



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**  
**ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**HASHİMOTO TİROİDİTİ HASTALARINDA İŞİTSEL**  
**FONKSİYONLARIN ODYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Meltem GÜLTEKİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2019**



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HASHİMOTO TİROİDİTİ HASTALARINDA İŞİTSEL  
FONKSİYONLARIN ODYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

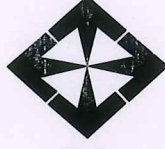
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Meltem GÜLTEKİN**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Seda Türkoğlu BABAKURBAN**

**ANKARA, 2019**



T.C  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Meltem Gültekin tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 20/02/2019

Tez Konusu: "Hashimoto Tiroiditi Hastalarında İşitsel Fonksiyonların Odyolojik Değerlendirilmesi"

TEZ DANIŞMANI: **Doç. Dr. Seda TÜRKOĞLU BABAKURBAN**

**TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ**

Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu

Doç. Dr. Seda Türkoğlu Babakurban

Doç. Dr. Bülent Gündüz

Başkent Üniversitesi

Başkent Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

**ONAY:** Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun 22 / 02 / 2019 tarih ve 12-1 Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fatma Belgin ATAÇ  
Enstitü Müdürü



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSAN TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 02.02.2019

Öğrencinin Adı, Soyadı : Meltem GÜLTEKİN  
Öğrencinin Numarası : 21520125  
Anabilim Dalı : Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı  
Programı : Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı  
Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Doç. Dr. Seda Türkoğlu BABAKURBAN  
Tez Başlığı : Hashimoto Tiroiditi Hastalarında İşitsel  
Fonksiyonların Odyolojik Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 49 sayfalık kısmına ilişkin, 02/02/2019 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15 'tir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

Onay

02/02/2019

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,  
Doç. Dr. Seda TÜRKÖĞLU BABAKURBAN

## TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimde kliniğin tüm imkanlarını bana sunan, manevi ve bilimsel desteğini esirgemeyen değerli hocam Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. ÖZLÜOĞLU'na,

Tez danışman hocalığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesi, çalışmamın planlanması, gerçekleştirilmesi için kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Seda Türkoğlu BABAKURBAN'a,

Yüksek lisans eğitimimin başından itibaren bana sağladığı akademik bilgi ve klinik tecrübe katkılarından dolayı, tanımaktan onur duyduğum değerli hocam Sayın Doç. Dr. Evren HIZAL'a,

Yüksek lisans eğitimim süresince bana sağladığı bilgilerinden ve tanımaktan onur duyduğum Yrd.Doç.Dr. Işıl Öz'e,

Eğitimim süresince tecrübelerini esirgmeden benimle paylaşan, bunun yanında dostluklarını ve güler yüzlerini benden esirgemeyen, Ody. Gül Deniz PEKCAN'a, Ody. Sinem KAPICIOĞLU'na, Ody. Melike KÜRKLÜ'ye,

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme ve kardeşim Çisem TUTAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve yardımlarını esirgemeyen, bu yolda daha iyi olmam için çabalayan sevgili eşime... Bir kez daha yüzümü güldürdüğü, gülen yüzümün sebebi olduğu için Vahap ÇOLAK'a teşekkür ederim.

## ÖZET

**Meltem GÜLTEKİN, Hashimoto Tiroiditi Hastalarında İşitsel Fonksiyonların Odyolojik Değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, 2019**

**Amaç:**Hashimoto tiroiditi otoimmün bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Tiroid bezinin kronik bir iltihabıdır. Etyolojisi hala bilinmemekle beraber T-hücreli infiltrasyonu ve tiroid bezine karşı oto-antikorların üretilmesi, hipotiroidizm, ötiroidizm veya daha az sıklıkla hipertiroidizme yol açması ile karakterizedir. Bizim çalışmamızın amacı da ilaç kullanan ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastalarının işitsel fonksiyonlarını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan 30 hasta, Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan 19 hasta ve sağlıklı olan 29 gönüllü olmak üzere toplam 77 kişi dahil edildi. Çalışmaya katılan kişilere öncelikle akustik timponometri, saf ses odyometri, yüksek frekans odyometri, geçici uyarılmış otoakustik emisyon ölçümleri yapıldı.

**Bulgular:** Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan hastaların yaş ortalaması  $48,33 \pm 11,08$ , Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan hastaların yaş ortalaması  $41,78 \pm 11,57$  olup istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ( $p=0,06$ ). Hashimoto tiroiditi olan hastaların yaş ortalaması  $45,88 \pm 11,60$ , kontrol grubu olan sağlıklı bireylerin yaş ortalaması  $34,10 \pm 11,92$  olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,00$ ). İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ kulak için 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz ve 1000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ ve sol kulak için 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat Hashimoto tiroiditi ve sağlıklı grup sağ ve sol kulak için karşılaştırıldığında ise 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi arasında 1 kHz, 1,43 kHz, 2 kHz, 2,83 kHz ve 4 kHz frekanslarda geçici

uyarılmış otoakustik emisyon (TEOAE) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Sonuç:** Sonuç olarak elde ettiğimiz bulgular, Hashimoto tiroiditi hastalığında işitsel disfonksiyon varlığını göstermektedir. Bu nedenle Hashimoto tiroiditi tanısı konulduğunda hastaların odyolojik değerlendirmesi yapılmalı ve özellikle yüksek frekanslarda belirgin düşüş gösterdiği için saf ses ortalamaya ek olarak yüksek frekans odyometrinin klinikte ek seçenek olarak değil rutin işitme testleri arasına girmesi sağlanmalıdır. Hastaların endokrin ve metabolizma kliniklerinde olası otolojik tutulum hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Hashimoto Tiroiditi, Odyometri, Timpanometri, Geçici Uyarılmış Otoakustik Emisyon (TEOAE)

## ABSTRACT

**Meltem GÜLTEKİN, Evaluation of Hearing Functions in Patients with Hashimoto Thyroiditis. Başkent University Institute of Health Sciences, Audiology Master'S Thesis, 2019**

**Objective:** Hashimoto's thyroiditis is defined as an autoimmune disease. It is a chronic inflammation of the thyroid gland. Although the etiology is still unknown, T-cell infiltration and the generation of auto-antibodies against the thyroid gland are characterized by hypothyroidism, euthyroidism, or less frequently hyperthyroidism. The aim of our study was to evaluate the auditory functions of Hashimoto thyroiditis patients who is taking medicine and is not taking medicine.

**Materials And Methods:** The study included 77 participants; 30 of them are taking medicine, 19 of them are not taking medicine and 29 healthy people acoustic timponometry, pure tone audiometry, high frequency audiometry, transient evoked otoacoustic emission measurements were performed to the participants.

**Results:** The average age of Hashimoto's thyroiditis patients who are taking medicine were  $48.33 \pm 11.08$  years. The average age of patients with Hashimoto thyroiditis were  $41,78 \pm 11,57$  years and this difference was not statistically significant ( $p= 0.06$ ).The average age of patients with Hashimoto's thyroiditis were  $45,88 \pm 11,60$  years. The average age of the healthy control group was  $34,10 \pm 11,92$  years and this difference was statistically significant ( $p = 0.00$ ). A statistically significant differences were found at the frequencies of 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz and 1000 Hz between the Hashimoto's thyroiditis patients who are taking the medicine and the Hashimoto thyroiditis patients who are not using the medicine. There was no statistically significant difference between Hashimoto's thyroiditis patients who are using medicine and Hashimoto's thyroiditis patients who are not using medicine in the frequency range of 8 kHz - 18 kHz for the right and left ear. However, when the Hashimoto's thyroiditis patient group and healthy group were compared for the right and left ear, a statistically significant difference was found in the frequency range of 8 kHz to 18 kHz. There was no statistically significant difference between Hashimoto's thyroiditis patients who are taking medicine and Hashimoto's thyroiditis patients who



are not taking medicine in transient evoked otoacoustic emission (TEOAE) at 1 kHz, 1.43 kHz, 2 kHz, 2.83 kHz and 4 kHz.

**Conclusion:** Our results show that there is presence of auditory dysfunction in Hashimoto thyroiditis patients. Therefore, the audiological evaluation of patients should be done when Hashimoto thyroiditis is diagnosed. Especially, high-frequency audiometry should be included in routine hearing tests, not as an additional option in the clinical setting in addition to pure tone audiometry because of the significant decrease in high frequencies. Patients should be informed about possible otologic involvement in endocrine and metabolism clinics.

**Key Words:** Hashimoto Thyroiditis, Audiometry, Tympanometry, Transient Evoked Otoacoustic Emission (TEOAE)

# İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>i</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vi</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>2</b>
2.1    Tiroid Bezi .....	2
2.1.1    Tiroid Bezi Tarihçesi.....	2
2.1.2    Tiroid Bezi Embriyolojisi .....	2
2.1.3    Tiroid Bezi Anatomisi.....	3
2.1.4    Tiroid Bezi Histolojisi.....	4
2.1.5    Tiroid Bezi Fizyolojisi .....	5
2.2    Tiroid Fonksiyon Testleri.....	7
2.3    Hashimoto Tiroiditi.....	8
2.3.1    Hipotiroidizm .....	8
2.4    İşitme Fizyolojisi.....	9
2.4.1    Dış Kulak Anatomisi.....	10
2.4.2    Orta Kulak Anatomisi .....	11
2.4.3    İç Kulak Anatomisi .....	14
2.5    İşitme Testleri.....	15
2.5.1    Saf Ses Odyometri .....	15

2.5.2	Yüksek Frekans Odyometri .....	21
2.5.3	Timpanometri.....	21
2.5.4	Otoakustik Emisyon (OAE).....	25
<b>3.</b>	<b>BİREYLER VE YÖNTEM.....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>30</b>
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>49</b>

## KISALTMALAR

CPS	: Saniyedeki Titreşim Sayısı
daPa	: Decapascal
dB	: Desibel
DKY	: Dış Kulak Yolu
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrojen Peroksit
HT	: Hashimoto Tiroiditi
HYE	: Hava Yolu Eşiği
Hz	: Hertz
OAE	: Otoakustik Emisyon
SD	: Konuşmayı Ayırt Etme
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı
SNR	: Sinyal Gürültü Oranı (Signal to Noise Ratio)
SL	: Sensation Level
SRT	: Konuşmayı Alma Eşiği
SS	: Standart Sapma
SSO	: Saf Ses Ortalaması
sT3	: Serbest Triiyodotironin
sT4	: Serbest Tiroksin
sTSH	: Duyarlı TSH
T3	: Tri-iodotironin
T4	: Tetraiodotironin
TEOAE	: Transient Evoked Otoacoustic Emission
TG	: Tiroglobulin
TM	: Timpanik Membran
TPO	: Tiroid Peroksidaz
TRH	: Tirotrop Serbestleştirici Hormon
TSH	: Tiroid Stimulan Hormon
TT3	: Total T3
TT4	: Total Tiroksin

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1.</b> Tiroid Bezi Anatomik Yapısı	4
<b>Şekil 2.</b> Hipotalamus - Hipofiz - Tiroit Eksenini	6
<b>Şekil 3.</b> Dış Kulak Anatomisi	10
<b>Şekil 4.</b> Orta Kulak Kemikçikleri	11
<b>Şekil 5.</b> Östaki Tüpü	13
<b>Şekil 6.</b> Kokleanın Yapısı (A: Kokleanın Kesiti, B: Kokleanın Bölümleri)	15
<b>Şekil 7.</b> Supra -aural Hava İletim Kulaklığı TDH-39 ve RadioEar B71W Kemik İletim Vibratörü	16
<b>Şekil 8.</b> İşitme Kaybı Derecelerinin Kategorisi	18
<b>Şekil 9.</b> Odyogram Sembolleri	19
<b>Şekil 10.</b> Timpanometrik Şekiller	24

## TABLÖLAR

<b>Tablo 1.</b> İşitme Kaybı Dereceleri	17
<b>Tablo 2.</b> Demografik Bilgiler	31
<b>Tablo 3.</b> İlaç Kullanan Hashimoto Tiroiditi Tanılı Hastalarının SSO Değerleri	31
<b>Tablo 4.</b> İlaç Kullanmayan Hashimoto Tiroiditi Tanılı Hastaların SSO Değerleri	32
<b>Tablo 5.</b> Sağlıklı Bireylerin SSO Değerleri	33
<b>Tablo 6.</b> Gruplara Göre Farklı Frekanslardaki Saf Ses Ortalama Değerleri	34
<b>Tablo 7.</b> Gruplara Göre Yüksek Frekanslarda Saf Ses Ortalama Değerleri	36
<b>Tablo 8.</b> Timpanometri Bulguları	37
<b>Tablo 9.</b> Gruplardaki Sağ Kulak İşitme Kaybı Seviyeleri	38
<b>Tablo 10.</b> Gruplardaki Sol Kulak İşitme Seviyeleri	39
<b>Tablo 11.</b> Kulaklardaki İşitme Seviyeleri	40
<b>Tablo 12.</b> TEOAE Bulguları ve İstatistiksel Anlamlılık Değerleri	41

# 1. GİRİŞ

Hashimoto tiroiditi (HT) 1912 yılında Hakaru Hashimoto tarafından otoimmün bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak 4 farklı özellik göstermektedir. Bunlar diffüz lenfositik infiltrasyon, lenfoid folliküllerin oluşması, epitel hücrelerin yıkımı ve fibroz doku proliferasyonudur (1).

Hashimoto tiroiditi immünolojik, genetik ya da çevresel faktörlerin varlığında immün toleransın bozulması ile ortaya çıkmaktadır. Otoimmün tiroid hastalıkların içinde en sık rastlanılandır. Kadınlarda erkeklere oranla 5-10 kat daha fazla görülmektedir (2).

Otoimmün hastalıklarda T hücre infiltrasyonu gelişir ve tiroid bezine karşı otoantikor üretimi oluşur. Bunun sonucunda hipotiroidizm, ötiroid veya daha az olarak hipertiroidizme yol açar (3).

Hashimoto tiroiditinde yüksek tiroit peroksidaz antikorları (TPOAb) ve tiroglobulin antikorları (TgAb) titreleri görülmektedir (4). Anti-tiroid peroksidaz antikorları (anti-TPO) yüksek titrede pozitifdir. Anti-Tiroglobulin nonspesifiktir. Tiroid ultrasonografisinde pseudonodüler görünüm mevcuttur (5).

Hashimoto tiroiditi tanısı alan hastalar genellikle halsizlik, yorgunluk, konstipasyon, kilo alma, kuru cilt, soğuk intoleransı, saç dökülmesi gibi şikayetlerle başvururlar. Daha ileri dönemlerde ise boy kısalığı, boyunda baskı hissi, işitme kaybı, periferik nöropati, depresyon, kas krampları, eklem ağrıları gibi şikâyetlerle de doktora başvurabilmektedirler (6).

Sensörinöral işitme kaybı (SNİK), bilişsel ve duygusal durumu ve genel yaşam kalitesini kötüleştiren iletişim güçlükleri ile ilgili en yaygın duyuşsal eksikliklerden biridir. Gürültüye maruz kalma, yaşlanma, ilaçlar, metabolik ve vasküler hastalıklar (diyabet, hipertansiyon ve sigara gibi), enfeksiyonlar, fiziksel travma, Meniere hastalığı, tümörler ve genetik bozukluklar, koklea ve nöronal yollarını etkileyerek SNİK'e neden olabilir.

Çeşitli otoimmün hastalıklarda işitme kaybı olguları bildirilmiştir. Sistemik lupus eritematozus, sistemik skleroz, romatoid artrit, ankilozan spondilit, dissemine vaskülit ve çölyak hastalığı gibi birçok otoimmün hastalık, bozulmuş işitme fonksiyonları ile ilişkilendirilmiştir (7).

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Tiroid Bezi

#### 2.1.1 Tiroid Bezi Tarihçesi

İlk kez Bartholomeus Eustachius tarafından tiroid bezi kavramı kullanılmış fakat onun çalışması on sekizinci yüzyıla kadar yayınlanmadığından ötürü yazılı kaynaklarda tiroid adı ilk kez Thomas Warthon'un 'Adenographia' adlı eserinde 1656 yılında kullanılmıştır (11).

On dokuzuncu yüzyıl başlarında tiroidin cerrahi ve medikal tedavisi yeni bir boyut kazanmıştır. Coindet 1820'de, deniz mahsüllerinin guatra faydalarının iyoda bağlı olabileceğini öne sürmüştü ve guatr tedavisinde tentürdiyot kullanarak başarılı sonuçlar elde etmiştir. King 1836'da ise tiroid bezindeki kolloidi, depolanışını ve sistemik dolaşıma geçişini tarif etmiştir (11).

Emil Theodar Kocher 1841 - 1901 yılları arasında modern tiroid cerrahisinin babası sayılmış ve hala kabul gören prosedürü tarif etmiştir. Tiroid cerrahisinde güvenliğe katkılarında dolayı 1909'da Nobel ödülüne layık görülmüştür (11).

#### 2.1.2 Tiroid Bezi Embriyolojisi

Endokrin bezler içinde ilk oluşan bez tiroid bezidir. Gelişmeye gestasyonun 24. gününde başlar. Bez, gelişen farenks tabanının median yüzünde endodermal epitel hücrelerinin proliferasyonu ile oluşur. Bu ilk gelişim bölgesi tuberkulum impar ve kopula isimli iki adet önemli yapının arasında yer alır ve foramen çekum olarak isimlendirilir (9).

Tiroid bezinin birinci yarısı orta kısımda basit bir epitel kalınlaşması olarak görülmeye başlar ve geliştikten sonra tiroid divertikülünü oluşturur. Bu divertikül başlangıçta gelişmekte olan miyokardial hücreleriyle birlikte seyrederek. Gelişim süresince bu median divertikül, miyokard hücrelerini takip ederek kaudal olarak yer değiştirir. Kaudal yer değiştirme esnasında önce içi boş bir yapı olan primordinal yapının daha sonra içi dolar; iki loblu bir şekil olur ve 50. gün civarında boyundaki son haline ulaşır. Boyunda iniş sırasında bez önce hyoid kemiğin ve daha sonra da



larengeal kıkırdakların önünden geçer. Tiroid bezi aşağıya doğru inerken median istmus ile birbirine bağlanan iki lob şeklindeki olgunlaşmış halini alır. Tiroid 7. gestasyonel haftada inişini tamamlar ve trakeanın önündeki son yerine ulaşır (9).

### 2.1.3 Tiroid Bezi Anatomisi

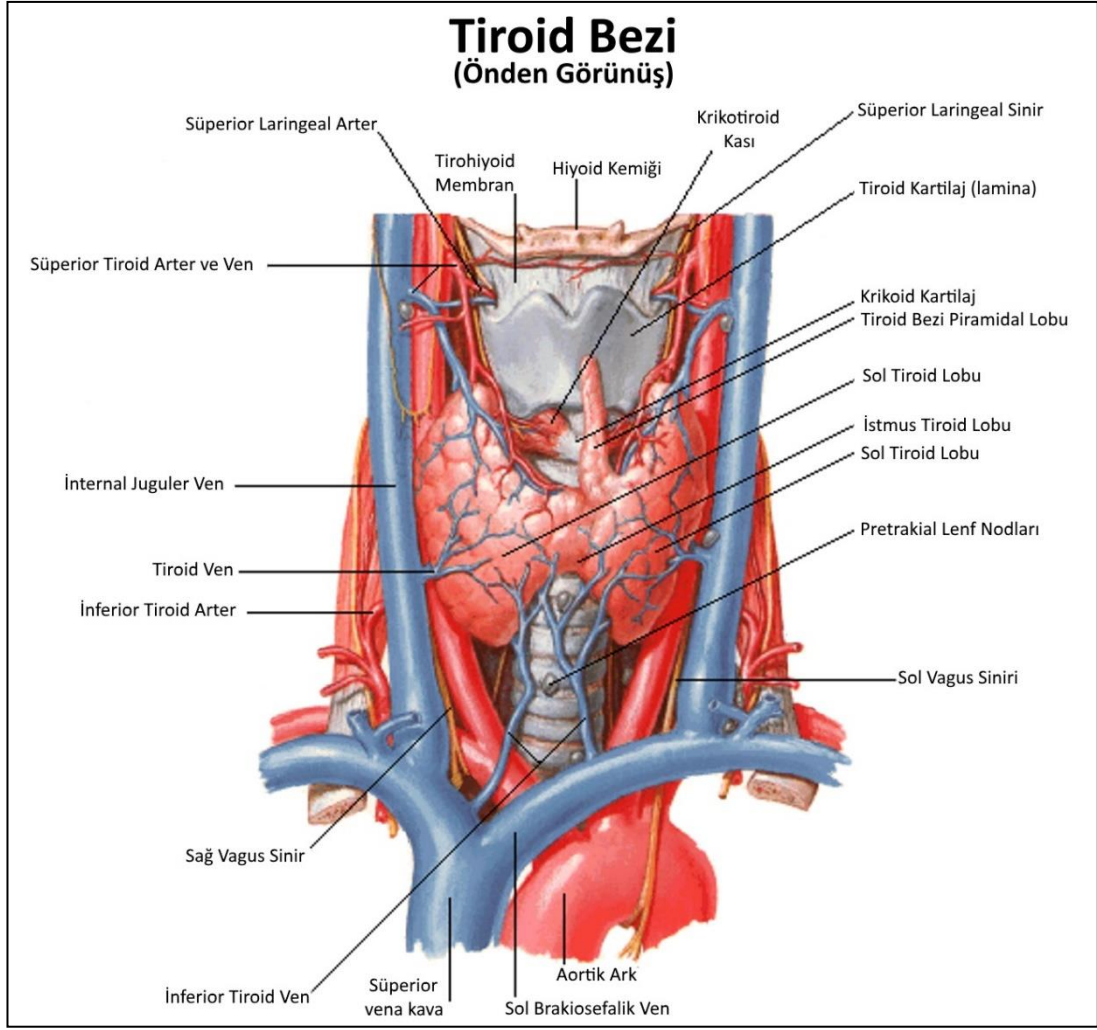
Tiroid bezi kahverengi renkte olup sert bir dokuya sahiptir. Anatomik olarak boynun anteriorunda (önünde) boyun kaslarının (posteriorunda) arkasında yer alır. Tiroid bezi 2 lobdan oluşur ve krikoid kıkırdağın hemen altında isthmusla orta hatta birbirine bağlanır. İkinci ve üçüncü trakeal halkalarda üst trakeanın orta hattını keser.

Tiroid bezi ortalama 20 gram ağırlığındadır. Fakat vücut ağırlığı ve iyot tüketimine bağlı olarak ağırlığı değişmektedir (8,10). Tipik olarak C5-T1 vertebral seviyelerinde bulunur. Tiroid, trakeaya lateral suspensory ligament veya Berry's ligament olarak adlandırılan bağ dokusunun sağlamlaştırılmasıyla bağlanır (10).

İki çift arteri vardır. Bunlar superior ve inferior tiroid arterdir. Bazen tiroidea ima arteri tiroidi besler. Superior tiroid arter, karotik bifurkasyo civarında karotis eksternadan çıkar. Aşağı ve ön tarafa doğru inip tiroid üst lojuna ulaşır. Yolu boyunca superior larengeal sinire paralel seyreder.

Ön ve arka dallara ayrılır. Alt tiroid arteri tiroservikal turunkustan çıkar. Juguler ven ve karotis arter arkasından seyreder. Tiroid venleri, bez içinde ve yüzey kısmında pleksus oluşturur. Pleksus 3 çift ven ile drene olur. Superior tiroid ven aynı isimli arterine eşlik eder. İnfierior tiroid ven en geniş vendir.

Sağ rekürren larenks siniri, sağ subklavyen arterini, altından önden arkaya doğru çaprazlar ve trakea özofageal girinti içerisinde yukarı doğru çıkar. Sağ tiroid lobunun arkasından geçer. Sol rekürren larenks siniri, aortanın altından döner. Sağ rekürren larenks siniri gibi yukarı çıkar. Her iki sinir, tiroid arterlerini tiroid bezinin 1/3 alt kısmında çaprazlar (11).



**Şekil 1. Tiroid Bezi Anatomik Yapısı (14)**

#### 2.1.4 Tiroid Bezi Histolojisi

Gelişmesini tamamlayan tiroid bezini bir kapsül çevreler. Bu kapsül bez içinde bölümler oluşturarak bezde lobulasyonlara neden olur. Bu loblardan her biri tiroid bezinin ana yapısı olan foliküllerden meydana gelir. Her lobülde ortalama 2 ile 40 arasında folikül bulunur. Bu foliküllerin her biri içi kolloidle dolu, lümeni saran ve tek sıralı küboidal- kolumnar epitel ve bu epiteli çevreleyen bazal membrandan oluşur. Follikül hücrelerine tirosit denir. Bir tiroid follikülünde temel olarak üç tip hücre vardır. Bunlar; hem folliküler lümen hem de bazal membranla ilişkide olan normal follikül hücresi, oksifilik hücreler (Hürthle) ve lümenle ilişkide olmayan ancak bazal membranla ilişkide olan parafolliküler hücrelerdir (12).

Kolloid lümenle ilişkide olanlara A hücreleri denir. Bazal membranla ilişkide olanlara ise C hücreleri denir. Tiroidin parankimini oluşturan foliküllerde A hücreleri ve C hücreleri yer alır. C hücreleri tiroid bezinin 1/3 üst ve orta kısmının posterolateralinde bulunur ve amiloid fibriller içerir. Follikül yapısında bulunan ve az sayıda görülen hücre grubunda ise Hürthle hücreleri (B hücreleri) yer alır. Fonksiyonları tam olarak bilinmemektedir (11).

A ve B hücreleri tiroid bezinin her bölümünde bulunurken C hücreleri en fazla tiroid bezinin 1/3 üst ile 2/3 alt kesimlerinin birleştiği bölgede ve posterolateralinde bulunurlar. A hücreleri normal follikül hücreleridir. Tiroid hormonları olan t3 ve t4ün yapım ve salınmasından sorumludur ve TSH etkisi altındadır (11).

A hücrelerinin sitoplazması soluk asidofilik boyanma özelliği vardır. Ultrastrüktürel olarak çok miktarda granüller endoplazmik retikulum içerir. Salgı döneminde iyi gelişmiş Golgi cisimleri ve apikal yüzey yakın yerleşim gösteren fazla sayıda lizozom vardır. Mitokondri sayısı azdır (11).

B hücrelerinin daha yoğun granüller asidofilik sitoplazma içeriğinden dolayı oksifilik hücre olarak isimlendirilir. Bu hücreye onkosit, Askanazy veya Hürthle hücresi de denmektedir. Çok sayıda mitokondri içerirler. B hücresinin en önemli özelliklerinden birisi fazla miktarda serotonin depolamasıdır. B hücresi TSH reseptörü içerir ve Tg sentezi de yapabilmesine karşın işlevi tam olarak bilinmemektedir (11).

C hücresi de tirokalsitonin hormonunun yapım ve salınmasından sorumludur. TSH'nin kontrolünde değildir (11).

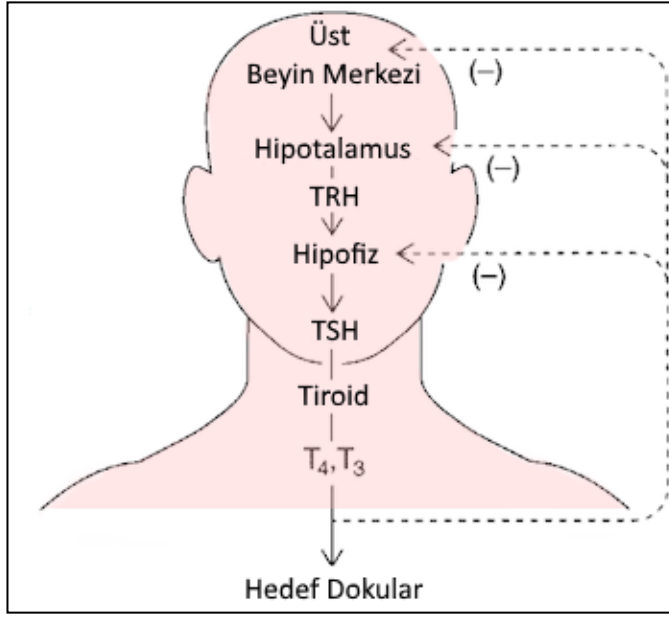
### **2.1.5 Tiroid Bezi Fizyolojisi**

Tiroid bezinde tironaminler olarak isimlendirilen iki önemli hormon üretilir. Bunlar levotiroksin (T4) ve triiodotironindir (T3). Vücutta normal fizyolojinin sürekliliği için gerekli olan iyot miktarı günlük 150 µg'dır, bunun 120 µg'ı tiroid bezi tarafından alınır ve 80 µg'ı T3 ve T4 yapımı için kullanılır (8).

T3 ve T4 bazal metabolizmayı düzenleyen hormonlardır. Hücre içinde bulunan nükleus reseptörlerine bağlanarak protein yapımını düzenlerler. Hücre zarı yapısında yer alan enzimlerin aktivasyonunu kontrol ederler. T3 ve T4 salınımı TSH hormonunun kontrolündedir. TSH, T3 ve T4 salınımını uyarır buna karşılık olarak

kandaki T3 ve T4 artışı da hipofizden TSH salınımını baskılar. Böylece negatif feedback meydana gelir. TSH'ın salınımı ise hipotalamustan salgılanan TRH'ın (tirotropin salgılatıcı hormon) kontrolündedir (13).

Tiroksin ve triiyodotironin salınımının artması metabolizma hızını % 60-100 oranında artırabilir. Salgının ortadan kalkmasıyla da metabolizma hızı normalin % 40 altına düşebilir (13).



Şekil 2. Hipotalamus - Hipofiz - Tiroit Eksenini (15)

İnorganik iyot gastrointestinal sistemden absorbe edildikten sonra tiroitten gelen iyodürle birleşir. İyodür aktif transportla bazal membrandan tiroitlere geçer. Apikal membranda tiroit peroksidaz (TPO) ve hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) aracılığı ile de organik iyot haline geçerek Tg'lere bağlanır. Böylece monoiyodotirozin (MİT) ve diiyodotirozin (DİT) meydana gelir. İki DİT birleşerek T4ü, bir MİT ve bir DİT birleşerek T3ü oluştururlar. Bu tepkime de TPO ve  $H_2O_2$  tarafından başlanır (11).

Tiroglobuline bağlı bu hormonlar ve iyodotirozinler folikül lümeninde, kolloidiçinde depo edilirler. Periferde hormona ihtiyaç olduğunda, Tg-hormon kompleksi kolloid damlacıklarıyla birlikte endositoz yoluyla alınır. Lizozomlara gelir. Lizozomal hidroliz ile Tg, T3 ve T4'ten ayrılır. T3 ve T4 bazal membran aracılığıyla dolaşıma girer. Tiroglobulinden ayrılan iyodotirozinler deiyodine olarak hormon yapımını oluşturmak için tekrar döngüye girerler (11).

## 2.2 Tiroid Fonksiyon Testleri

Tiroidin fonksiyonel bozukluğu popülasyonda %5 sıklıkta görülmektedir (16). Yaş ilerledikçe bu oran daha da artmaktadır. Tiroid fonksiyonlarını direkt olarak gösteren en önemli test serum tiroid hormon düzeyi veya doku hormon konsantrasyonudur (16).

Moleküler düzeyde tiroid hormon etkinliği T3 ile sağlanır. Tiroksin bağlayan globulin konsantrasyonuna göre değişik değerler elde edilebildiğinden total tiroid hormon konsantrasyonu tiroid fonksiyonunu çoğu zaman doğru olarak yansıtmaz. Genellikle serbest hormon düzeyleri ile belirlenir. Hipertiroidizm ve hipotiroidizm sTSH ile belirlenir. Düzeylerini belirlemek içinse tiroid hormon düzeylerinin saptanması gerekir (16).

**sTSH (Duyarlı TSH, sensitive TSH):** Normal bireylerde TSH düzeyi ortalama 0,5-5  $\mu\text{U/L}$ 'dir. Primer hipotiroidizmin ve subklinik hipertiroidizmin tanısında, tiroid hormon replasman ve süpresyon tedavilerini değerlendirmede sTSH ideal bir testtir.

**Serbest Triiyodotironin (sT3):** sT3'de tiroksin bağlayan globuline bağlı olarak değişme çoğunlukla yoktur. Muhtemel sT3 değerinin ölçüldüğü indeks daha güvenilir bir testtir.

**Total T3 (TT3):** TT3, proteine bağlı ve serbest T3'den oluşur. T3 de en çok tiroksin bağlayan globuline bağlanır. Ancak tiroksin bağlayan globulin düzeyindeki değişiklikler TT3 değerlerinin de değişmesine neden olacağından T3 replasman tedavisindeki hastaların izlenmesinde de güvenilir bir test değildir.

**Serbest Tiroksin (sT4):** Proteine bağlanmayan bu fraksiyon hücrelere girer ve burada T3'e dönüşür. Aynı zamanda tiroid hormonunun hipofizdeki negatif feed back etkisini oluşturur. Klinik hipertiroidizm ya da hipotiroidizm gibi fonksiyonel tiroid hastalığı bulunan ve diğer hastalıklarla komplike olmamış bireylerde, tüm sT4 testlerinin tanısal kesinliği %90-100 dolayındadır.

**Total T4 (TT4, Total Tiroksin):** TT4 düzeyi tiroid fonksiyonunu açığa çıkarmada genellikle yetersiz kalmaktadır. (16)

### 2.3 Hashimoto Tiroiditi

Hashimoto tiroiditi (HT) tiroid bezinin kronik bir iltihabıdır (17). Hashimoto tiroiditi kronik otoimmün bir hastalıktır. Etiyolojisi hala bilinmemekle beraber T-hücreli infiltrasyonu ve tiroid bezine karşı oto-antikorların üretilmesi, hipotiroidizm, ötiroidizm veya daha az sıklıkla hipertiroidizme yol açması ile karakterizedir. Hem çevresel hem de genetik faktörlerin etiyojisinde rol oynadığı düşünülmektedir. Aile ve popülasyon çalışmaları, HT'nin gelişiminde güçlü genetik etki ve kalıtımsallığı teyit ederken, hastalığa duyarlılık sağlayan immün ilişkili ve tiroid spesifik genler vardır (18).

#### 2.3.1 Hipotiroidizm

Tiroid hormonlarının, çeşitli nedenlerle yetersiz sentezlenmesi hipotiroidizme neden olur. Bunlar kısaca;

- Otoimmün hipotiroidizm: Hashimoto tiroiditi, atrofik tiroidit
- İatrojenik: I131 tedavisi, subtotal veya total tiroidektomi, kanser veya lenfoma nedeniyle boynun eksternal radyasyonu
- İlaçlar: İyot fazlalığı (iyot içeren kontrast maddeler, amiodarone), lityum, antitiroid ilaçlar
- Konjenital hipotiroidizm: Tiroid bezinin yokluğu veya ektopik yerleşimi
- İyot eksikliği
- İnfiltratif bozukluklar: Riedel Tiroiditi, amiloidoz, sarkoidoz, hemokromatozis, skleroderma
- Hipopituitarizm: Tümörler, hipofiz cerrahisi veya irradyasyonu, travma
- İzole TSH eksikliği veya inaktivitesi
- Hipotalamik hastalıklar: Tümörler, travma, infiltratif bozukluklar, idiopatik nedenler (16).

## 2.4 İşitme Fizyolojisi

Ses; enerji kaynağı tarafından yayılan titreşimlerin etkisi sonucu katı, sıvı ve gaz ortamlarında moleküllerin sıkışıp gevşemesi ile ortaya çıkan enerjidir. Bu sıkışma ve gevşeme hareketleri neticesinde ortamda ses dalgaları oluşur. Moleküllerin bir defa sıkışıp gevşeme hareketi o sesin dalga boyunu belirler (19).

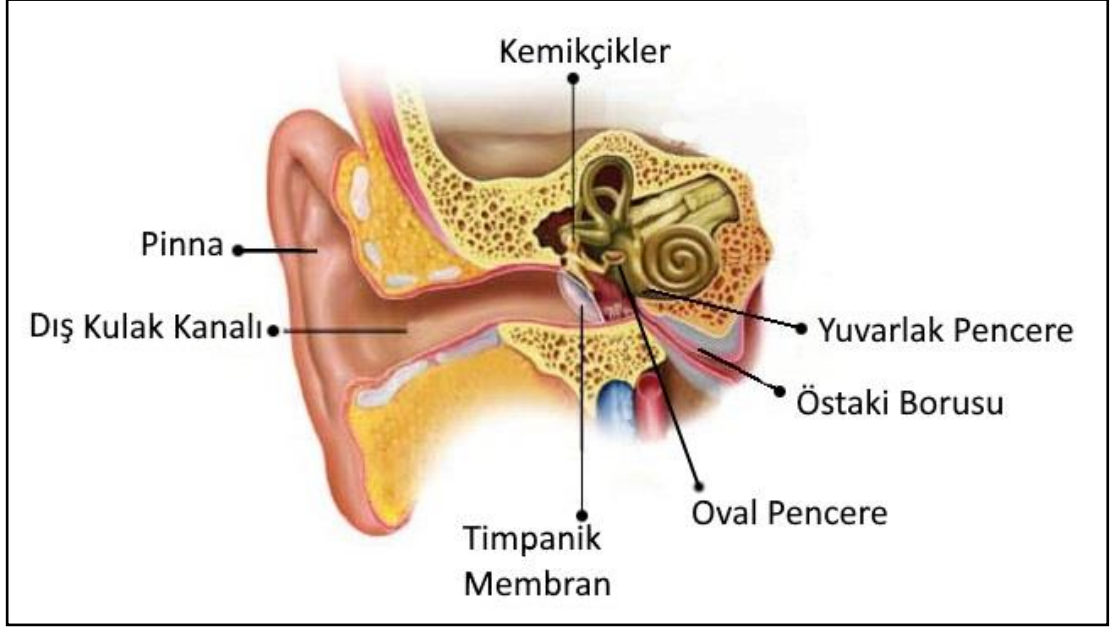
Frekans ise bir saniyedeki titreşim sayısıdır. Frekans birim olarak cps (cycle per second) veya Hertz(Hz) olarak gösterilmektedir. Normal bir insan kulağı 20-20000 Hz arası sesleri işitebilir. Ses dalgalarının genliği (amplitüdü) ise o sesin şiddetini oluşturur. Sesin şiddet birimi desibeldir(dB). Normal insan kulağı 0-120 dB arasındaki şiddet seviyesindeki sesleri duyabilir. 120 dB'in üzerindeki ses şiddet seviyesi kulak için rahatsız edici ve zararlıdır (19).

İşitme, atmosferde meydana gelen ses dalgalarının kulak tarafından toplanıp beyindeki merkezlerde biçimsel ve anlamsal olarak algılanmasına kadar olan süre olup, işitme sistemi denen geniş bir bölgeyi kapsar. Dış, orta ve iç kulak ile merkezi işitme yolları ve işitme merkezi bu sistemin ana damarlarıdır (20).

İnsan kulağı üç bölüme ayrılır. Her bölüm, ses dalgalarını beyne iletmede farklı bir rol oynar:

- Dış kulak
- Orta kulak
- İç kulak

### 2.4.1 Dış Kulak Anatomisi



Şekil 3. Dış Kulak Anatomisi (21)

Dış kulak; başın yan tarafında bulunan pinnave dış kulak kanalı (kulak kanalı) olarak bilinen görünür kısımdan oluşur. Pinna'nın amacı ses dalgalarını yakalamak, hafifçe büyütmek ve kulak kanalından timpanik membrana (kulak zarına) doğru kanalize etmektir. Timpanik membran, dış kulak kanalını orta kulak boşluğundan ayıran çok ince bir yapıdır (21).

Embriyolojik olarak dış kulak kanalı, fetal yaşamın altıncı haftası boyunca ilk dallanma yarığının ektoderminden kaynaklanır. Üçüncü ayın sonunda, kompakt bir epitelyal kütle oluşur, meatal tıkaç, kanalın yedinci aya kadar doldurulduğu zaman yeniden emilir. Dış kulak kanalı, 9 yaşına kadar son boyutuna ulaşır.

Kulak arkası pavilyonundan timpanik membrana (TM), antero-inferior yöne ve kıvrımlı şekle kadar uzanır. Pavilyonun cildiyle devamlılık içinde yassı epitel ile kaplıdır. İki bölüme ayrılmıştır. Yanal kısım fibrokartilajendir, uzunluğunun üçte birini oluşturur. İçinde yüzeyin esnekliğini artıran ancak bulaşıcı ve tümöral süreçlerin komşu alanlara doğru geçişiyle iletilmesine izin veren Santorini'nin çatlakları vardır. Medial kısım kemiktir ve sonraki üçte ikisini oluşturur. Periosteuma güçlü bir şekilde yapışan ince bir deri tabakasıyla kaplıdır, bu nedenle otoakustik emisyon patolojileri



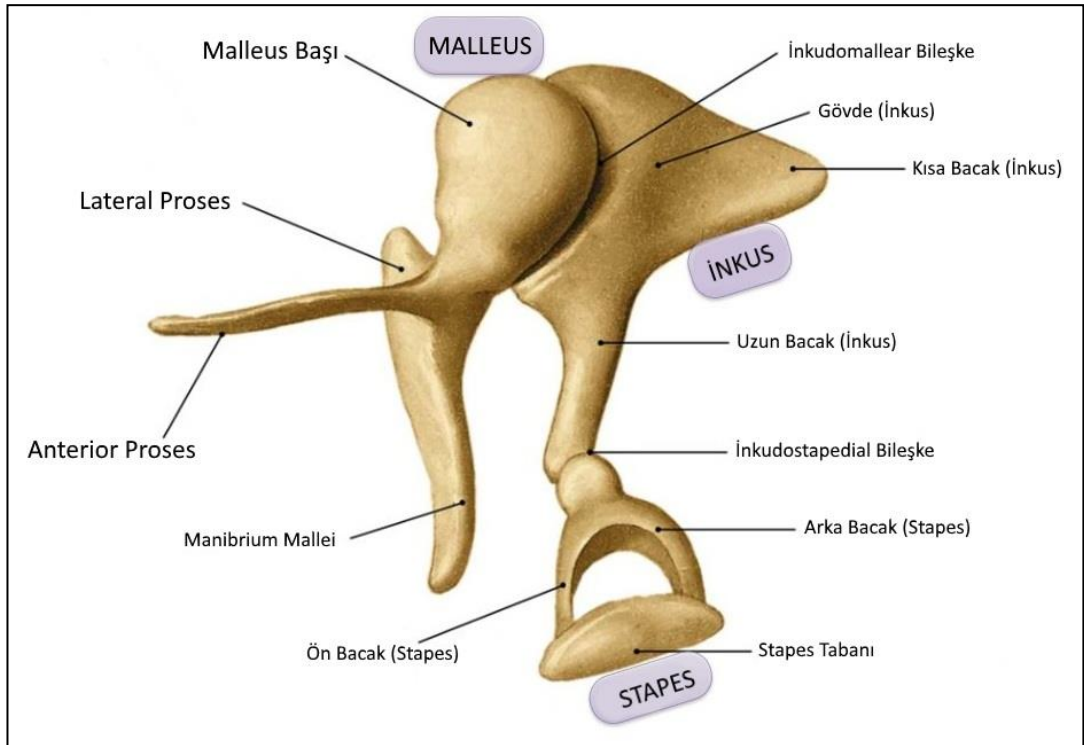
sıklıkla ağırlıdır. Anterior, inferior ve posterior duvarları temporal kemiğin timpanik kısmından gelir, arka duvarın geri kalanı ve çatı skuamöz kısımdan gelir (22).

#### 2.4.2 Orta Kulak Anatomisi

Orta kulak, timpanik membran ve iç kulak arasında oturan hava dolu bir oyuktur. Orta kulak ayrıca kemikçikler, yuvarlak pencere, oval pencere ve östaki borusundan oluşur.

##### Osiküller zincir ve Fonksiyonları

- Malleus (çekiç),
- Incus (örs),
- Stapes (üzengi).



Şekil 4. Orta Kulak Kemikçikleri (23)

Malleusun bir ucu timpanik membrana, diğer ucu ise inkusa inkudomalleolar eklem ile bağlıdır. İnkus ise stapeşe inkudostapedial eklem ile bağlıdır. Stapesin tabanı oval pencere adı verilen bir çöküntüye yerleşmiştir. Oval pencere zarı, orta kulak

boşluğunu iç kulaktan ayıran iki zardan biridir. Diğeri ise yuvarlak pencere membranıdır.

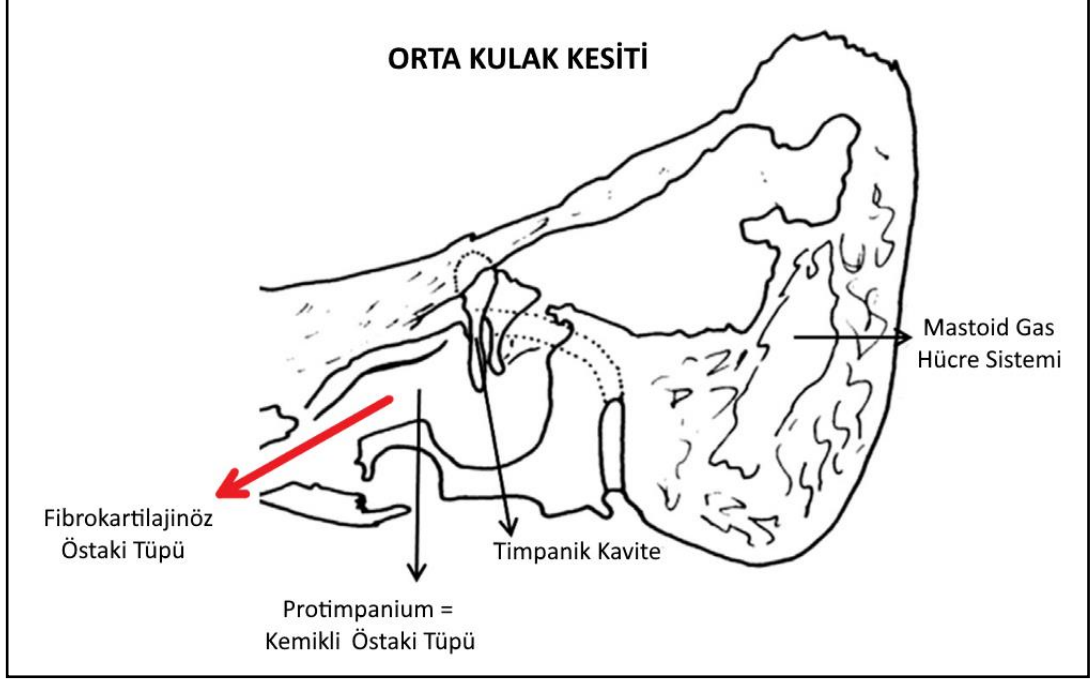
Östaki borusu orta kulak boşluğunu nazofarenkse bağlar. Normal haliyle, östaki borusu kapalı kalır ancak kişi esnediğinde, yutkunduğunda, çiğnediğinde veya burnunu tuttuğunda açılacaktır. Östaki borusunun amacı orta kulak boşluğunun havalanmasını sağlamak ve dış kulak ile orta kulak arasındaki basıncı eşitlemektir (21).

Orta kulak, kulak zarı ile kemik labirent arasında bulunan, östaki borusu aracılığıyla da mastoid kemiğinin boşlukları ile bağlantısı olan, mukoz membranlarla örtülü bir alandır. Ortalama hacmi 0,5 cm<sup>3</sup> kadardır. Orta kulak boşluğunun 6 duvarı vardır:

- 1- Üst duvar (Tegmen timpani):** Epiteimaniumun tavanını oluşturur ve orta kulak çukurunu kranial fossadan ayırır.
- 2- Alt duvar:** Hipotimpaniumun tabanını oluşturur. Juguler bulbus ve juguler ven ile komşuluğu vardır. Ayrıca arka kısmında stiloid çıkıntı ile de komşuluk yapar.
- 3- Arka duvar:** Stapes tendonu, eminensia pyramidalis adlı çıkıntı yapmaktadır. Arka kısmında stapes kası ve stapes tendonunun yapıştığı eminensia pyramidalis, fasiyal sinir ile yakın komşuluk gösterir ve hemen lateralinden korda timpani siniri orta kulak boşluğuna girer. Eminensia pyramidalis medialinde sinüs timpani bulunur. Eminensia pyramidalis ile sinüs timpani arasında resesus fasiialis vardır. Resesus fasiialis'in arka üstünü sınırlayan fossa inkudis içerisinde inkusun kısa kolu yer alır.
- 4- Ön duvar:** Karotis internanın yaptığı çıkıntı bulunur. Üst kısımda tensör timpani kası yer alır. Tensör timpaninin altında da östaki tüpü bulunur.
- 5- İç duvar:** Promontoryumun yaptığı çıkıntı aracılığı ile iç kulakla komşuluk gösterir. Promontoryum üzerinde yuvarlak pencere ve stapes tabanının yerleştiği oval pencere vardır.
- 6- Dış duvar:** Yukarıdan aşağı doğru scutum, kulak zarı ve hipotimpanium olmak üzere üç kısma ayrılır (24).

### 2.4.2.1 Östaki Tüpü

Östaki tüpü burun, damak, burun akıntısı ve orta kulak yarıkları da dahil olmak üzere bitişik organlar sisteminin bir parçasıdır ve fibrokartilajinöz yapıdadır.



Şekil 5. Östaki Tüpü (25)

Östaki tüpü, timpanik kavite ve mastoid hücreleri birbiri ile ilişkilidir. Östaki tüpü; gaz değişimi ve basınç regülasyonuna izin verir.

Fibrokartilajinöz östaki tüpü basit bir tüp değildir. Mukoza; kıkırdak, çevreleyen yumuşak doku, peritubal kaslar (yani tensör ve levator veli palatin, salpingopharyngeus ve tensor timpani) ile dinamik bir kanaldan oluşan karmaşık bir yapıdır. Fibrokartilajinöz östaki tüpünün başlıca rolünün orta kulak ses iletiminin ve iç kulak yapılarının korunmasının optimizasyonu olabileceğini düşünülmektedir. Orta kulak boşluğu ile ortam basıncı dengesini sağlar (26).

Nazofarengal sekresyon ve basınç değişikliklerine karşı orta kulak boşluğuna ve mastoid hücrelere patojenik ajanların girmesini engelleyerek koruma sağlar. Orta kulakta sekresyon oluştuğundan sonra sıvı aktif olarak açılan Östaki Tüpüne boşalır ve sıvı Östaki Tüpü lümenine dolar, kas aktivitesi azaldığında tüp pasif olarak kapanmaya başlar. Böylelikle Östaki tüpü temizleme görevini yerine getirir (26).

### 2.4.3 İç Kulak Anatomisi

İç kulak temporal kemiğin petröz bölümünün derinlerine doğru yerleşmiştir. Burada işitme ve denge ile ilgili yapılar bulunur. Yuvarlak ve oval pencereler yoluyla orta kulak ile bağlantılıdır. Koklear ve vestibüler aquaduktuslar yolu ile de kafa içiyle bağlantılıdır. İç kulak membranöz labirent ve kemik labirent olarak iki kısımdan oluşur:

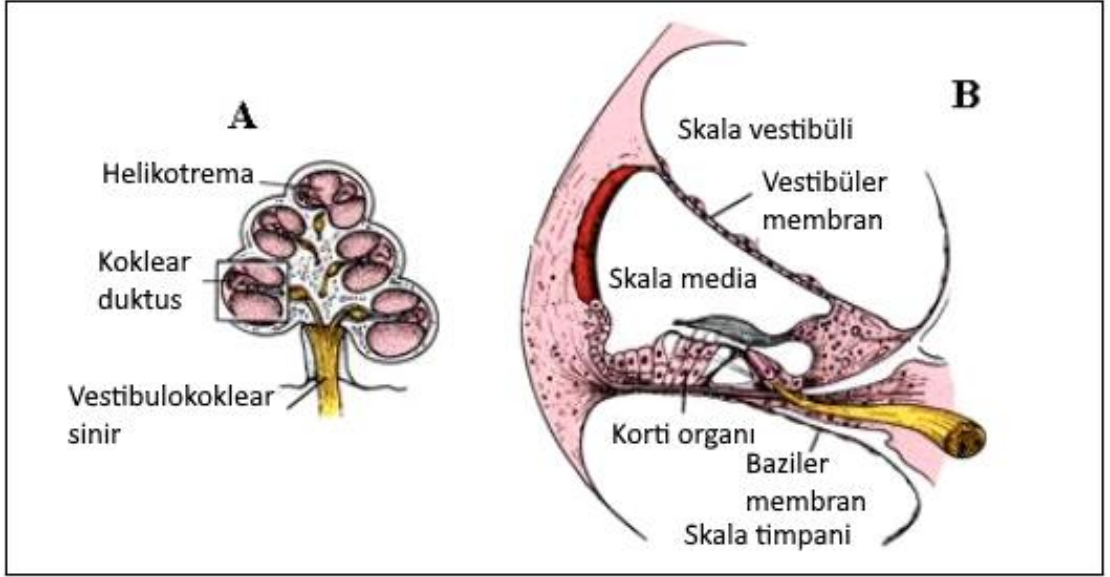
1. **Kemik labirent** vücudun en sert kemiğidir. Çevresinde otik kapsül bulunur. Vestibül, semisirküler kanallar (SSK) lar ve kokleadan ibarettir. Fossula fenestra vestibüli ve fossula fenestra koklea ile timpanik kavite bağlantı kurar.
2. **Membranöz labirent**, kemik labirentin içinde içi sıvı ile dolu, çeşitli kanal ve boşluklardan oluşmaktadır. Pars superior (vestibüler labirent) ve pars inferior (koklea) dan oluşur (27).

#### 2.4.3.1 Koklea (Pars inferior)

Koklea, iç kulağın ön kısmında bulunan ve üçgen biçiminde olan bir yapıdır.İçerisinde üç boşluk bulunur. Bunlar skala vestibüli, skala media ve skala timpaniden oluşmaktadır. Skala vestibüli ve skala media, reissner membranı ile skala media ve skala timpani ise baziler membran ile birbirine bağlanmaktadır (Şekil 6).

Reissner membranı; içte spiral limbusun medial tarafına, dışta ise stria vaskularisin üst köşesindeki spiral ligamana bağlanır (27).

Baziller membranda; Cladius, Boettcher hücreleri, Hensen, Deiters, Pillar hücreleri, iç sınır hücreleri, dış tüylü hücreler, iç tüylü hücreler, iç sulkus, spiral limbustaki interdental hücreler ve tektorial membran vardır. Kokleada nörosensoryel hücreler baziler membran üzerinde yerleşmiştir. Bu bölüme “Korti organı” adı verilir (27).



Şekil 6. Kokleanın Yapısı (A: Kokleanın Kesiti, B: Kokleanın Bölümleri) (27)

## 2.5 İşitme Testleri

### 2.5.1 Saf Ses Odyometri

Saf ses odyometri, kişilerin işitmelerinin değerlendirilmesinde saf seslerin kullanılmasıyla ölçülür. Standart davranışsal testlerden biridir. Saf sesler odyometre cihazları dediğimiz cihazlar ile üretilir. Genelde kulaklıklar ve ihtiyaç duyulduğunda da hoparlörler aracılığıyla hastaya sunulur. Odyometre cihazları verilen uyarının frekansını, şiddetini, tipini seçme şansı tanır. Verilen bu uyarının da hangi yolla iletileceğini de transducerlar ile yine hastaya gönderir.

Transducer, supra-aural hava iletim kulaklıkları, insert hava iletim kulaklıkları, kemik iletim vibratörleri ve serbest alanda kullandığımız hoparlörlerden oluşmaktadır (28).



**Şekil 7.** *Supra -aural Hava İletim Kulaklığı TDH-39 (Solda) ve RadioEar B71W Kemik İletim Vibratörü(Sağda)*

Normal işitmeye sahip bireyler, 20 ile 20.000 Hz arasındaki frekansları algılayabilir. İnsanın işitmesi, 500 ile 8.000 Hz arasındaki frekans aralığında, duyulabilir frekans aralığının herhangi bir ucunda olduğundan daha hassastır. (29). Geleneksel saf ses odyometrisi, 0.25 kHz– 8 kHz frekans aralığındaki ölçüm eşiklerini içerir (30). Odyometreler aracılığıyla ölçülen eşiklerin kağıda dökülmüş grafiğine odyogram denir (31).

Odyogramlar genellikle işitme kaybının derecesine göre kategorilere göre sınıflandırılır. Ortalama hava iletim eşik değerlerine dayanarak işitme kaybını sınıflandırmak için çeşitli sistemler yayınlamıştır. Bu amaç için kullanılan frekanslar, genellikle üç frekanslı saf ses ortalaması (SSO) olarak adlandırılan genellikle 500, 1.000 ve 2.000 Hz'dir (32).

**Tablo 1. İşitme Kaybı Dereceleri (33)**

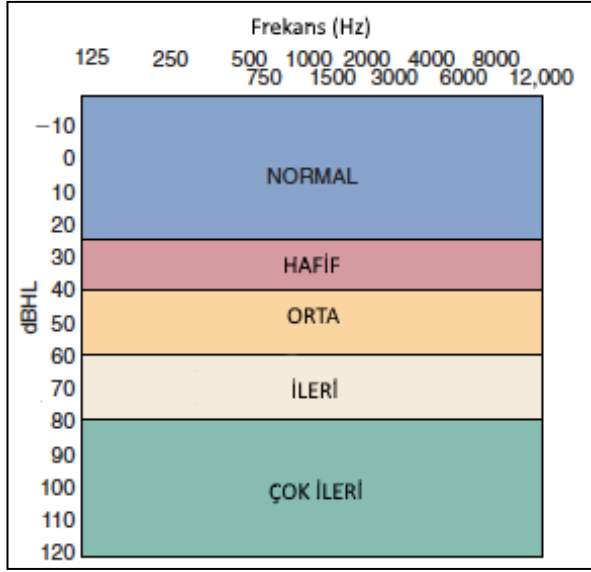
<b>İşitme Kaybının Derecesi</b>	<b>Northern ve Downs,2002</b>	<b>Jerger ve Jerger, 1980</b>	<b>Goodman, 1965</b>
Normal işitme	<16	<21	<26
Çok hafif	16-25	-	-
Hafif	26-30	21-40	26-40
Orta	30-50	41-60	41-55
Orta- İleri	-	-	56-70
İleri	51-70	61-80	71-90
Çok ileri	>70	>80	>90

### **2.5.1.1 Hava yolu işitme ölçümleri**

Hastaya dış kulak yolundan takılan kulaklıklar aracılığıyla saf ses gönderip hastanın duyabileceği eşik seviyesinin belirlenmesi için yapılan testtir. Kullanılan kulaklıklar ve kılıfları ölçüm için önemlidir (34).

Saf ses hava iletimi eşikleri; dış, orta ve iç kulak dahil olmak üzere toplam işitme sisteminin işlevini ölçer. Tipik odyometrik testlerde, 250 ile 8000 Hz arasında sekizli aralıklarla değişen saf sesler dinleyiciye kulaklık veya kulaklık takma yoluyla sunulur. Eşik genellikle seslerin başlangıçta eşğin üstünde sunulduğu ve daha sonra ses duyulamayacak hale gelinceye kadar 10 ile 15 dB'lik azalan adımlarda sunulduğu Hughson-Westlake'in “artan yöntem” inin bir versiyonunun kullanılmasıyla belirlenir.

Ses tonu, “5-dB'e kadar, 10-dB'lik adımlar halinde”, üç kez yanıt verilen tek işitme seviyesine (Hearing Level (HL)) kadar artar. Hava iletimi eşikleri, tüm işitme sisteminin keskinliğini ölçtüğünden, tek başına değerlendirildiğinde, işitme kaybının etiyojisi ve spesifik işitsel patoloji hakkında çok az bilgi sağlar. Bununla birlikte, kemik iletkenlik testi ile elde edilen eşiklerle birlikte incelendiğinde, işitme kaybının tipini ve ciddiyetini belirlemeye yardımcı olurlar. Bir odyogram üzerine çizildiğinde, saf ton eşikleri de işitme kaybının ciddiyeti hakkında bilgi sağlar. 0-25 dB aralığına giren eşikler normal kabul edilirken, 25 dB'den büyük eşikler çeşitli işitme kaybı seviyelerini temsil eder (35).



Şekil 8. İşitme Kaybı Derecelerinin Kategorisi

### 2.5.1.2 Kemik yolu işitme ölçümleri

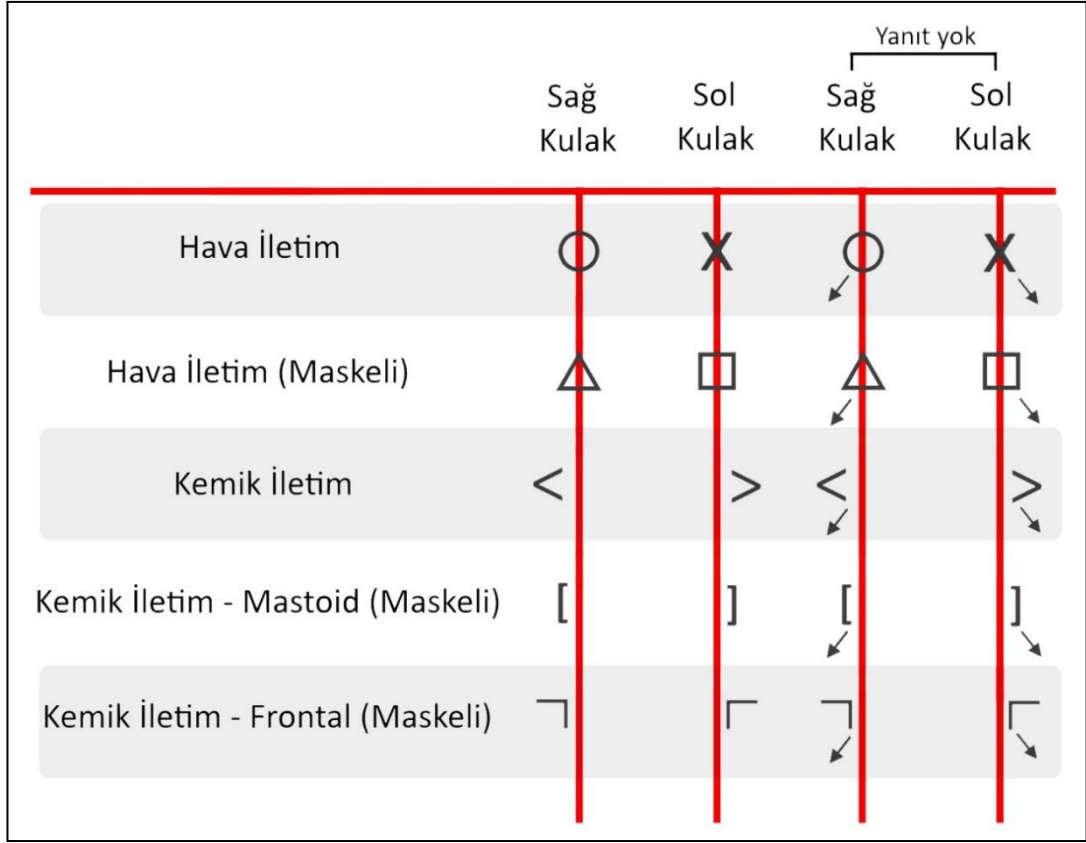
Saf ses kemik iletimi eşikleri, dış ve orta kulak yapılarını atlayarak kokleayı doğrudan veya daha az uyararak işitsel eşik bilgisi sağlar. Hava ve kemik iletimi yoluyla elde edilen eşikler arasındaki farklar, işitme kaybının tipini ve varsa işitme kaybının büyüklüğünü belirlemek için kullanılır.

Odyogramdaki kemik iletim eşiklerinin konumu, işitme kaybının ciddiyetini belirlemeye yardımcı olur. Kemik iletim testinde, tipik olarak mastoid çıkıntısına bir kemik osilatörü yerleştirilir. Bu yerleştirme, elde edilen yanıtların, osilatörün yerleştirildiği taraftaki kulaktan gelmesini garanti etmese de ön kemikte olduğu gibi diğer yerleşimlere kıyasla gelişmiş bir dinamik aralık sağlar. Halen kullanılmakta olan odyometreler, çoğu vibratörün mastoid üzerine yerleştirilmesi için kalibre edilmiştir.

Hava iletim ve kemik iletim eşikleri arasındaki ilişki işitme kaybının tipini belirlemek için kullanılır. Bu kayıplar;

- **İletim Tipi İşitme Kaybı:** Hava iletimi eşikleri normal kemik iletimi eşiklerine göre yüksek çıktığı durumlarda,
- **Sensörinöral İşitme Kaybı:** Hava iletimi ve kemik iletim eşikleri aynı miktarda yüksek eşikte işitme kaybını gösterdiğinde,
- **Mikst Tipi İşitme Kaybı:** Sensörinöral ve işitme tipi işitme kayıplarının birlikte görüldüğü durumlarda meydana gelir. (35)





Şekil 9. Odyogram Sembolleri

### 2.5.1.3 Konuşma odyometrisi

İnsan iletişimi ve etkileşiminin ana teması, konuşmada duyduğumuz en önemli sinyaldir. Saf ses odyometri hastanın işitsel durumunun sadece bir bölümünü gösterir. Çünkü konuşmayı duyma ve anlama yeteneği hakkında doğrudan hiçbir bilgi vermez. Bir hastanın konuşmayı nasıl duyduğunu bulmak için, onu konuşma uyarıları ile test etmek gerekir ve bu sürece konuşma odyometrisi denir (36). Konuşma odyometrisi olmadan yapılan her bir değerlendirme eksik kalacaktır (37).

#### 2.5.1.3.1 Konuşmayı alma eşiği (SRT)

SRT, bir bireye okunan kelimeleri % 50 oranında tekrarlayabildiği seviyenin bir oranıdır. Saf ses ortalaması ile de arasında bir uyum olması gerekir (38). Bu uyum da saf ses ortalaması ve konuşmayı alma eşiği arasındaki farkın 10 db den fazla olmamasına bağlıdır. Saf ses ortalamasının, konuşmayı alma eşiğinden daha kötü

olması, saf ses eşiklerinin doğruluğunu gösterir. Bu durumun tersi ise retrokoklear veya santral patolojiyi düşündürür. Öte yandan fonksiyonel işitme kayıplarında ve odyometri cihazlarındaki kalibrasyon hatalarında da bu gibi sonuçların alınabileceği unutulmamalıdır (39).

SRT'nin birkaç klinik işlevi vardır:

- Saf ton eşiklerinin desteklenmesi için bir önlem olması,
- Konuşmayı ayırtetme testi için uygun seviye belirlenmesi,
- İşitme cihazı ihtiyaçlarının ve performansının görülmesi,
- Yönetim sürecinde aural rehabilitasyon ve ilerleme ihtiyacının belirlenmesi,
- Test edilmesi zor olan diğer kişiler için işitme duyarlılığının belirlenmesi için kullanılır.(40).

#### **2.5.1.3.2 Konuşmayı Ayırt Etme (SD)**

Kişilerin eşik seviyesinin üstünde bir seviyede tek heceli kelimeler okunarak konuşmayı ayırt etme becerisinin tespitidir. Kişilerin doğru bildikleri kelimeler toplamının yüzdesini ifade eder.

Normal duyan kişilerde en rahat duydukları eşik +40 dB olarak saptanmıştır. Bu nedenle sensörinöral işitme kayıplı bireylerde SRT değerine +40 dB eklenerek hastaya okunur. Konuşma seslerinin dağılımı çok geniş olması (100 Hz -6000Hz) sebebiyle gerçek ayırt etmeyi bulabilmek için fonetik dengeli tek heceli kelime gruplarının okunması gerekir (41).

Koklear veya retrokoklear patolojilerin tanılanmasında konuşmayı ayırt etme yüzdesi oldukça önemlidir. Sözel iletişimin sağlanmasında, santral işitsel fonksiyonların değerlendirilmesinde ve işitme cihazların uygunluğuna karar vermede kullanılmaktadır (44).

#### **2.5.1.3.3 Rahatsız Edici Ses Seviyesi (UCL)**

Hastanın hangi uyaran seviyesinde rahatsız olduğunu ifade eder. Rahatsız olduğu ses seviyesi de eşığı belirler. UCL'de hastanın katılımı önemlidir. Bu yüzden UCL için

uyaranın rahatsız edici derecede yüksek olduğunu belirtene kadar konuşma seviyesini yukarı - aşağı ayarlamayı içerir (43). Hastaya uyarı verilirken, rahatsız olduğu seviyenin kaçırılmaması için ses arttırmaları arasında bir miktar beklenmelidir.

Rahatsız edici ses eşiğinin bilinmesi otolojik değerlendirmede önemli bir yer tutar. Saptanacak eşiker patolojinin lokalizasyonu hakkında bilgi verir. Koklear patolojilerde UCL düşer, retrokoklear patolojilerde ise UCL genellikle yüksek çıkar(44).

### **2.5.2 Yüksek Frekans Odyometri**

Yüksek frekans odyometri, 1960'ların başında klinik uygulamaya girmiştir (45). İnsan işitme aralığının yüksek frekanslarda 20 kHz'e ulaştığı gösterilmiştir. İşitme kaybının erken teşhisi için önerilen yöntemlerden biri, 8 kHz'den yüksek frekanslardaki işitme eşiklerini değerlendiren yüksek frekanslı odyometridir. Neyse ki, 8 kHz'in üzerindeki yüksek frekanslar için normal işitsel hassasiyet aralığı klinik çalışmalarda iyi tespit edilmiştir.

Yüksek frekans odyometrileri, ototoksisite tespiti için klinik bir tanı olarak iyi bilinmektedir, çünkü ototoksisiteye maruz kalmaya ilişkin koklear patoloji, 8 kHz ve altında tespit edilmeden önce yüksek frekans odyometri aralığında eşik değerinde ortaya çıkar (46).

Yüksek frekans odyometri ayrıca gürültüye maruziyette iç kulak hasarının erken dönemde belirlenmesinde, presbiakuzide ve metabolik hastalıkların etkisini araştırmada kullanılmaktadır(47).

İşitme kaybı riski taşıyan bireylerin tespitinde ve takibinde yüksek frekans odyometrinin standart odyometri ile birlikte kullanılması önerilmektedir (45).

### **2.5.3 Timpanometri**

Timpanometri, kapalı bir kulak kanalındaki hava basıncının bir fonksiyonu olarak orta kulağın akustik girişinin nesnel, fizyolojik bir ölçüsüdür. Normalde kulaklarımız atmosferik veya ortam basıncında en verimli şekilde çalışır. Klinik olarak, orta kulak fonksiyonunu ortam basıncına veya tanı amaçlarına kıyasla daha

büyük ve daha düşük basınçlarda ölçmek önemlidir. Çünkü birçok koşul orta kulak içindeki basıncı etkileyebilir. Basınç, atmosferik basınca kıyasla pozitif ile negatif basınç aralığı arasında değiştiğinde, orta kulak işlevi üzerindeki etki grafiksel olarak gözlemlenebilir. Hava basıncındaki artışlar veya azalmalar, timpanik membran ve kemikçik zincirinin sertleşmesine neden olur ve bu değişiklik, ses enerjisinin orta kulağa girişinde, bir azalma olarak görülebilir. Bu azalma ayrıca kulak kanalındaki değişken basıncın kulak kanalı ve timpanik membranın uzaması veya daralması üzerindeki etkisini gösterir. Kulak kanalı hava basıncı açısından en etkili çalışma noktası, timpanogramda pik olarak gözlenir. En yaygın timpanometrik ölçüm, tepe-kulak veya orta kulak sistemine giren akustik enerji miktarının bir ölçüsü olan “statik giriş” tir (49).

Timpanometrinin avantajları objektif olmasıdır ve bu nedenle davranışsal yanıt gerektirmez; invaziv değildir ve iyi tolere edilir; ayrıca hızlı ve ucuzdur (50).

Timpanogram, 2 önemli kriter ile değerlendirilir:

- Tepe noktasının amplitüdü
- Tepe noktasının basınç değeri

Normal amplitüd 0.3-1.6 ml veya 0.35-1.4 ml, tepe noktasının basınç değeri -100 ile +50 daPa'dır (51).

### **2.5.3.1 Dış Kulak Kanalı Hacmi (VEA veya VEC)**

Timpanometri yapılmadan önce, odyolog, kulak kanalını otoskopi ile incelemelidir. Bu inceleme serumen tıkanıklıklarını, yabancı cisimleri, drenajı, TM perforasyonunu veya çökmüş bir kanalı tanımlamak için yapılır. Bu koşullardan herhangi biri kulak kanalı hacminin ve diğer timpanometri ölçümlerinin tahminlerini etkileyebilir.

Timpanometrinin amacı, değişen kulak kanalı hava basıncı altındaki orta kulak geçirgenliğini doğru bir şekilde tahmin etmektir. Prob ucu timpanik membran yüzeyinden uzak olduğundan, prob ucunda ölçülen geçirgenlik dış kulak kanalının birleşim yerini ve orta kulağın girişini yansıtır. Orta kulak giriş tahmininin doğruluğu, kulak kanalı hacminin doğru bir şekilde tahmin edilmesine dayanır. Yalnızca orta kulağın basıncının ölçülmesi gerektiğinden, kulak kanalındaki hava

hacminin çıkarılması gerekir. Bu sürece timpanometrik “kompanzasyon” denir.  $V_{ea}$  olarak adlandırılan kulak kanalı hacmi, prob ucunun yerleştirilme derinliği, kulak kanalının boyutları ve serumen tarafından kullanılan hacim miktarı gibi birçok faktörden etkilenir. Eşdeğer hacme ayrıca  $V_{ec}$  veya  $V_{eq}$  adı da verilmiştir (52).

### **2.5.3.2 Statik Admitans**

Timpananogramın zirvesine karşılık gelen herhangi bir basınçta ölçülen değer statik admitanstır. Dış kulak bileşenini elde etmek için kulak zarı sertleştirilir. Bu dış kulak değeri daha sonra atmosferik basınçtaki toplam giriş seviyesinden çıkarılır ve statik admitans ölçülmüş olur (53). Zirve ölçüm sırasında nefes almadan veya yutkunmadan etkilenmediği için oldukça güvenilir bir değerdir (44).

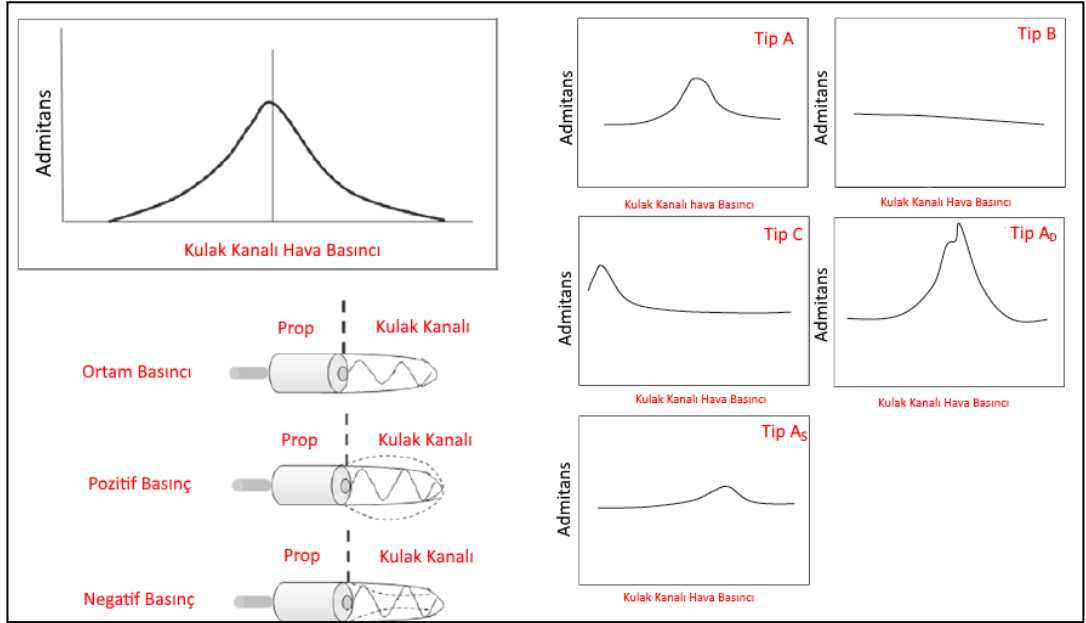
### **2.5.3.3 Timpanometrik Gradyan ve Genişlik (TW)**

Timpanogram eğrisinin iki bacağı arasındaki genişliğini ifade eder. Başka bir ifade ile timpanogramın tepe noktasının statik admitansın yarısında ölçülen genişliktir. Bu değer, tepe noktasındaki dikliktir ve daPa cinsinden gösterilir. Statik admitans normale ve gradyan da yüksekse efüzyon olma olasılığı düşünülür.

### **2.5.3.4 Timpanometrik Tepe Basıncı**

Timpanogramda maksimum pik noktasının basıncını ifade eder. Bir başka ifadeyle, orta kulağın geçirgenliğinin maksimum düzeye çıkması için dış kulak kanalına uygulanması gereken basınç miktarıdır. Bu basınç miktarının net bir karşılığı yoktur. Normal kulaklarda -100 ile +50 daPa arasında değişebilir. Tepe basıncı negatif alana kaydığında östaki tüpü disfonksiyonu ve/veya efüzyonlu otit olabileceği akla gelmelidir. Tepe basıncı pozitif alana kaydığında ise akut otit başlangıcını ifade edebilir (44).

### 2.5.3.5 Timponogram Çeşitleri



Şekil 10. Timpanometrik Şekiller (54)

En yaygın kullanılan sınıflandırma sistemi Liden tarafından oluşturulmuş ve Jerger tarafından değiştirilmiştir, Feldman (1976) ise analitik bir yaklaşımı tanımlamıştır.

- **Tip A:** Normal - tepe noktası 0 noktasında veya 0 daPa'ya yakın.
- **Tip AD:** Yüksek bir tepe basıncı, örneğin bir flasit timpanik membran veya ossiküler zincirde kopukluğu gösterir.
- **Tip AS:** Azaltılmış tepe basıncını gösterir, örneğin, ossiküler fiksasyon ve bazı otitis media formları.
- **Tip B:** Tepe noktası gözlenmez. Orta kulakta efüzyon veya yer kaplayan diğer lezyonlar akla gelmelidir.
- **Tip C:** Negatif tepe basıncı gösterir ve orta kulak basıncını gösterir.
- **Tip D:** Keskin çentiklenme, skar kulak zarı veya hiper mobil timpanik membran karakteristiğini gösterir.
- **Tip E:** Geniş, pürüzsüz çentiklerle karakterizedir (50).

#### 2.5.4 Otoakustik Emisyon (OAE)

Geçici uyarılmış otoakustik emisyonlar kısa süreli uyarın verilmesinden sonra kaydedilir. Uyarınlar; geniş bant (klik) veya sınırlı bir frekans olan tone burst frekansı kullanılabilir (62).

Otoakustik emisyonlar, akustik bir uyarana tepki olarak dış tüy hücreleri tarafından kendiliğinden üretilen ve dış kulak kanalında kaydedilebilen düşük yoğunluklu sinyalleri içerir. Dış kulak kanalına yerleştirilen bir prob sayesinde bu işlemi gerçekleştiririz. Dış kulak kanalına yerleştirilen prob, uyarın gönderen hoparlör ile kokleada oluşup orta kulaktan daha sonra dış kulağa iletilen otoakustik emisyonları kaydeden bir mikrofon içerir. Bu emisyonları elde edebilmek için orta kulakta önemli bir patolojinin bulunmaması ve kokleadaki dış tüylü hücrelerinde etkinliğini kaybetmemiş olması gerekir (45, 55).

OAE'lerin varlığı, koklea'nın sağlıklı olduğunu gösterir Fakat 30-50 dBHL'i aşan işitme kayıplarında OAE cevabı alınamayabilir (45, 62).

OAE'ler fonksiyonel işitme kaybı tanısı için kullanılmaktadır (45). Objektif bir test yöntemidir (55).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (**Proje no: KA 18/325**) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışma, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Odyoloji Ünitesi'nde Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim dalı tarafından Hashimoto tiroiditi tanısı ile izlenen hastalar ile yaş uyumlu sağlıklı gönüllüleri içermektedir.

#### **Bireyler**

Gerçekleştirilen biyoistatistiksel güç analizinde çalışmanın gücünün 0.90 ve üstünde olabilmesi için örneklem sayısının deney grubu için en az 58 ve kontrol grubu için en az 30 olması gerekliliği hesaplanmıştır. Araştırmanın evreni 18-65 yaş arasında değişen 77 bireyden (154 kulak) oluşmaktadır.

Bu çalışmaya; Eylül 2018 – Ocak 2019 tarihleri arasında, Endokrin ve Metabolizma Bilim Dalında Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanan (Levotiron veya Euthyrox) ve Hashimoto tiroiditi tanısı almış ancak ilaç kullanmayan 48 hasta olmak üzere toplam 77 hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar Hashimoto tiroiditi tanılı ilaç kullanan (Grup1), Hashimoto tiroiditi tanılı ilaç kullanmayan (Grup 2) ve kontrol grubu (Grup 3) olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalara Hashimoto tiroiditi tanısı klinik özellikleri ve fizik muayenelerine ek olarak, serum tiroid stimüle edici hormon (TSH), serbest T3 (fT3), serbest T4 (fT4), Anti-TPO , Anti-TG değerlerine bakılarak konuldu.

Çalışmaya katılan hastaların tümünden imzalı onam kâğıdı alındı. Kulak Burun Boğaz polikliniğine gelmeyi ve işitme testlerinin yapılmasını kabul etmemek ve çalışmaya katılmak için onay vermemek otolojik hastalık veya operasyon öyküsü olması, mekanik travma, sifiliz, malignite, damar hastalığı, akut ya da kronik otitis media, konjenital koklear malformasyon, nörolojik hastalıklar (işitme kaybına neden olduğu bilinen), son 1 ay içerisinde herhangi bir ototoksik ilaç alımı, karaciğer, böbrek yetmezliği öyküsü gibi işitme kaybına neden olan etyolojik faktörlerin olması ve son



1 ay içerisinde herhangi bir nedenle kemoterapi ya da radyoterapi almış olma çalışma dışı bırakılma kriterleri olarak kabul edildi.

### **Kullanılan Testler ve Yöntem**

Çalışmaya katılan hastaların tümüne Kulak Burun Boğaz polikliniğinde; tam bir kulak, burun, boğaz ve baş-boyun muayenesi yapıldı. Muayene sonucunda çalışmaya uygun olan hastalara saf ses odyometri, yüksek frekans odyometri, timpanometri ve otoakustik emisyon testleri yapıldı.

### **Timpanometri**

Timpanometri yapmadan önce her hasta için kulağına uygun boyutta olan prop takılarak orta kulak basınçları ölçüldü. Tüm bireylerin immitansmetrik ölçümleri GSI Tymptar Version 2 (Grason Stadler Inc., MN, USA) elektroakustik immitansmetre kullanılarak yapılmıştır. 226 Hz'lik prob ton kullanılarak timpanogram grafikleri alındı.

Timpanometri ölçümü için sabit frekansta prob ton vererek +200 ile -400 daPa arasında basıncı değiştirerek statik admittans, timpanometrik tepe basıncı ve gradient değeri gibi standart timpanometri verileri elde edilmiştir. Test bitiminde immitansmetrik değerlerin çıktıkları kayıt altına alındı.

### **Saf Ses Odyometri**

Ölçümler Interacoustics-Clinical Audiometer AC40 cihazı ile, "Industrial Acoustic Company" (IAC) Inc. standardındaki sessiz odalarda yapıldı. Hava yolu işitme düzeyleri 125 Hz- 8000 Hz arasındaki frekanslarda TDH-39 Telephonic HB-7 kulaklık kullanılarak, 10000 Hz- 18000 Hz arasındaki frekanslardaki işitme eşikleri MX41 kulaklık kullanılarak saptandı. Kemik yolu işitme eşikleri 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarında RadioEar B71W kemik vibratörü (Şekil 8) kullanılarak saptandı. Saf ses ortalaması olarak 500 Hz – 1000Hz – 2000Hz – 4000Hz hava ve kemik yolu eşikleri her iki kulak için ayrı ayrı hesaplandı.

Aynı frekansta iki kulak arasında 40 dB ve üzeri fark olduğunda iyi duyan kulağa maske uygulanarak diğer kulağın gerçek saf ses işitme eşiği saptandı. Kemik iletim eşiklerinde hava - kemik aralığında 10 dB ve üstü olduğunda yine maske uygulanarak kötü duyan kulağın gerçek işitme eşiği saptandı.

Saf ses ortalamasının 0-20 dB (Jerger and Jerger, 1980) arası olması normal işitme olarak kabul edildi. 21-40 dB arası olanlar hafif işitme kaybı, 41-60 dB arası olanlar orta derecede işitme kaybı, 61-80 dB arası olanlar ileri işitme kaybı, 80 dB üstü olanlar çok ileri işitme kaybı olarak sınıflandırıldı. (Tablo 1)

### **Konuşma Odyometrisi**

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların konuşmayı alma eşiği (SRT - Speech Reception Threshold), konuşmayı ayırt etme (SD-Speech Discrimination) ve rahatsız edici ses seviyesi (Uncomfortable Loudness) gerçek zamanlı insan sesi kullanılarak saptandı. Konuşmayı alma eşiği üç heceli kelime listesi, konuşmayı ayırt etme testi Türkçe tek heceli fonetik dengeli kelime listeleri okunarak yapıldı.

### **Geçici Uyarılmış Otoakustik Emisyon (TEOAE) Ölçümü**

TEOAE ölçümü ILO V6 Clinical OAE Software (Otodynamics, London, March 2007) kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçümler “Industrial Acoustic Company” (IAC) standardındaki sessiz bir odada yapıldı. Test sırasında kulak kanalını kapamak için tek kullanımlık prop uçları kullanıldı. Ölçümler sırasında klik şeklindeki uyarın 0.7-4 kHz frekans aralığında ve stimulus şiddeti  $80 \pm 3$  dB SPL idi. Ortaya çıkan transient impulslar değerin 260 kez ortalamasıdır.

Ortalama amplitüdün 6 dB üstünde olduğu durumlar TEOAE'ye yanıt alınan sonuçlar olarak belirlendi ve cihazda mavi renkte onay işareti ile gösterildi. TEOAE'ye yanıt alınamayan durumlarda otoakustik emisyon başarısız sayıldı ve o kulak için onay işaretleri gösterilmedi. Ardından elde edilen sonuçlar kaydedildi ve yazılı baskı olarak alındı. Bu testler her bir seansta sağ ve sol kulak için ayrı ayrı kaydedildi.

## **Verilerin Değerlendirilmesi Ve İstatistiksel Analiz**

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi IBM Statistics SPSS 25 paket programı ile yapılmıştır. Demografik özelliklere ilişkin sonuçlar kesikli veriler için yüzde ve frekans olarak, sürekli veriler için ise ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Normallik kontrolü Kolmogorov Smirnov testi ile yapılmıştır. Kesikli veriler ile yapılan grup karşılaştırmaları Ki-Kare testi kullanılarak, sürekli veriler ile yapılan grup karşılaştırmaları ikili gruplar için Independent Sample t Test ile, üçlü grup karşılaştırmaları One Way ANOVA testi kullanılarak yapılmıştır. p değeri 0,05 ile karşılaştırılmış, belirtilen değerin küçük olması durumunda hipotez reddedilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya katılan 29 Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanan hastanın (Grup 1) yaşları 24 ile 65 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $48,33 \pm 11,08$  yıl olarak bulundu. Grup 1'deki 26 kadın (%86,7) hastanın yaşları 24 ile 65 arasında değişmekte olup  $49,97 \pm 10,37$  yıl; 4 erkek (%13,3) hastanın ise yaşları 27 ile 52 yaşları arasında değişmekte olup ortalama yaş  $37,75 \pm 10,9$  yıldır.

Çalışmaya katılan 18 Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanmayan hastanın (Grup 2) yaşları 22 ile 60 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $41,78 \pm 11,57$  yıl olarak bulundu. Grup 2'deki 12 kadın (%66,7) hastanın yaşları 22 ile 55 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $38,5 \pm 11,95$ ; 6 erkek (%33,3) hastanın ise yaşları 39 ile 60 yaşları arasında değişmekte olup ortalama yaş  $48,33 \pm 7,99$  yıldır.

Çalışmaya katılan 29 sağlıklı bireyin (Grup3) yaşları 18 ile 65 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $34,10 \pm 11,92$  yıl olarak bulundu. Grup3'teki 19 kadın (%65,5) hastanın yaşları 18 ile 60 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $31,05 \pm 10,20$ ; 10 erkek (%34,5) hastanın ise yaşları 27 ile 65 yaşları arasında değişmekte olup ortalama yaş  $39,9 \pm 13,30$  yıldır.

Çalışmaya katılan hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan (Grup1) hastaların ortalama hastalık süresi  $11,40 \pm 6,88$  yıl olarak bulundu. Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan (Grup 2) hastaların ortalama hastalık süresi  $7,56 \pm 3,71$  yıl olarak bulundu.

Grup1'deki 7 birey (%23,3) sigara kullanırken, 23 birey (%76,7) sigara kullanmadığını ifade etti. Grup2'deki 5 birey (%27,8) sigara kullanırken, 13 birey (%72,2) sigara kullanmadığını ifade etti. Grup3'teki 11 birey (%37,9) sigara kullanırken, 18 birey (%62,1) sigara kullanmadığını ifade etti.

**Tablo 2. Demografik Bilgiler**

		İlaç Kullanan	İlaç Kullanmayan	Sağlıklı
		Frekans (Yüzde)		
Cinsiyet	Kadın	26 (%86,7)	12 (%66,7)	19 (%65,5)
	Erkek	4 (% 13,3)	6 (%33,3)	10 (%34,5)
Sigara Kullanma Durumu	Evet	7 (% 23,3)	5 (%27,8)	11 (%37,9)
	Hayır	23 (%76,7)	13 (%72,2)	18 (62,1)

Çalışmaya Hashimoto tiroiditi tanısı konulan 48 (96 kulak) birey dahil edildi. Bireylerin yaşları 18-65 arasında idi. Hasta ve kontrol grubu katılımcıların sağ ve sol kulak 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz saf ses ortalaması (SSO) değerleri Tablo3, Tablo 4 ve Tablo 5’te özetlenmiştir.

**Tablo 3. İlaç Kullanan Hashimoto Tiroiditi Tanılı Hastalarının SSO\* Değerleri**

No	Saf Ses Ortalaması (dB) (PTA)		No	Saf Ses Ortalaması (dB) (PTA)	
	Sağ Kulak	Sol Kulak		Sağ Kulak	Sol Kulak
1	11	8	16	10	9
2	18	18	17	5	8
3	15	18	18	10	6
4	23	14	19	8	6
5	21	16	20	6	5
6	14	11	21	19	25
7	3	3	22	31	20
8	11	18	23	9	14
9	10	14	24	45	39
10	9	5	25	13	8
11	14	4	26	1	1
12	29	28	27	18	18
13	15	14	28	16	11
14	9	9	29	10	8
15	30	23	30	40	36

\*SSO : Saf Ses Ortalama

**Tablo 4.** İlaç Kullanmayan Hashimoto Tiroiditi Tanılı Hastaların SSO\* Değerleri

No	Saf Ses Ortalaması (dB) (PTA)	
	Sağ Kulak	Sol Kulak
1	6	34
2	13	10
3	8	10
4	8	5
5	8	6
6	13	38
7	18	18
8	3	8
9	10	10
10	4	9
11	13	13
12	9	8
13	18	19
14	5	9
15	15	10
16	9	6
17	13	10
18	5	6

\*SS0 : Saf Ses Ortalama

**Tablo 5. Sağlıklı Bireylerin SSO\* Değerleri**

No	Saf Ses Ortalaması (dB) (PTA)		No	Saf Ses Ortalaması (dB) (PTA)	
	Sağ Kulak	Sol Kulak		Sağ Kulak	Sol Kulak
1	8	9	16	8	5
2	10	13	17	6	9
3	9	15	18	13	18
4	0	8	19	6	1
5	4	3	20	5	9
6	19	23	21	6	6
7	3	1	22	4	4
8	10	11	23	8	13
9	5	6	24	3	4
10	6	13	25	6	9
11	10	13	26	1	8
12	4	5	27	28	28
13	16	13	28	9	10
14	5	3	29	11	5
15	11	10			

\*SSO : Saf Ses Ortalama

**Tablo 6. Gruplara Göre Farklı Frekanslardaki Saf Ses Ortalama Değerleri**

Frekans (Hz)	Kulak		Hashimoto Tiroiditi Hastaları		Sağlıklı Birey	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanmayan)	Hashimoto İlaç Kullanan & İlaç Kullanmayan
			İlaç Kullanan	İlaç Kullanmayan		İstatistiksel Anlamlılık Değeri (p)		
125	Sağ	Ort.	21,00	13,33	17,76	0,174	<b>0,037*</b>	<b>0,004*</b>
		SS	10,03	4,54	7,97			
	Sol	Ort.	16,00	18,33	17,24	0,524	0,733	0,468
		SS	7,47	12,13	7,39			
250	Sağ	Ort.	20,50	11,11	16,38	0,067	<b>0,012*</b>	<b>0,000*</b>
		SS	8,84	5,57	8,12			
	Sol	Ort.	15,67	16,39	14,48	0,565	0,616	0,846
		SS	7,40	14,53	8,27			
500	Sağ	Ort.	16,00	8,61	10,00	<b>0,015*</b>	0,409	<b>0,009*</b>
		SS	10,94	4,47	6,94			
	Sol	Ort.	13,67	13,61	13,10	0,799	0,879	0,987
		SS	9,19	12,58	7,72			
1000	Sağ	Ort.	14,17	7,78	5,86	<b>0,000*</b>	0,196	<b>0,018*</b>
		SS	10,51	4,28	5,68			
	Sol	Ort.	12,17	12,22	6,72	<b>0,011*</b>	0,084	0,987
		SS	9,53	12,03	5,87			
2000	Sağ	Ort.	17,50	12,22	8,97	<b>0,001*</b>	0,102	0,101
		SS	12,30	6,69	6,03			
	Sol	Ort.	13,50	11,11	7,59	<b>0,010*</b>	0,134	0,391
		SS	10,35	8,50	5,92			
4000	Sağ	Ort.	15,67	9,72	7,41	<b>0,009*</b>	0,447	0,087
		SS	13,31	10,07	9,88			
	Sol	Ort.	15,50	13,33	10,00	0,114	0,275	0,576
		SS	14,70	9,07	11,42			
6000	Sağ	Ort.	26,50	19,72	18,97	0,081	0,855	0,105
		SS	16,25	11,94	16,28			
	Sol	Ort.	22,83	16,67	15,86	0,105	0,839	0,121
		SS	16,33	10,71	16,21			



Grupları frekanslara göre değerlendirdiğimizde (Tablo 6);

- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ kulak için 125Hz, 250 Hz, 500 Hz ve 1000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile sağlıklı bireylerin oluşturduğu grup arasında, sağ ve sol kulak için 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Her üç grup için de sağ ve sol kulak için 6000 Hz frekansında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 7. Gruplara Göre Yüksek Frekanslarda Saf Ses Ortalama Değerleri**

Frekans (kHz)	Kulak	Hashimoto Tiroiditi Hastaları			Sağlıklı Birey	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanmayan)	Sağlıklı & Hashimoto	Hashimoto ilaç Kullanan & ilaç Kullanmayan
		Ort	İlaç Kullanan	İlaç Kullanmayan		İstatistiksel Anlamlılık Değeri (p)			
8	Sağ	Ort	18,50	16,94	9,31	<b>0,018*</b>	0,063	<b>0,012*</b>	0,734
		SS	16,87	14,16	11,40				
	Sol	Ort	18,17	17,22	10,17	0,055	0,096	<b>0,036*</b>	0,821
		SS	15,89	12,63	15,44				
10	Sağ	Ort	33,83	27,50	13,62	<b>0,000*</b>	<b>0,013*</b>	<b>0,000*</b>	0,267
		SS	21,24	17,34	18,61				
	Sol	Ort	33,00	22,35	14,66	<b>0,001*</b>	0,126	<b>0,002*</b>	0,044
		SS	20,83	14,27	18,89				
12	Sağ	Ort	43,62	39,72	19,66	<b>0,000*</b>	<b>0,008*</b>	<b>0,000*</b>	0,618
		SS	27,19	25,00	20,61				
	Sol	Or.	46,33	37,35	23,28	<b>0,001*</b>	0,081	<b>0,002*</b>	0,293
		SS	28,74	27,11	22,57				
14	Sağ	Ort.	46,20	48,53	27,24	<b>0,008*</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,001*</b>	0,766
		SS	27,01	23,10	22,62				
	Sol	Ort	47,80	43,13	23,75	<b>0,002*</b>	<b>0,022*</b>	<b>0,001*</b>	0,584
		SS	27,35	25,81	25,34				
16	Sağ	Ort	38,00	45,83	28,62	0,158	<b>0,009*</b>	<b>0,018*</b>	0,277
		SS	20,16	16,49	20,74				
	Sol	Ort	41,00	39,55	24,42	<b>0,016*</b>	0,060	<b>0,009*</b>	0,853
		SS	18,24	20,30	23,12				
18	Sağ	Ort	25,83	28,75	21,04	0,190	0,081	<b>0,041*</b>	0,211
		SS	5,57	4,43	11,70				
	Sol	Ort	25,91	27,86	18,96	0,092	0,080	<b>0,918*</b>	0,293
		SS	4,91	2,67	12,77				

Grupları yüksek frekanslara göre değerlendirdiğimizde (Tablo 7);

- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ ve sol kulak için 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile sağlıklı bireylerin oluşturduğu grup arasında, sağ ve sol kulak için 10 kHz, 12 kHz ve 14 kHz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

- Hashimoto tiroiditi ve sağlıklı grup sağ ve sol kulak için karşılaştırıldığında ise 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

**Tablo 8. Timpanometri Bulguları**

Parametre	Kulak		Hashimoto Tiroiditi		Sağlıklı	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanmayan)	Hashimoto İlaç Kullanan & İlaç Kullanmayan
			İlaç Kullanan	İlaç Kullanmayan				
İstatistiksel Anlamlılık Değeri (p)								
Komplians [ml]	Sol	Ort.	0,71	0,68	0,65	0,710	0,823	0,857
		SS	0,75	0,42	0,41			
	Sağ	Ort.	0,64	0,75	0,61	0,693	0,226	0,434
		SS	0,35	0,55	0,27			
Basınç [daPa]	Sol	Ort.	28,73	19,33	28,97	0,948	<b>0,007*</b>	<b>0,017*</b>
		SS	15,48	10,82	11,69			
	Sağ	Ort.	24,33	15,78	25,38	0,794	<b>0,009*</b>	<b>0,023*</b>
		SS	15,79	9,35	14,90			
Gradient [ml]	Sol	Ort.	0,61	0,51	0,37	0,090	0,157	0,543
		SS	0,72	0,43	0,25			
	Sağ	Ort.	0,48	2,09	0,38	0,220	0,162	0,180
		SS	0,35	6,49	0,23			

Grupları komplians, basınç ve gradientlerine göre değerlendirdiğimizde (Tablo 8);

- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ ve sol kulak için basınç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile sağlıklı bireylerin oluşturduğu grup arasında, sağ ve sol kulak için basınç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanan, hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanmayan ve sağlıklı bireylerin sağ kulak işitme kaybı seviyeleri frekans ve yüzde şeklinde aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 9.** *Gruplardaki Sağ Kulak İşitme Kaybı Seviyeleri*

		Hashimoto		Sağlıklı (Grup 3)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanmayan)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanan) & Hashimoto (ilaç Kullanmayan)
		İlaç Kullanan (Grup 1)	İlaç Kullanmayan (Grup 2)				
		Frekans (Yüzde)					
Sağ Kulak	Normal İşitme	23 (%76,6)	18 (%100)	28 (%96,5)	0,08	0,426	0,059
	Hafif İşitme Kaybı	6 (%20)	-	1 (%3,5)			
	Orta İşitme Kaybı	1 (%3,4)	-	-			
	İleri İşitme Kaybı	-	-	-			
	Çok İleri İşitme Kaybı	-	-	-			

- Grup 1’deki 23 birey (%76,6) normal işitmeye sahipken, 6 bireyde (%20) hafif işitme kaybı, 1 bireyde (%3,4) orta derecede işitme kaybı olduğu görüldü. Bu gruptaki bireylerde ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.
- Grup 2’de 18 birey (%100) normal işitmeye sahipti.
- Grup 3’teki 28 birey (%96,5) normal işitmeye sahipken, 1 bireyde (%3,5) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu.

Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanan, Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanmayan ve sağlıklı bireylerin sol kulak işitme kaybı seviyeleri frekans ve yüzde şeklinde aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 10.** Gruplardaki Sol Kulak İşitme Seviyeleri

		Hashimoto		Sağlıklı (Grup 3)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanmayan)	Sağlıklı & Hashimoto (ilaç Kullanan) & Hashimoto (ilaç Kullanmayan)
		İlaç Kullanan (Grup 1)	İlaç Kullanmayan (Grup 2)				
		Frekans (Yüzde)					
Sol Kulak	Normal İşitme	25 (%83,3)	16 (%88,8)	27 (%93,1)	0,246	0,615	0,504
	Hafif İşitme Kaybı	5 (%16,7)	2 (%11,2)	2 (%6,9)			
	Orta İşitme Kaybı	-	-	-			
	İleri İşitme Kaybı	-	-	-			
	Çok İleri İşitme Kaybı	-	-	-			

- Grup 1'deki 25 birey (%83,3) normal işitmeye sahipken, 5 bireyde (%16,7) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu. Bu gruptaki bireylerde orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.
- Grup2'de 16 birey (%88,8) normal işitmeye sahipken, 2 bireyde (%11,2) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu. Bu gruptaki bireylerde de orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.
- Grup3'te 27 birey (%93,1) normal işitmeye sahipken, 2 bireyde (%6,9) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu. Bu gruptaki bireylerde de orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.

Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanan, Hashimoto tiroiditi tanısı almış ilaç kullanmayan ve sağlıklı bireylerin kulaklarındaki işitme kayıpları seviyeleri frekans ve yüzde şeklinde aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 11.** *Kulaklardaki İşitme Seviyeleri*

		Hashimoto			Sağlıklı (Grup 3)
		İlaç Kullanan (Grup 1)	İlaç Kullanmayan (Grup 2)	Genel	
		Frekans (Yüzde)			
SSO	Normal İşitme	48 (%80)	34 (%94)	82 (%80)	55 (%95)
	Hafif İşitme Kaybı	11 (%18)	2 (%6)	13 (%13)	3 (%5)
	Orta İşitme Kaybı	1 (%2)	-	8 (%8)	-
	İleri İşitme Kaybı	-	-	-	-
	Çok İleri İşitme Kaybı	-	-	-	-

- Grup 1'deki 48 kulak (%80) normal işitmeye ve 11 kulak (%18) hafif derecede işitme kaybına sahipken, 1 kulak (%2) orta işitme kaybına sahipti. Bu gruptaki kulaklarda ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.
- Grup2'de 34 kulak (%94) normal işitmeye sahipken, 2 kulakta (%6) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu. Bu gruptaki kulaklarda orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.
- Grup3'te 55 kulak (%95) normal işitmeye sahipken, 2 kulakta (%5) hafif derecede işitme kaybı mevcuttu. Bu gruptaki kulaklarda da orta, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı bulunmamakta idi.

**Tablo 12.** TEOAE Bulguları ve İstatistiksel Anlamlılık Değerleri

			Hashimoto		Sağlıklı	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanan)	Sağlıklı & Hashimoto (İlaç Kullanmayan)	Hashimoto İlaç Kullanan & İlaç Kullanmayan				
			İlaç Kullanan	İlaç Kullanmayan								
İstatistiksel Anlamlılık Değeri (p)												
1 kHz	Sol	Geçti	Frekans	19	10	26	<b>0,018*</b> <b>0,199 (0,049-0,814)</b>	<b>0,007*</b> <b>0,144 (0,032-0,656)</b>	0,594 1,382 (0,420-4,541)			
			Yüzde	34,5	18,2	47,3						
		Kaldı	Frekans	11	8	3						
	Yüzde		50,0	36,4	13,6							
	Sağ	Geçti	Frekans	21	12	25				0,133 0,373 (0,100-1,388)	0,112 0,320 (0,076-1,351)	0,809 1,167 (0,333-4,084)
			Yüzde	36,2	20,7	43,1						
Kaldı		Frekans	9	6	4							
	Yüzde	47,4	31,6	21,1								
1,42 kHz	Sol	Geçti	Frekans	25	15	28	0,093 0,179 (0,020-1,634)	0,114 0,179 (0,017-1,870)	1,000 1,000 (0,208-4,797)			
			Yüzde	36,8	22,1	41,2						
		Kaldı	Frekans	5	3	1						
			Yüzde	55,6	33,3	11,1						
	Sağ	Geçti	Frekans	26	12	29	<b>0,042*</b> <b>0,867 (0,753-0,997)</b>	<b>0,001*</b> <b>0,667 (0,481-0,924)</b>	0,099 3,250 (0,771-13,693)			
			Yüzde	38,8	17,9	43,3						
Kaldı	Geçti	Frekans	4	6	0							
		Yüzde	40,0	60,0	0,0							
2 kHz	Sol	Geçti	Frekans	24	12	22	0,701 1,273 (0,370-4,373)	0,493 0,636 (0,174-2,329)	0,302 2,000 (0,531-7,539)			
			Yüzde	41,4	20,7	37,9						
		Kaldı	Frekans	6	6	7						
			Yüzde	31,6	31,6	36,8						
	Sağ	Geçti	Frekans	23	15	25	0,347 0,526 (0,136-2,033)	0,788 0,800 (0,157-4,075)	0,582 0,657 (0,147-2,947)			
			Yüzde	36,5	23,8	39,7						
Kaldı	Geçti	Frekans	7	3	4							
		Yüzde	50,0	21,4	28,6							
2,83 kHz	Sol	Geçti	Frekans	17	10	19	0,486 0,688 (0,240-1,972)	0,495 0,658 (0,197-2,194)	0,940 1,046 (0,322-3,395)			
			Yüzde	37,0	21,7	41,3						
		Kaldı	Frekans	13	8	10						
			Yüzde	41,9	25,8	32,3						
	Sağ	Geçti	Frekans	15	12	16	0,691 0,813 (0,558-1,473)	0,435 1,625 (0,478-5,521)	0,260 0,500 (0,149-1,683)			
			Yüzde	34,9	27,9	37,2						
Kaldı	Geçti	Frekans	15	6	13							
		Yüzde	44,1	17,6	38,2							
4 kHz	Sol	Geçti	Frekans	16	9	15	0,902 1,067 (0,384-2,695)	0,908 0,933 (0,288-3,027)	0,823 1,143 (0,355-3,681)			
			Yüzde	40,0	22,5	37,5						
		Kaldı	Frekans	14	9	14						
			Yüzde	37,8	24,3	37,8						
	Sağ	Geçti	Frekans	15	14	18	0,351 0,611 (0,217-1,723)	0,261 2,139 (0,560-8,174)	0,057 0,286 (0,076-1,071)			
			Yüzde	31,9	29,8	38,3						
Kaldı	Geçti	Frekans	15	4	11							
		Yüzde	50,0	13,3	36,7							

- 1 kHz' de ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sol kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- 1 kHz'de ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sol kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- 1,42 kHz'de ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sağ kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- 1,42 kHz'de ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sağ kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- 1 kHz, 1,42 kHz, 2 kHz, 2,83 kHz ve 4 kHz frekanslarda Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan ve Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- 1,42 kHz, 2,83 kHz ve 4 kHz frekanslarında ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi, ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi ve sağlıklı gruplar arasında sağ ve sol kulak açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.



## 5. TARTIŞMA

Tiroid hormonları, vücutta biyolojik olaylar üzerine direkt veya indirekt yolla etki ederek bütün hücrelerin dolayısıyla sistemlerin normal gelişimini ve çalışmasını sağlar (47).

Tiroid bezi gibi birçok organı tutabilen çeşitli otoimmün hastalıklarda işitme kaybı olguları bildirilmiştir. Dolaşımda bulunan otoimmün antikorların iç kulakta hasara yol açarak sensörinöral işitme kaybına neden olduğu düşünülmektedir. Sensörinöral işitme kaybı (SNİK); bilişsel, duygusal durumu ve genel yaşam kalitesini kötü yönde etkileyen, iletişim güçlükleri ile ilgili en yaygın duyusal eksikliklerden biridir (4, 7).

İç kulak, kan-beyin bariyeri gibi çalışan kan-labirent bariyerine sahiptir. Normal şartlar altında kan-labirent bariyeri lökositleri ve immünglobülinleri içeren serum proteinlerinin labirente geçişine engel olur. Endolenfatik kese ise dolaşımdan gelen T lenfositleri barındırır. Endolenfatik kesenin hasara uğradığı olgularda iç kulakta immün cevabın azaldığı gösterilmiştir (42).

Tiroid bezinin otoimmün hastalığı olan Hashimoto tiroiditi hastaların işitme değerlendirilmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar olmasına karşılık ilaç kullanan ve ilaç kullanmayan hastaları ayrı ayrı değerlendiren çalışmalar kısıtlıdır. Çalışmamızda Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan ve ilaç kullanmayan hastaların işitmeleri odyolojik olarak değerlendirilerek, ilaç kullanımının iç kulak hasarı üzerinde koruyucu bir etkisi olabilir mi sorusunu cevaplamaya çalıştık.

Literatürde işitsel keskinliğin azalması tiroid bezi disfonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir ve çok sayıda araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Ritter, 1974'te, işitme kaybının, konjenital ve edinilmiş hipotiroidizmin en yaygın otorinolaringolojik belirtisi olabileceğini ve işitsel fonksiyonların bozulabileceğini vurgulamıştır (48).

Hashimoto tiroiditi, çeşitli otolojik semptomlara neden olabilir. Bu semptomlar, hipotiroidizmin doğrudan bir sonucu olarak ortaya çıkabilse de dolaşımdaki antitroid otoantikorlarının, T-hücreleri aracılığıyla vestibulokoklear disfonksiyonuna yol açabileceği öne sürülmüştür. Tiroid fonksiyonuna bakılmaksızın tiroid otoimmünitesi ile iç kulak hasarı arasında açık bir ilişki vardır. Ayrıca immün kompleks iç kulağa eşlik eden otoimmün enflamasyon çökeltisinin, Hashimoto

tiroiditi ile nedensel olarak paylaşılan patojenik mekanizma olabileceği tahmin edilmektedir (56).

Arduç ve ark. (7) yaptığı çalışmada da, ötiroid HT'li hastalarda hem düşük hem de yüksek frekanslarda işitme bozukluğu olduğunu ortaya koymuşlardır. HT hastalarında 250 Hz, 500 Hz ve 6000 Hz frekanslarında sağlıklı kontrol grubuna kıyasla daha yüksek odyometrik eşikler ve yüksek işitme kaybı prevalansı saptamışlardır. Ek olarak, bu hasta popülasyonunda anti-Tg seviyeleri ile işitme eşikleri arasında 250 Hz ve 500 Hz'de anlamlı bir ilişki kurmuşlardır. Ayrıca, 250 ve 500 Hz'de duyma eşikleri, anti-Tg-pozitif HT hastalarında, anti-Tg-negatif HT hastalarına göre daha yüksek çıkmıştır. Anti Tg pozitif HT hastaları kontrol grubundan 250 Hz, 500 Hz ve 6000Hz'de daha yüksek işitme eşiklerine sahipken, odyometrik bulgular anti-Tg-negatif HT hastaları ve kontrol grubu arasında benzerlik göstermiştir.

Mahafzah ve ark. (57) yaptığı çalışmada ayrıntılı odyolojik değerlendirme, Hashimoto tiroiditinde hafif ve orta şiddette sensinöral işitme kaybı ve kulak çınlaması insidansının sağlıklı cinsiyet ve yaşa göre kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, yüksek frekanslarda da fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. TEOAE'nun yokluğu hasta grupta kontrol grubundan daha yüksek çıkmıştır.

SNİK'in birçok otoimmün hastalıkta meydana geldiği bilinmektedir. Bir çalışmada, tiroid otoimmünitesi ile Meniere hastalığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sağlıklı grup ile Meniere hastaları arasında yüksek bir oranda, serum antitroid antikor titreleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (anti-Tg, antiTPO, ve TSH reseptör antikoru). Araştırmacılar, Meniere hastalığının gelişiminde tiroid ile ilişkili otoimmünliğin patojenik rolünün olabileceği sonucuna varmıştır (58).

Karlos Thiago Pinheiro dos Santos ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada işitme kaybının ilişkili semptomları, hipotiroidizm olan hastaların % 26.67'sinde rapor edilmiştir (48).

Psaltakos ve ark., tiroid karsinomlu 54 hasta grubundaki akut hipotiroidizmin duyma üzerindeki etkisini incelemişler ve tüm işitme eşiklerinin tiroidektomi sonrası arttığını bildirmişlerdir. Ölçülen tüm frekanslarda, ameliyat sonrası TEOAE testinde SNR (Signal to Noise Ratio) değerleri belirgin şekilde azalmıştır (59).

Gawron ve ark. İse Hashimoto tiroiditi olan 30 çocuğun beyin işitsel uyarılmış potansiyellerinde ciddi bozukluklar gözlemlenmelerine rağmen SSO işitme eşiklerinin, timpanometri bulgularının ve DPOAE'lerin tüm hastalarda normal olduğunu bildirmişlerdir (58).

Çalışmamızda ise ilaç kullanan ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ kulakta 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz ve 1000 Hz'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grup karşılaştırıldığında ise 1000 Hz, 2000 Hz, 8000 Hz, 10000 Hz, 12000 Hz 14000 Hz, 16000 Hz ve 18000 Hz'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Hashimoto tiroiditine sahip olmak, işitme bozukluğu ile önemli ölçüde ilişkili bulunmuştur. Çıkan bu sonuçlara göre hem düşük hem de yüksek frekanslı işitmenin etkilendiği görülmektedir. Yüksek frekanslardaki bu anlamlı fark hasta grupları içinde yaşa bağlı işitme kaybını da ekarte etmektedir.

İlaç kullanan ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında çıkan düşük frekansların ortalaması ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastalarında daha yüksek bulunmuştur. Bu da ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi tanılı hastalarda özellikle düşük frekanslarda, işitme yolunun otoimmünite tarafından yönetilen hasarından kaynaklanıyor gibi görünmektedir.

OAE koklear patolojileri değerlendirmede hızlı ve güvenilir bir tetkik olup özellikle metabolik bozukluğu olan hastalarda işitmenin değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır (16).

Bu hormonal bozuklukta, mikro dolaşımın ve dolayısıyla oksijenlenmenin ve ilgili organların metabolizmasının tehlikeye girmesiyle hücre enerji üretiminde bir azalma olmasından dolayı Stria vascularis ve Corti organı gibi iç kulak yapıları da etkilenir. Tiroid hormonları, protein sentezini, miyelin ve enzimlerin üretimini ve merkezi sinir sisteminde lipit düzeyini kontrol eder. Ayrıca, T4 bir nörotransmitter olarak hareket edebilir. Dolayısıyla, hipotiroidizmin yol açtığı işitme bozukluğunun kokleada, merkezi işitsel yollarda ve / veya retrokoklear bölgede ortaya çıkabileceğine inanılmaktadır (48).

İç kulak hasarı vaskülitte ortaya çıktığında, yüksek frekanslı işitme kaybı gelişebileceği gösterilmiştir (4). Vaskülitin iç kulağa karşı antikor geliştirmesinden kaynaklı corti organında dejenerasyon geliştirebileceği düşünülmektedir.

Histopatolojik olarak damar duvarında nötrofil ve lenfosit infiltrasyonları, intimal poliferasyon ve fibronoid nekroz olabilir (63).

Bizim yaptığımız çalışmada ise OAE testinde ilaç kullanan ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile sağlıklı grup arasında ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları ile sağlıklı grup arasında sol kulak 1kHz ve sağ kulak 1,42 kHz'de istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu da Hashimoto tiroiditi hastalarında ilaç kullanımından bağımsız olarak işitme kaybı olabileceğini göstermektedir.

Timpanometrik değerlendirme, timpan membran (TM) ve orta kulağın durumuna ait bilgi sağlayan objektif bir testtir. Efüzyonlu otitis media, kemikçik fiksasyonu gibi durumlarda timpanometrik değerlendirme yol göstericidir. Timpanometrik değerlendirmenin güvenilir olması için TM intakt ve sağlıklı olmalıdır (60).

Bizim çalışmamızda da çalışmaya aldığımız bireylerin timpanogramları Tip A idi. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastalarında ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastalarında komplians (esneklik) ve gradient değerlerinde istatistiksel olarak bir fark bulunmazken, basınç (daPa) değerlerindeki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grup arasında komplians, gradient ve basınç değerleri benzer bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak, çalışmamızda Hashimoto tiroiditi tanılı ilaç kullanan hasta grubu ile Hashimoto tiroiditi tanılı ilaç kullanmayan hasta grubu arasında, işitsel olarak belirgin bir fark gözlemlenmedi. Ancak Hashimoto tiroiditi tanılı hastalar, sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldıklarında, Hashimoto tiroiditi tanılı hastalarda işitsel olarak kayıplar gözlemlendi ve Hashimoto tiroiditi hastalarında ilaç kullanımından bağımsız olarak işitme kaybı olabileceği görüldü.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler şöyledir:

1. Yaşları 24-65 arasında değişen ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaların yaş ortalaması  $48,33 \pm 11,08$ 'dir. Yaşları 22- 60 arasında değişen ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaların yaş ortalaması  $41,78 \pm 11,57$ 'dir. Yaşları 18-65 arasında değişen sağlıklı bireylerin yaş ortalaması  $34,10 \pm 11,92$  olup ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi ve ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında istatistiksel olarak anlamlın bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hashimoto tiroiditi ve sağlıklı grup arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).
2. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ kulak için 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz ve 1000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
3. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ ve sol kulak için 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat Hashimoto tiroiditi ve sağlıklı grup sağ ve sol kulak için karşılaştırıldığında ise 8 kHz – 18 kHz frekans aralığında isatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
4. Katılımcıların tamamında timpanogram sonuçları Tip A olarak bulunmuştur.
5. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi hastaları ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi hastaları arasında sağ ve sol kulak için basınç (daPa) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
6. 1 kHz' de ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sol kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. 1 kHz'de ilaç

kullanmayan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sol kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. 1,42 kHz'de ilaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sağ kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. 1,42 kHz'de ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi ile sağlıklı grubun sağ kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. 1 kHz, 1,42 kHz, 2 kHz, 2,83 kHz ve 4 kHz frekanslarda Hashimoto tiroidit olup ilaç kullanan ve Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

7. Bizim çalışmamızda Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanan ve Hashimoto tiroiditi olup ilaç kullanmayan hastalar arasında geçici uyarılmımlı otoakustik emisyon testinde tüm frekanslarda bir fark gözlenmediğinden ilaç kullanımının iç kulak üzerinde pozitif bir etkisinin olmadığı görülmüştür.
8. Bizim çalışmamızda Hashimoto tiroiditi tanılı hastalar ile sağlıklı grup arasında yüksek frekanslarda azalma gözlemlenmiştir. İlaç kullanan Hashimoto tiroiditi ile ilaç kullanmayan Hashimoto tiroiditi arasında yüksek frekanslarda anlamlı bir sonuç bulunmadığından dolayı ilaç kullanımının pozitif bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Bu verilerden yola çıkarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. Yaptığımız bu çalışma toplumun bir kısmını yansıtmaktadır. Daha geniş örneklem grupları ile çalışarak, çalışmamızdan elde edilen veriler ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmalara alt yapı sağlamasını umut etmektedir.
2. Hashimoto tiroiditi hastalarında iç kulak fonksiyonlarının etkilenimine yönelik Endokrinoloji ve Metabolizma bölümüne gelen ve tanı alan hastalara bilgilendirilme yapılmalıdır. Aynı zamanda belirli aralıklarla kontrollerinin sağlanması da yapılmalıdır.

## 7. KAYNAKÇA

- 1) Çorapoğlu, D. ve ark. (1996). Hashimoto tiroiditli olgularımızın klinik ve laboratuvar değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası (elektronik dergi) 49(1), 35-37.  
<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/36/870/11048.pdf>
- 2) Taşlı, F. ve ark. (2013). Tiroid neoplazileri ve Hashimoto tiroiditi birlikteliği, ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi (elektronik dergi)14(2), 1-4.  
[http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article\\_10531/1-4.pdf](http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_10531/1-4.pdf)
- 3) Ioannis, K. et al. (2018). Seasonality of month of birth in children and adolescents with autoimmune thyroiditis: a continuing conundrum. 31(10), 1123-1131  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30226206>. Erişim tarihi: 30/09/2018
- 4) Renda, L., Parlak, M., Selçuk, Ö.T.(2015). Do antithyroid antibodies affect hearing outcomes in patients with pediatric euthyroid Hashimoto's thyroiditis?, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (Pedot), 7752, 1-7.
- 5) Çetinalp, Ş.(2017). Endokrinoloji, Türkiye klinikleri, Ankara. 1. Baskı, 115-119.
- 6) Binay, Ç., Şimşek, E. (2016). Çocuk ve Adolesanlarda Hashimoto Tiroiditi, Osmangazi tıp dergisi(elektronik dergi) 38,1-8.  
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/190646>
- 7) Arduç,A., Işık, S., ve Allusoğlu, S.(2015). Evaluation of hearing functions in patients with euthyroid Hashimoto's thyroiditis, Endocrine, 50(3), 708-714.
- 8) Akçakaya, A.; Koç, B.; Ferhatoğlu,F. Tiroid Anatomisi ve Cerrahi Yaklaşım. Okmeydanı Tıp Dergisi(elektronik dergi) 28(Ek sayı 1):1-9, 2012  
[https://www.journalagent.com/eamr/pdfs/OTD\\_28\\_SUP\\_1\\_1\\_9.pdf](https://www.journalagent.com/eamr/pdfs/OTD_28_SUP_1_1_9.pdf)

- 9) Toprak, M.; Akkın, SM.; Yener, M.; Edizer, T. Tiroid ve paratiroid embriyolojisi, tiroid ve paratiroid cerrahisi (Toprak, M). İstanbul, Deomed, 1-13, 2011. <http://www.tkbbv.org.tr/tkbbvData/Uploads/files/tiroid-ve-paratiroid-cerrahisi.pdf>
- 10) Allen, E.; Bhimji, S.S. (September 13, 2018). Anatomy, Head and Neck, Thyroid. 18 Kasım 2018, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470452/>
- 11) Öner, H. (2008). Tiroid cerrahisinde gamma prog kullanımının yeri, alınan sonuçlara göre tedavinin planlanması. Uzmanlık Tezi. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
- 12) Hersek, B. (2009) T.C.S.B. İstanbul eğitim ve araştırma hastanesinde hastaların tiroid İİAB sonuçları ile ameliyat patolojilerinin karşılaştırılması. Aile hekimliği uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi. <http://acikerisim.istanbul.edu.tr/bitstream/handle/123456789/24719/46895.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 13) Aydoğdu, Ö. (2012) Ankara ilinde aile sağlığı merkezlerinde hizmet veren klinisyenlerin gebelikte tiroid hastalıkları ve iyot supplementasyonu konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. Aile hekimliği uzmanlık tezi, Ankara Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi [https://angora.baskent.edu.tr/acik\\_arsiv/dosya\\_oku.php?psn=2409&yn=337&dn=1](https://angora.baskent.edu.tr/acik_arsiv/dosya_oku.php?psn=2409&yn=337&dn=1)
- 14) <https://www.aace.com/syllabus/ugfna/2016/atlanta/presentations/1-Sistrunk.pdf>  
Erişim tarihi: 28.11.2018
- 15) Evrin, T. (2018). Miksodem ve Tiroid Fırtınası. 11 Kasım, [http://file.atuder.org.tr/\\_atuder.org/fileUpload/IP25373v6w.pdf](http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileUpload/IP25373v6w.pdf).



- 16) Karakuş, CF. (2012) Hipotiridi ve hipertiroidi tanısı alan hastalarda işitme düzeylerinin odyolojik testlerle değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, Cumhuriyet Üniversitesi.
- 17) Caturegli, P., De Remigis, A., & Rose, N.R. (2014). Hashimoto thyroiditis: Clinical and diagnostic criteria. *Autoimmunity Reviews*, 13, 391–397.
- 18) Kyrgios, I., Giza, S., Tsinopoulou, V. R., Maggana, I., Haidich, A.-B., & Gallit sinopoulou, A. (2018). Seasonality of month of birth in children and adolescents with autoimmune thyroiditis: a continuing conundrum. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 0(0).
- 19) Elvan, O.(2015) iç kulak anomalisi olan koklar implant kullanıcılarında koklar implant sonuçları. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi.
- 20) Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara, 1998; İşitme Fizyolojisi s:77-128
- 21) <https://www.boystownhospital.org/knowledgeCenter/articles/hearing/Pages/TheNormalEar.aspx> erişim tarihi 30.11.2018
- 22) Mazon, M., Pont, E., Montesinos, P., Carreras- Polo, J., Mas-Estelles, F. (2016). Radiology of external ear: indications, normal anatomy, and pathological processes. *Radiologia* , May-Jun;58(3):189-98. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26460217>
- 23) <http://blogcntt.info/malleus-incus-and-stapes-6f1310/> Erişim tarihi: 03.01.2019
- 24) Turhan, B. (2008). Amikasinin ototoksik etkisinin ve e vitaminin ototoksisitedeki olası protektif etkisinin, sıçan kokleasında otoakustik emisyon ile araştırılması. Uzmanlık tezi, İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği.

- 25)** Ars, B., Dirckx, J., Ars-Piret, N., Buytaert, J. (2012). Insights in the Physiology of the Human Mastoid: Message to the Surgeon. *The Journal of International Advanced Otology*, 8:(2) 296-310.
- 26)** Ars, B., & Dirckx, J. (2016). Eustachian Tube Function. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 49(5), 1121–1133. doi:10.1016/j.otc.2016.05.00
- 27)** Cengiz, H. (2012). Çocukluk çağı kanserlerinde kullanılan sisplatin ve karboplatinin ototoksikite yan etkisinin değerlendirilmesi. *Tıpta Uzmanlık Tezi*, Ankara üniversitesi Tıp Fakültesi.
- 28)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. Ankara: güneş tıp kitabevleri p:99
- 29)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.). (2015). *Handbook of clinical audiology*. (7th edition). China: Wolters Kluwer p:29
- 30)** John, A. B., & Kreisman, B. M. (2017). Equivalence and test–retest reproducibility of conventional and extended-high-frequency audiometric thresholds obtained using pure-tone and narrow-band-noise stimuli. *International Journal of Audiology*, 56(9), 635–642.
- 31)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. Ankara: güneş tıp kitabevleri p:100
- 32)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.). (2015). *Handbook of clinical audiology*. (7th edition). China: Wolters Kluwer p: 38
- 33)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. Ankara: güneş tıp kitabevleri p:104

- 34)** Dowson, S. P., McNeill, H. A., & Torr, G. R. (1991). The performance and calibration of TDH39 earphones fitted with Model 51 and MX41/AR cushions. *British Journal of Audiology*, 25(6), 419–422.
- 35)** Kileny, P.R., Zwolan, T.A.(2010). *Diagnostic audiology*. P. W. Flint, (Ed.), Cummings Otolaryngology head and neck surgery( 5th ed.) (1887-1903). Philadelphia: Mosby Elsevier.
- 36)** Gelfand, A.S. (2009). *Essentials of audiology* (3th ed.). New York: Thime p:239
- 37)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. p:107
- 38)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.).(2015). *Handbook of clinical audiolgy*.(7th edition). China: Wolters Kluwer p: 61
- 39)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. p:108
- 40)** Gelfand, A.S. (2009). *Essentials of audiology* (3th ed.). New York: Thime p:241
- 41)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). *Temel Odyoloji*. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. p: 109
- 42)** Şahin, C. (2008). Otoimmün iç kulak hastalığı. *Nobel Medicus*, 4(3), 4-6.
- 43)** Gelfand, A.S. (2009). *Essentials of audiology* (3th ed.). New York: Thime p:247
- 44)** Gezici, A. (2018). *Vitiligolu hastalarda işitsel değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kulak Burun Ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Odyoloji Yüksek Lisans Programı, Ankara, 2018.

- 45)** Mehrparvar, A., Ghoreyshi, A., Loukzadeh, Z., Mirmohammadi, S., & Mollasadeghi, A. (2011). High-frequency audiometry: A means for early diagnosis of noise-induced hearing loss. *Noise and Health*, 13(55), 402. doi:10.4103/1463-1741.90295
- 46)** John, A. B., & Kreisman, B. M. (2017). Equivalence and test–retest reproducibility of conventional and extended-high-frequency audiometric thresholds obtained using pure-tone and narrow-band-noisestimuli. *International Journal of Audiology*, 56(9), 635–642.
- 47)** Karakuş, CF. (2012) Hipotiridi ve hipertiroidi tanısı alan hastalarda işitme düzeylerinin odyolojik testlerle değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, Cumhuriyet Üniversitesi.
- 48)** Penheiro dos Santos, K.T., Hernandes Dias, N., Ferreira da Silva Mazeto, G.M., Raquel de Carvalho, L., et. al. (2010). Audiologic evaluation in patients with acquired hypothyroidism. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(4), 478-484.
- 49)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.).(2015). *Handbook of clinical audiology*.(7th edition). China: Wolters Kluwer p: 137
- 50)** Davies, R.A. (2016). *Audiometry and other hearing tests*. Furman, J.M.,& Lempert, T. (Eds), *Handbook of Clinical Neurology*(3rd series) (157-176) London:Elsevier B.V.
- 51)** Gezici, A. (2018). Vitiligolu hastalarda işitsel değerlendirme. Yüksek lisans tezi, Başkent üniversitesi, sağlık bilimleri enstitüsü, kulak burun ve boğaz hastalıkları anabilim dalı, odyoloji yüksek lisans programı, ankara, 2018.
- 52)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.).(2015). *Handbook of clinical audiology*.(7th edition). China: Wolters Kluwer p:140-41.

- 53)** Gelfand, A.S. (2009). Essentials of audiology (3th ed.). New York: Thime p:212
- 54)** Katz, J., Chasin, M., English, K. (Eds.).(2015). Handbook of clinical audiolgy.(7th edition). China: Wolters Kluwer p:138.
- 55)** Belgin, E. ve Şahlı, S. (Ed.). (2017). Temel Odyoloji. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. p:135
- 56)** Upreti, S., & Fayyaz, B. (2018). Autoimmune inner ear disease secondary to Hashimoto's thyroiditis: a case report. Journal of community hospital internal medicine perspectives, 8(4), 227-229.
- 57)** Mahafzah, M.T., Mahafza. T., Omari, H., Al Hawari H.H. (2018). Investigating the possible audiological effects of hypothyroidism. Journal of Phonetics and Audiology, 4 (1).
- 58)** Gawron, W., Pospiech, L., Noczynska, A., Orendorz-Fraczkowska, K.(2004). Electrophysio- logical tests of the hearing organ in Hashimoto's disease, J. Pediatr. Endocrinol. Metab. 17 (1) 27–32.
- 59)** Psaltakos, V., Balatsouras, D.G., Sengas, I., Ferekidis, E., Riga, M., Korres,S.G. (2013). Cochlear dysfunction in patients with acute hypothyroidism, Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 270 (11) 2839–2848.
- 60)** Selçuk, A., Akdoğan, Ö., Özcan, İ., Dere, H. (2006). Deneysel miringosklerozda timpanometri değişiklikleri. Electronic Journal of Otolarngology, 5(4).
- 61)** Sofuoğlu, F. (2016). Kronik otit gelişiminde Östaki tüpü uzunluğu ve açısının etkisi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi.
- 62)** Uysal, G.S. (2015). Ratlarda akustik travma sonrası intratimpanik retinoik asit uygulamasının elektrofizyolojik etkilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi.

**63)** Karaaslan, F., Gürakan, S.A., Kalçın, S., Karaaslan, B.G. (2016). Ender görülen inflamatuvar bir hastalık: Cogan sendromu. İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi. 6(3) 223-226.