkesine bağlı kalınarak saklanacaktır. Elde edilecek veriler kamuoyuna açıklanmayacaktır. Çalışmada kullanılacak verilerde, kişilerin isimleri gizli tutulacaktır.

Araştırmayla veya araştırma yöntemiyle ilgili bir değişiklik olduğunda, bu durum katılımcılara veya yasal temsilcilerine zamanında iletilecek ve bu kişiler bilgilendirilecektir.

Gönüllülere, alternatif tedavi metotları uygulanmayacaktır.

Söz konusu araştırmaya; hiçbir zorlama yapılmadan, tamamen kendi arzumu ile katılabileceğim, yine arzu ettiğim zaman çalışma grubundan çıkabileceğim, katıldığım takdirde, benden ve kurumdan ücret talep edilmeyeceği, kişisel bilgilerimin hiçbir ortamda paylaşılmayacağı, yapılan bu testlerin hiçbir zararlı etki yaratmayacağı bana açık bir şekilde anlatıldığından ve bu çalışma grubuna katılmakta sakınca görmediğimden kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Onam Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı geçen uzman tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılacağımı biliyorum.

Katılımcı Adı Soyadı:**Tarih:****Tel:****İmza:****Açıklamaları Yapan Adı Soyadı:**

Ody Sare OCAK

Tarih:**Tel:****İmza:**

Ek-3

HARİTA	KAPALI	DEĞERLİ	KIZILCIK	KİLİMCİ
FOTOĞRAF	MARMARA	ÇİLİNGİR	TABAKA	SİPARİŞ
HEDİYE	YASEMİN	YAKACAK	KIYMETLİ	PATLICAN
TEBEŞİR	KOLONYA	DÖNEMEÇ	CESARET	GELİNLİK
SİNEMA	KARANLIK	ELBİSE	KAHVECİ	ESİNTİ
TÜKENMEZ	BADANA	KIZAMIK	LACİVERT	MAYDANOZ
SALINCAK	KAÇAMAK	PAPATYA	KANARYA	KİTAPLIK
ODUCU	AYDINLIK	GİYECEK	ÇANKIRI	AKASYA
HARİKA	BOYALI	GÜVERCİN	ŞİKAYET	GEZİNTİ
BA YRAKLI	YOĞURTLU	KIVILCIM	KARAVAN	GELENEK
HAMARAT	HASTALIK	FABRİKA	BEGONYA	MAKİNA
HÜNERLİ	DEMİRCİ	ARALIK	ÖĞRENCİ	HATALI
HEMŞİRE	KULAKLIK	SEKRETER	HASTANE	EMANET
HAVADAR	OKYANUS	YASAMA	LOKANTA	GÖRENEK
PASKALYA	DOKUMA	AĞUSTOS	KARANFİL	ÇEKMECE
PARMAKLIK	HALICI	ÜNİTE	PASTANE	BEREKET
MERDİVEN	SONBAHAR	ÇAYDANLIK	DOMATES	TEDAVİ
SIRADAĞ	İŞİTME	TÜKETİM	SÜPÜRGE	BAHARAT
ASANSÖR	SARIYER	OTOBÜS	KÖSTEBEK	BANKACI
COĞRAFYA	LİMONLU	HARABE	ECZANE	KIRMIZI
HARİTA	ADANA	SERİNLİK	KANEPE	HAREKET
ARACI	KÖSTEBEK	POSTACI	HAZİRAN	ELEMAN
PUSULA	CEVİZLİ	TABURE	KIVIRCIK	ETİKET
TELEFON	İNDİRİM	TUTACAK	SÜREKLİ	ALMANYA
ŞEKERLİ	FISTIKLI	GEMİCİ	SANDALYE	HAZİNE
KAFADAR	TARAFSIZ	EFLATUN	IHLAMUR	DERECE
YÜKSEKLİK	KAPLICA	DANIŞMA	ÖNERİ	SİGORTA
KİRACI	ÇİÇEKLİ	ARKADAŞ	HARİTA	HÜRRİYET
KORKULU	AKARSU	DAĞITIM	DENETİM	HİKAYE
SATILIK	SANAYİ	ÜRETİM	KELİME	SANAYİ

Ek-4

1-KAS	BEŞ	AZ	ÇAY	KİR
2-AT	GÖZ	BORÇ	OT	ÇAN
3-NEY	İN	DÜŞ	FİL	ÖL
4-ÖÇ	KAR	ET	ÖN	SEN
5-BİR	LAF	HÜR	KOR	KAKP
6-KÜF	DİŞ	KAZ	AL	AN
7-SAZ	MUZ	ÇOK	SARP	HİÇ
8-FON	AK	MUŞ	TEZ	ŞOK
9-PES	ÖRT	OL	DOST	FAR
10-YÜN	ÇAT	LEŞ	KUL	MES
11-BEK	KOÇ	POT	KEM	KİM
12-PAY	FAL	BAL	ŞIK	ÇİT
13-SEL	NET	TUŞ	BUZ	HARF
14-AÇ	ŞEN	ŞEF	NAL	NAR
15-DÜN	RUH	PEK	SAP	SÖZ
16-KOZ	DAĞ	ÇİZ	RAF	COP
17-ÜRK	TEL	FER	TÜL	FİŞ
18-ZAR	KIZ	HAT	CEP	BAS
19-BOY	SET	VE	TERK	KOR
20-BAŞ	YIL	TAP	KAN	TAY
21-TÜRK	KÖK	İÇ	ŞAL	ŞU
22-YAŞ	PİL	BEL	GÜZ	EK
23-VER	ZAM	KURT	KÜP	İZ
24-ÇAK	YIK	YEM	DİN	KAÇ
25-ŞAP	BEY	ZIT	LOŞ	LİF

Ek-5

Dünya Sağlık Örgütüne Göre Yetişkinlerde VKİ Sınıflaması

VKİ (Kg/m²)	DSÖ Sınıflandırması	Genel Tanımı
< 18,5	Düşük kilo	Zayıf
18,5-24,9	Normal	Sağlıklı normal
25,0-29,9	Pre-obez	Fazla kilolu
30,0-39,9	Obez	Şişman
>40	Morbid obez	Aşırı obez



Ek-6



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı :13022260-199-
Konu :Sare OCAK

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06.04.2020 tarih ve 12 sayılı oturumunda alınan 38 numaralı karar aşağıda belirtilmiştir.
Gereğini bilgilerinize rica ederim

e-İmzalı
Prof. Dr. Cevza Melek KAZEZYILMAZ
ALHAN
Enstitü Müdürü

Karar 38. Odyoloji Anabilim Dalı, Dil ve Konuşma Bozuklukları Yüksek Lisans Programı'na 2701170163 numara ile kayıtlı Sare OCAK'm mevcut danışmanı Doç. Dr. Zahra POLAT yerine Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARA'nın atanması hakkında Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan gelen 17.03.2020 tarih ve 44530 sayılı yazı görüşüldü; oybirliğiyle uygun görüldü.

DAĞITIM

Gereği:
Odyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı

Bilgi:
Sayın Doç. Dr. Zahra POLAT
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARA

Doğrulamak için: <http://dogrulama.istanbulc.edu.tr/en/Vislon.sorgula/belgedogrulama.aspx?V=BENF7PSRE>

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Lale KANER TEMEL

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, 34320 Avcılar-İstanbul
Tel : 0212 404 03 00
Elektronik Ağ : www.istanbulc.edu.tr

Ek-7

İÜC Tarih ve Sayı: 09/11/2019-172155



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı :13022260-302.14.05-
Konu :Sare OCAK

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06.11.2019 tarih ve 42 sayılı oturumunda alınan 41 numaralı karar aşağıda belirtilmiştir.
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Cevza Melek KAZEZYILMAZ
ALHAN
Enstitü Müdürü

Karar 41. Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Yüksek Lisans Programına 2701170163 numara ile kayıtlı Sare OCAK'ın, Dr. Öğr. Üyesi Zahra POLAT danışmanlığında "Romatoid Artritli Bireylerde Orta Kulak Rezonansının ve İç Kulak Potansiyellerinin Değerlendirilmesi" [Evaluation of Middle Ear Resonance and Inner Ear Potentials in Rheumatoid Arthritis] 1teklif edilen tez adı ve tez konusu ve öneri formu hakkında Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan gelen 01.11.2019 tarih ve 167723 sayılı yazı görüşüldü; İngilizce tez adının [Evaluation of Middle Ear Resonance and Inner Ear Potentials in Patients with Rheumatoid Arthritis] şeklinde kabulüne oybirliğiyle karar verildi.

DAĞITIM

Gereği:
Odyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı

Bilgi:
Sayın Doç. Dr. Zahra POLAT

ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 07/02/2020-21684



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı :59491012-604.01.02-
Konu :Yüksek Lisans Öğrencisi
Ody.Sare OCAK'ın etik kurul
kararı A-43

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.01.2020 tarih,13022260-300-5104 sayılı yazı

Enstitünüz Odyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Zahra POLAT'ın danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Ody.Sare OCAK'ın yürütücülüğünde Prof.Dr.Ahmet ATAŞ, Prof.Dr.Emire SEYAHİ ve Dr.Öğr.Üyesi Emine Deniz GÖZEN'in yardımlıklarında "Romatoid Artritli Bireylerde Orta Kulak Rezonansının ve İç Kulak Potansiyellerinin Değerlendirilmesi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri 04 Şubat 2020 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup; etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

e-İmzalı
Prof. Dr. Aysım Büge ÖZ
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

NOT: Yönetmelik gereği Sonuç Raporunun Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna iletilmesi gerekmektedir.

EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

REZONANSININ VE İÇ KULAK POTANSİYELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 12 BENZERLİK ENDEKSİ	% 7 İNTERNET KAYNAKLARI	% 3 YAYINLAR	% 10 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	---------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	% 1
2	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	% 1
3	Submitted to Okan Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
4	mebdeogren.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	% 1
6	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 1
7	BARAN, Hacer, GÖKDOĞAN, Ozan and ÇAKABAY, Taliye. "Tinnitus Handikap Envanteri ile Beck Depresyon ve Anksiyete Envanterlerinin karşılaştırılması", Bayçınar Tıbbi	% 1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Sare	Soyadı	Ocak
Doğ.Yeri	Yalova	Doğ.Tar.	1995
Uyruğu	TC	TC Kim No	
Email	ocaksare@gmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	2020
Lisans	İstanbul Üniversitesi	2017
Lise	Yalova Fen Lisesi	2013

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Araştırma görevlisi	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	2020-
2.	Öğretim görevlisi	Altınbaş Üniversitesi	2019-2019
3.	Araştırma görevlisi	İstanbul Gelişim Üniversitesi	2017-2018

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) YÖKDİL Puanı
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	iyi		97,5

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	87,01		
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):