

**YAŞA BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA İŞİTME CİHAZI
MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE CİHAZ
KULLANIMINI BIRAKMA NEDENLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAŞAK ÇIK

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**MERSİN
NİSAN - 2018**

**YAŞA BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA İŞİTME CİHAZI
MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE CİHAZ
KULLANIMINI BIRAKMA NEDENLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAŞAK ÇIK

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

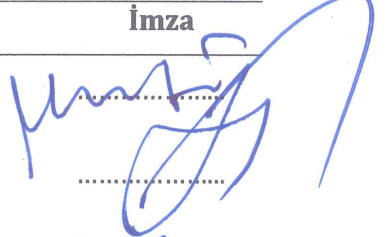
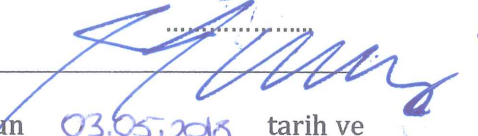
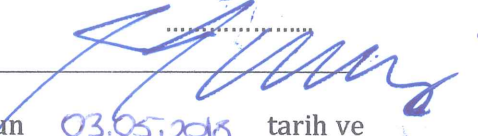
ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**Danışman
Prof. Dr. Murat ÜNAL**

**MERSİN
NİSAN – 2018**

ONAY

Başak ÇIK tarafından Prof. Dr. Murat ÜNAL danışmanlığında hazırlanan "Yaşa Bağlı İşitme Kayıplarında İşitme Cihazı Memnuniyetinin Değerlendirilmesi ve Cihaz Kullanımını Bırakma Nedenleri" başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından 12/04/2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği ile Yüksek Lisans Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof. Dr. Murat ÜNAL	
Üye	Prof. Dr. Yusuf VAYISOĞLU	
Üye	Prof. Dr. İsmail YILMAZ	

Yukarıdaki Jüri kararı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 03.05.2018 tarih ve 2018 / 123 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Banu COŞKUN YILMAZ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used datas.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

12 Nisan 2018 / 12 April 2018

İmza / Signature



Başak ÇIK / YL-ODY-201301

ÖZET

YAŞA BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA İŞİTME CİHAZI MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE CİHAZ KULLANIMINI BIRAKMA NEDENLERİ

İşitme kaybı gündelik hayatta yalnızca işitme ile ilgili sorunlara değil, işitme dışında farklı problemlerin de ortaya çıkmasına neden olur. Yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastaların, işitme cihazından sağladıkları yarar, hastaların yaşam kalitesindeki artışın belirlenmesinde önemli bir etkidir. Bu çalışmanın amacı, yaşa bağlı işitme kaybı olup cihaz kullanan hastalarda cihaz memnuniyetini değerlendirmek ve cihaz kullanımını bırakan hastalarda bunun nedenini belirlemektir. Nisan 2008 / Aralık 2014 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kulak Burun Boğaz polikliniğine işitme kaybı şikayetiyle başvurmuş ve cihaz kullanması önerilmiş 238 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Mevcut yıllar arasında yapılan odyometrik tetkiklerinde bilateral sensörinöral tip işitme kaybı tanısı konmuş, işitme cihazı kullanması önerilmiş, tek taraflı olarak işitme cihazı kullanan hastalara telefonla ulaşılarak hastanemize çağırılmış ve 'İşitme Cihazları için Uluslararası Sonuç Envanteri' (International Outcome Inventory for Hearing Aids - IOI-HA)'nin Türkçe versiyonu uygulanarak işitme cihazından duydukları memnuniyet değerlendirilmiştir. Ayrıca bu hastalar içerisinde yer alan ve işitme cihazı kullanımını bırakan hastalardan bunun nedenini belirtmeleri istenmiştir. Bunun sonucunda cihaz kullanım yılının memnuniyet üzerinde bir etkisinin olmadığı, işitme kaybının derecesindeki azalma ve konuşmayı ayırt etme yüzdesindeki artışın cihazdan sağlanan fayda ve memnuniyeti arttırdığı belirlenmiştir. Cihaz kullanımını bırakan hastalardan 7 farklı cevap elde edilmiştir. Cihaz kullanmayı bırakan hastaların en sık verdiği cevap ise en duyulmaması gereken seslerin bile çok yüksek şiddetle kulaklarına gelmesi olmuştur. Çalışmamızda homojen olmayan bir dağılım olsa da, sonuçlarımız literatürle uyumlu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İşitme Kaybı, İşitme Cihazı, Memnuniyet (3 adet).

Danışman: Prof. Dr. Murat ÜNAL, Mersin Üniversitesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

EVALUATION OF PATIENTS SATISFACTION WITH HEARING AIDS IN PRESBYCUSIS AND MAIN REASONS OF LEAVING HEARING AIDS.

Hearing loss causes not only problems linked to hearing but also causes different problems in various areas. Patients who have haring loss due to their age might benefit a lot from the hearing gadget so their life quality increases. The aim of this study to evaluate the satisfaction of the patients who use hearing gadget who have hearing loss due to the age and to identify the reason why some patients stopped using the gadget. Between the dates April 2008 and December 2014, in Mersin University Hospital 238 patients were included to this study who conducted the hospital due to hearing loss problems and suggested to use hearing gadget. Between given dates, after applied audiometric tests on patients who were diagnosed bilateral sensorinal Hearing loss were suggested to use hearing aid, were asked to come to the hospital to be applied the Turkish version of "International Outcome Inventory for Hearing Aids" to see how satisfied each patients was about the hearing aid. Also the patients explained the reason why they have stopped using the hearing aid if they did. As a result, it was seen that the number of the years that the hearing aid has been used does not have an effect on the satisfaction, decrease in the level of hearing loss and increase in the capability to identify of the speech increased the overall satisfaction and benefit from the hearing aid. Patients have given 7 different answer on why they have stopped using the hearing aid. Most common answer was hearing the most quite and unnecessary noises in the highest decibels. Even though we have a non homogenic distribution, our results were found condistent with the literature.

Keywords: Hearing Loss, Hearing Aid, Satisfaction (3 keywords).

Advisor: MD. Prof. Murat ÜNAL, Department of Otorhinolaryngology (Ear-Nose and Throat), University of Mersin, Mersin.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime ve tezime başlamama olanak sağlayan, sabır ve hoşgörüsünü hiç esirgemeyen, her koşulda desteğini üzerimde hissettiğim değerli danışmanım Murat Ünal'a,

Mersin Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Cengiz Özcan'a, eğitim hayatım boyunca bana her konuda destek olan ve teşvik eden kıymetli hocam Prof. Dr. Yusuf Vayisoğlu'na, karşılaştığım problemlere verdiği akıllarla beni doğru yola yönlendiren Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sekreterimiz saygıdeğer Ahmet Kamacı'ya, Selime Ziyilan'a ve tüm Sağlık Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına,

Her durumda varlığını arkamda hissettiğim; değerli vaktini bana ayırıp sabır, hoşgörü ve ilgisini benden hiç esirgemeyen, beni her zaman destekleyen ve yönlendiren Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mustafa Taşkın'a,

Destek ve yardımlarından dolayı sevgili arkadaşlarım Fatma Yıldırım'a, Derya Mendeş'e ve Dr. Can Akbulut Camuzcuoğlu'na,

Tezime gönüllü olarak katılan tüm hastalarımın teşekkür ederim.

Eğitimim için benden hiçbir fedakarlığı esirgemeyen, her zaman anlayışla karşılayan ve her koşulda yanımda olan sevgili nişanlım Ahmet Öztürk'e,

Bu günlere gelebilmem için beni her zaman teşvik eden, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, koşulsuz şartsız arkamda olan, en büyük destekçim canım aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR ve SİMGELER	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	3
2.1. İşitme Fizyolojisi	3
2.1.1. Ses Dalgası ve Özellikleri	5
2.1.2. İşitme	5
2.1.2.1. İletişim (Conduction) Fazı	5
2.1.2.2. Dönüşüm (Transduction) Fazı	8
2.1.2.3. Sinir Şifresi	12
2.1.2.4. Algı (Cognition)- Birleştirme (Association) Fazı	12
2.2. İşitme Kayıpları	13
2.2.1. İşitme Kaybı Tipleri ve Nedenleri	13
2.2.1.1. İletim Tipi İşitme Kaybı (İTİK)	14
2.2.1.2. Sensörinöral Tip İşitme Kaybı (SNİK)	15
2.2.1.3. Mikst Tip İşitme Kaybı	17
2.2.1.4. Santral Tip İşitme Kaybı	18
2.2.1.5. Fonksiyonel/Non-Organik (Psikojenik) Tip İşitme Kaybı	18
2.2.2. İşitme Kaybının Derecelendirilmesi	18
2.3. Yaşlılık	19
2.3.1. Yaşlılığın Merkezi Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri	20
2.3.2. Yaşa Bağlı Anatomik ve Fizyolojik Özelliklerin İşitme Davranışı Üzerine Etkileri	20
2.3.3. İşitme Sisteminin Yaşlanması	20
2.4. Presbiakuzi	22
2.5. İşitme Cihazları	23
2.5.1. İşitme Cihazları Temel Elemanları	24
2.5.2. Sinyal İşlemcisine Göre İşitme Cihazları	24
2.5.3. Şekil ve Kullanım Tarzlarına Göre İşitme Cihazı Tipleri	26
2.6. İşitme Cihazı Uygulaması	27
2.6.1. Cihazlama Öncesi (PREFITTING) Dönem	28
2.6.2. Cihazlama (FITTING) Dönem	28
2.6.3. Cihazlama Sonrası (POSTFITTING) Dönem	29
2.7. Geriatrik Grupta İşitme Cihazı Uygulamasının Evreleri	30
2.8. İşitme Cihazını Kabullenme, Fayda ve Memnuniyet	32
2.9. Cihaz Memnuniyetinin Değerlendirilmesi	34
3. MATERYAL ve YÖNTEM	35
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	38
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	51
EKLER	56
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri	18
Tablo 4.1. İşitme cihazı kullanım yılına göre hasta dağılımı	38
Tablo 4.2. Yaş gruplarına göre hasta dağılımı	38
Tablo 4.3. IOI-HA anketinin sonuçları	40
Tablo 4.4. Kullanım yılına göre IOI-HA skorları	42
Tablo 4.5. Cinsiyete göre IOI-HA skorları	42
Tablo 4.6. İşitme kaybının derecesine göre IOI-HA skorları	42
Tablo 4.7. Konuşmayı ayırt etme skoruna göre IOI-HA skorları	43
Tablo 4.8. Cihaz kullanımını bırakma nedenine göre hasta dağılımı	43
Tablo 4.9. IOI-HA soruları ve cinsiyet, işitme kaybının derecesi, konuşmayı ayırt etme skoru ve cihaz kullanım süresi arasındaki korelasyon sonuçları	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Dalga boyu	4
Şekil 2.2. Farklı özellikteki ses dalgalarının grafiksel görünümü	4
Şekil 2.3. 'm' ve 'p' ile gösterilen eğriler, sırasıyla kulak yolu ve kulak kepçesinin farklı frekanslara etkisini gösteren grafik.	6
Şekil 2.4. Orta kulağın yapısı	7
Şekil 2.5. Koklea	9
Şekil 2.6. İlerleyen dalga teorisi	10
Şekil 2.7. Corti organı	11
Şekil 2.8. Analog işitme cihazının şematik görünümü	25
Şekil 2.9. Dijital işitme cihazının şematik görünümü	26
Şekil 4.1. Konuşmayı ayırt etme skoruna göre hasta dağılımı	39
Şekil 4.2. Sorulara göre, hasta cevaplarının şıklara göre yüzde değerleri	41

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simgesi	Tanım
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
IOI-HA	International Outcome Inventory for Hearing Aids
Hz	Hertz
dB	Desibel
cps	Cycle per second
SPL	Sound Pressure Level
HL	Hearing Level
SL	Sensational Level
DKY	Dış Kulak Yolu
BOS	Boyun Omurilik Sıvısı
İTH	İç Tüylü Hücre
DTH	Dış Tüylü Hücre
mV	Milivolt
CM	Koklear Mikrofonik
İTİK	İletim Tipi İşitme Kaybı
SNİK	Sensörinöral Tip İşitme Kaybı
ABR	Auditory Brainstemp
PTA	Pure Tone Avarage
SRT	Speech Reception Treshold
SDS	Speech Discrimination Score
IAC	Industrial Acoustics Company

1. GİRİŞ

İşitme insanın çevresiyle uyumunu ve iletişim kurmasını sağlayan en önemli fonksiyonlarından biridir. Bir toplum olarak birlikte yaşamının ilk gereği, o toplumda yaşayan bireyler arasında iyi bir iletişimin olmasıdır. İyi bir iletişim ise ancak iyi bir dil ve iyi bir işitme ile gerçekleşir. Bu nedenle işitme kaybı bireylerde yaşam kalitesinde düşmeye, psikososyal problemler, depresif semptomlar ve iletişim bozukluklarının oluşmasına neden olmaktadır. İşitme kaybı, atmosferdeki ses dalgalarının aurikula tarafından toplandıktan sonra, dış kulak ve orta kulak aracılığıyla kokleaya iletilip, daha sonra burdan serebral kortekse ulaşarak sentezlenip yorumlanması sırasında meydana gelen herhangi bir patoloji nedeniyle algılanmamasına denir. İşitme kaybının pek çok sebebi bulunmaktadır. İnsanların yaşı ilerledikçe tüm organlarında meydana gelebilen yaşlanma kulakta da meydana gelebilir ve işitme yeteneği yaşa bağlı olarak azalabilir [1]. Yaşa bağlı olarak gelişen, genellikle her iki kulakta ve simetrik meydana gelen işitme kaybı 'presbiakuzi' olarak adlandırılır. Presbiakuzi geriatrik popülasyonda en sık karşılaşılan sağlık sorunlarından biridir. 50 yaş ve üzeri yetişin bireylerde %35-45 oranında görülen yaşa bağlı işitme kaybı, Amerika Birleşik Devletleri'nde hipertansiyon ve artritlerin ardından geriatrik popülasyonda en sık görülen ve hayat kalitesini ciddi oranda düşüren kronik hastalık olarak bildirilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre 2010 yılındaki 65 yaş üstü dünya nüfusu 524 milyondur (toplam nüfusun % 8'i) ve 2050 yılında bu sayı tahmini olarak 1,5 milyara (toplam nüfusun % 16'sına) ulaşacaktır [2]. Türkiye'de ise 65 yaş üstü nüfus 2011'de % 7.3 olup (5.490,715) , bu oranın 2050'de % 17.6'ya ulaşacağı tahmin edilmektedir. Ülkemizde yaşlı nüfusun %45,3'ü erkeklerden, %54,7'si ise kadınlardan oluşmaktadır. Bu verilere göre Türkiye 5 milyondan fazla yaşlı nüfusu ile birçok ülkedeki insan sayısından daha fazla yaşlı nüfusa sahiptir. [3-4]. Dünyada işitme kaybı olan yetişkinlerin sayısı yaklaşık olarak 328 milyon ve 65 yaş üstü nüfusun yaklaşık 1/3'i işitme kaybından etkilenmiştir [5]. WHO verilerine göre sakatlığa bağlı olarak kaybedilen sağlıklı yılların toplamı değerlendirildiğinde bu kayba yol açan nedenler arasında presbiakuzi üçüncü sırada bulunmaktadır [6].

İşitme kaybı gündelik hayatta yalnızca işitme ile ilgili sorunlara değil, işitme dışında farklı problemlerin de ortaya çıkmasına neden olur. Eğer işitme kaybı giderilmezse hastada depresyon, demans, toplumdan soyutlanma gibi çeşitli sorunlar oluşturur. İşitme cihazı, yaşa bağlı işitme kayıplarında en sık kullanılan rehabilitasyon yöntemlerinden biridir. Yapılan araştırmalarda, işitme cihazı kullanan hastaların hem işitsel algıda hem de yaşam kalitesinde artışın olduğu gözlemlenmektedir [7].

Gelişmiş ülkeler dahil işitme kaybı olan hastalar ile işitme cihazı arasındaki uygunluğun değerlendirilmesi oldukça güç bir durumdur. Geçmişte sadece odyolojik değerlendirme yöntemleriyle belirlenen işitme cihazı etkisi, günümüzde çeşitli sorgulama formları ve

envanterlerle desteklenmektedir. Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB) [8], Client Oriented Scale of Improvement (COSI) [9], Glasgow Hearing Aid Benefit Profile (GHABP) [10], Satisfaction with Amplification in Daily Life (SADL) [11] ve International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA) [12] gibi pek çok envanter geliştirilmiştir. Bunlar arasında IOI-HA'nın özelliği, değişik ülkelerden bir araya gelen odyologların ortaklaşa meydana getirdikleri, uluslararası kullanımı uygun olan bir envanter olmasıdır. Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (IOI-HA) işitme cihazından sağlanan yarar ve memnuniyeti değerlendirmektedir [12].

Yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastaların, işitme cihazından sağladıkları yarar, hastaların yaşam kalitesindeki artışın belirlenmesinde önemli bir etkidir. Presbiakuzi rehabilitasyonundaki en önemli basamak, hastaya en uygun işitme cihazının seçilmesidir. Bir hasta için en uygun işitme cihazı, hastanın işitme seviyesinin düşük olduğu frekanslarda gerekli olan kazancı sağlayabilen cihazdır. Araştırmadaki amaç, yaşa bağlı işitme kaybı olup cihaz kullanan hastalarda cihaz memnuniyetini değerlendirmek ve cihaz kullanımını bırakan hastalarda bunun nedenini belirlemektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

2.1. İşitme Fizyolojisi

2.1.1. Ses Dalgası ve Özellikleri

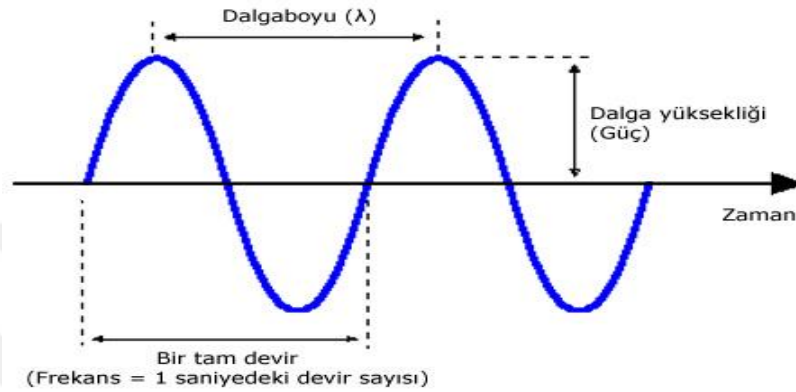
İşitmenin oluşabilmesi için ses kaynağı, ses dalgalarını ileten bir ortam ve bu ses dalgalarını algılayan organ, kulak gereklidir. Ses nesnelerin, özellikle havanın titreşiminden meydana gelen uzunlamasına dalgalardan ibarettir. Daha geniş bir tanımla ses; bir enerji kaynağından çıkan titreşimlerin sonucunda ortamda bulunan moleküllerin dağılım doğrultusu üzerinde sıkışıp gevşemesi ile meydana gelen enerjinin insan kulağı tarafından algılandığı şeklidir. Ses dalgalarının yayılım hızı ortamın özelliklerine göre değişir. Bir ortamdaki sıcaklık artınca, o ortamdaki hava yoğunluğu azalır, dolayısıyla hız artar. Farklı maddesel ortamlardaki ses hızları; [13]

- Havada; 331 m/s
- Suda; 1,433 m/s
- Çelikte; 4,704 m/s'dir.

Ses elastik bir ortamın bulunmasıyla oluşur. Örneğin; boşlukta ses yayılmaz. Ses, bir ortamda bulunan moleküllerin herhangi bir nedenle titreşip oluşup, ortamda bulunan diğer moleküllerin sıkışıp gevşeme hareketini birbirine taşımasıyla, ilerleyen dalgalar halinde yayılır. İnsan kulağı 20 Hertz ve 20.000 Hertz arasındaki seslere karşı duyarlıdır. Ancak bu aralık kesin olarak tanımlanamamıştır. Hertz, 'Hz' olarak ifade edilir ve bir saniyedeki titreşim sayısıdır. Ses şiddeti (Watt/cm^2), birim zamanda birim yüzeye düşen ses enerjisi olarak, ya da birim yüzeye düşen sesin gücü olarak tanımlanır [1]. Sesin şiddet birimi ise desibeldir ve 'dB' olarak ifade edilir. Desibel bellin onda biridir ve telefonu icad eden Alexander Graham Bell'in ismine izafeten verilmiştir. İnsan kulağını uyarabilen en düşük ses basıncı $10^{-16} \text{ watt/cm}^2$, basınç olarak ise $0.000204 \text{ dyne/cm}^2$ 'dir. Bu değer referans seviyesi olarak belirlenmiştir ve desibel cetvelinde '0' olarak kabul görülür [14]. Bir ses dalgasının önemli fiziksel özellikleri; frekansı, basıncı, amplitüdü ve dalga boyudur.

▪ **Frekans (f):** Birim zamanda meydana gelen titreşim sayısıdır. Birimi cps (cycle per second-saniyedeki titreşim sayısı) veya Hertz ile ifade edilir. Bir saniyede meydana gelen 100 titreşim, frekansın 100 olduğunu ifade etmektedir. Ortalama genç bir erişkin 20 Hz ve 20 kHz arasındaki sesleri işitebilir. İnsan kulağı 50-5000 Hz arasındaki seslere karşı daha çok hassasiyet gösterir. Konuşma frekanslarının bulunduğu aralık ise 125-8000 Hz arasındadır [1].

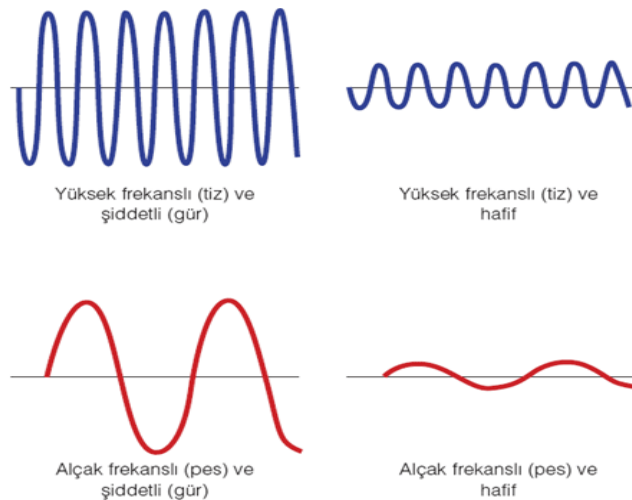
▪ **Dalga boyu (λ):** Ardışık olarak oluşan iki dalganın boşlukta yol aldığı mesafedir. Başka bir tanımla; periyodik olarak oluşan iki sıkışma ve gevşeme hareketi arasındaki mesafe *dalga boyu (wavelength)* olarak adlandırılır. Yunancadan gelen lamda ' λ ' harfi ile ifade edilir. Frekans ve dalga boyu birbirleriyle ters orantılıdır. Yani; dalga boyu uzadıkça frekans azalır, dalga boyu kısalıkça frekans artar. Alçak frekanslarda dalga boyu uzun iken, yüksek frekanslarda kısadır. Dalga boyunun birimi metre (m)'dir.



Şekil 2.1. Dalga boyu

▪ **Basınç (P):** Sesi karakterize eden bir büyüklüktür. Ortamın bir noktasındaki ses basıncı o noktadaki ani basıncın ortam statik basıncından farkı olarak tanımlanır. Ses basıncında referans düzeyi olarak insan kulağının işitme eşiği olan $P_0=20 \mu\text{Pa}$ kabul edilmiştir.

▪ **Amplitüd:** Periyodik olarak oluşan dalganın ulaşabildiği en yüksek değerdir. Dalga yüksekliği ya da genlik olarak da adlandırılmaktadır.



Şekil 2.2. Farklı özellikteki ses dalgalarının grafiksel görünümü

Ses Basınç Seviyesi (Sound Pressure Level-SPL): Referans olarak ses basıncı kabul edildiğinde dB SPL olarak ifade edilir. İnsanın işitebildiği en düşük ses basıncı 100 Hz’de 20 micropascals, 0.0002 dynes/cm²’dir. Bu demektir ki; 20 micropascals 0 dB SPL’ye eşittir. Farklı bir şekilde ifade edecek olursak, 60 dB SPL referans olarak kabul edilen değerden 50 kat daha şiddetli bir enerjiyi ifade etmektedir [15].

İşitme Seviyesi (Hearing Level-HL): Referans olarak normal işiten bir insan kulağının duyabildiği en küçük ses şiddeti de, duyulan sesin değerini dB olarak belirleme de kullanılabilir. Normal işiten bir insanın duyabildiği en düşük ses 0 dB olarak kabul edilir. Bu şekilde belirlenen ses şiddeti dB HL olarak ifade edilir. Yani 40 dB HL, belirlenen frekansta normal şartlarda duyulması gereken en küçük ses şiddetinden 40 dB fazla şiddetteki sesi belirtir [15].

Algılama Seviyesi (Sensation Level-SL): Kişinin kendi duyduğu eşik referans olarak kabul edilirse bu dB SL olarak ifade edilir. Herhangi bir frekansta işitme eşiği 30 dB olan bir kişide 80 dB HL seviyesindeki ses 40 dB SL’ye denk gelir [16].

2.1.2. İşitme

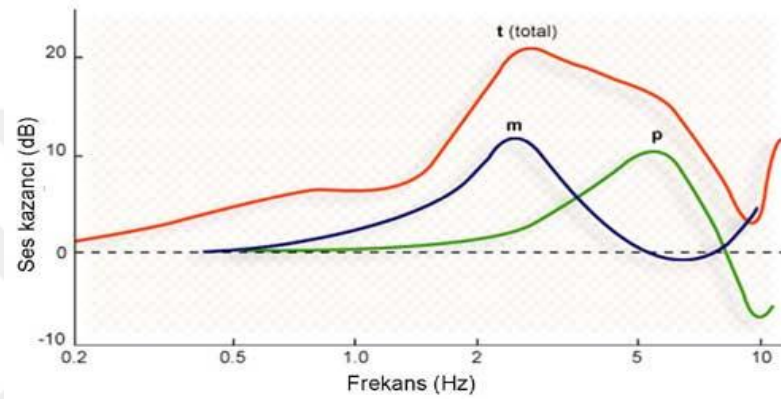
İnsan kulağı dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç kısımdan oluşur. İşitme, atmosferde sıkışma ve gevşeme hareketiyle meydana gelen ses dalgalarının dış kulak, orta kulak ve iç kulak aracılığıyla beyin sapından geçerek korteksteki işitme merkezi tarafından karakter ve anlam olarak algılanmasıdır.

2.1.2.1. İletim (Conduction) Fazı

Dış ortamdan gelen ses dalgaları ilk olarak *kulak kepçesi (pinna, auricula)* ile karşılaşırlar. Aurikula (kulak kepçesi) ve dış kulak yolunun sesin iletilmesinde pasif rolü vardır. Aurikula dış ortamdan gelen ses dalgalarının toplanmasında ve yapısal özelliği nedeniyle sesin filtrelenmesi ve yükseltilmesi, dış kulak yolu da bu dalgaların timpanik membrana (kulak zarı) iletilmesinde görev alır [17]. *Dış kulak yolu (External Auditory Meatus)* veya *kulak kanalı (ear canal)* kıvrımlı yapısı nedeniyle dışardan gelebilecek yabancı cisimlere karşı kulak zarını korur. Dış kulak yolu (DKY) tıkalı olmadığı müddetçe ses dalgaları kulak zarına engelsiz bir şekilde ulaşır. DKY’nda aşırı derecede *serümen* bulunması az miktarda bir işitme kaybı oluşmasına neden olur.

Dış ortamdan gelen ses dalgalarını kulak zarına iletmekle görevli olan DKY aynı zamanda, ses enerjisinin yükseltilerek kulak zarına iletilmesini sağlar. Bu, dış kulak zarının rezonans özelliğinden kaynaklanır [18]. Bu özellik nedeniyle konuşma sesi gibi herhangi bir karmaşık sesin belli bir frekanstaki bileşenleri, kulak zarına ulaştığı zaman hafif derecede güçlenmiş veya

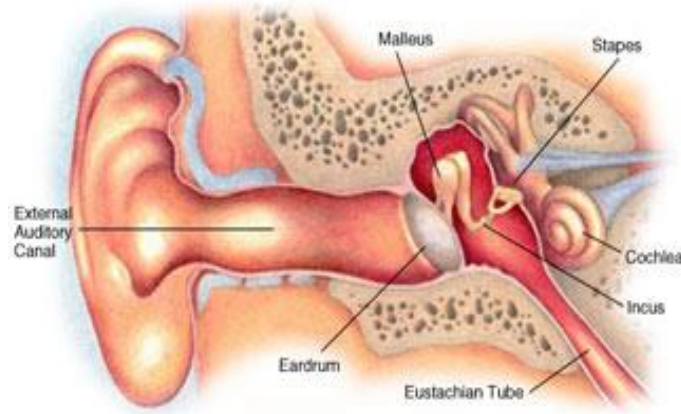
arttırılmış olacaktır. Sertliği ve yoğunluğu birbirinden farklı olan bu seslerden dolayı, dış kulak yolunun girişi ve değişik kısımları birbirinden farklı rezonans frekansı özelliklerine sahiptir. Bireysel farklılıklarla birlikte, tüm dış kulak yolunun rezonans frekans özelliği, yaklaşık 2000 Hz ile 5000 Hz arasındaki frekanslarda, ses enerjisinin 10-15 dB SPL kadar pasif olarak arttırılmasını sağlar (Shaw 1974; Picles, 1988) . Enerjisi arttırılan frekans aralığında yer alan sesler, konuşma seslerinin bulunduğu aralığın tam ortasındadır [19]. Bu ‘pasif amplikasyon olgusu’, sıkışıp gevşeme hareketiyle titreşen hava moleküllerinin doğal rezonans frekansı ile dış kulak yolunun değişik bölümlerinin doğal rezonans frekansına eşit olduğunda ortaya çıkan ek bir enerjinin bulunması temeline dayanır [18].



Şekil 2.3. ‘m’ ve ‘p’ ile gösterilen eğriler, sırasıyla kulak yolu ve kulak kepçesinin farklı frekanslara etkisini gösteren grafik.

Baş, ses dalgalarının iletilmesi sırasında önleyici etki gösterir. Sesin geldiği tarafta ses dalgaları başa çarparak yansır ve kırılırlar. Bu yüzden sesin geldiği taraftaki kulaktaki ses basıncı artar. Bu başın *baffle etkisi* olarak adlandırılır. Sesin geldiği tarafın zıt yönündeki kulakta ise baş ses dalgalarını bloke ederek basıncın azalmasına neden olur. Buna da *başın gölge etkisi* denir. Gölge etkisi sesin frekans veya dalga boyuna bağlıdır. Başın gölge etkisi düşük frekanslara nazaran yüksek frekanslarda basıncın daha fazla azalmasına neden olur [20]. Sesin geldiği tarafa göre her iki kulakta farklı ses basıncının oluşması ve sesin iki kulağa ulaşma zamanlarının farklı olması korteks tarafından kolayca algılanır ve sesin lokalizasyonu sağlanmış olur.

Orta kulak, kulak zarı, orta kulak kavitesi, orta kulak kemikçikleri, östaki tüpü, 2 kas ve 4 ligamentten oluşan bir yapıdır. Bu yapının görevi, dış kulak yolundaki hava boşluğunda mevcut bulunan akustik enerjinin, kokleadaki sıvı ortama iletilmesini sağlamaktır.



Şekil 2.4. Orta kulağın yapısı

Dış kulak yoluna gelen ses dalgaları timpanik membranın ve orta kulak kemikçiklerinin (malleus, incus, stapes) titreşmesine neden olur. Ses dalgalarının orta kulaktan geçerek iç kulakta bulunan sıvılarda bir dalga hareketi oluşturabilmesi için oval pencere ve yuvarlak pencere birbirine zıt yönde titreşebilmelidir. Bu ses dalgaları kulak kemikçikleri aracılığıyla oval pencereye iletilirken, kulak zarı bu ses dalgalarının yuvarlak pencereye ulaşmasına engel olur. Stapeste titreşimler ise oval pencere aracılığıyla iç kulağa iletilir [1].

Havanın akustik impedansı, sıvınıninkine göre oldukça düşüktür. *Akustik impedans*, ses basıncının bir ortamda bulunan moleküllerin hareket etme hızına olan oranıdır. Moleküllerin yavaş bir şekilde hareket ediyor olması akustik impedansın yüksek olmasına, bir ortamda bulunan moleküllerin ses basıncı ile yavaş hareket etmesi ses iletiminin kötü olmasına neden olur. Yani; akustik impedansın yüksek olması, ses iletiminin az olmasına neden olur. Ses enerjisi, akustik impedansı düşük olan gaz ortamından, akustik impedansı yüksek olan sıvı ortamına iletilmesi esnasında belli bir miktarda enerji kaybeder. Bu yaklaşık 30 dB'lik bir kayba denk gelir. Ses enerjisinin iç kulağa geçişi esnasında meydana gelen bazı fiziksel özellikler, orta kulağın *impedans denkleştirme* görevi yaparak bu enerji azalmasının engellenmesini sağlar [21-22]. Bu fiziksel özellikler şunlardır;

✓ Kemikçikler bir kaldıraç gibi etki eder. Bu kaldıraçta, manibrium mallei ve incusun uzun kolu kaldıracın kollarını, malleusun başı da destek noktasını oluşturur. Manibrium malleinin incusun uzun koluna oranı 1/3 olması ses basıncının stapese 1.3 kat güçlenerek geçişini sağlar [1-18].

✓ Timpanik membran bir koni şeklindedir. Bu nedenle tüm yüzeyi aynı anda titreşime uğramaz. Malleusun tutunduğu yer diğer bölgelere göre daha az titreşir. Bu durum stapese gelen basıncın artmasına neden olur [18-23].

✓ Timpanik membranın titreşen bölgelerinin genişliği ile stapes tabanı arasındaki oran yaklaşık 1/18'dir. Bu oran değişik çalışmalarda 1/17 ile 1/21 arasında değişmektedir. (Timpanik

membranın titreşen alanı 55 mm², stapes tabanı ise 3.2 mm²'dir.).Bu da timpanik membrana ulaşan basıncın 17 kat güçlenerek stapes tabanından iç kulağa geçişini sağlar. Ses basıncındaki bu artış, desibel olarak hesaplandığında 24 dB'lik bir artışa denk gelir [1-21-22-23].

Orta kulakta 2 adet kas bulunur. Bunlar; *M. Stapedius* ve *M. Tensor tympani*'dir. Stapes kası, normal işiten bir insanda 70-90 dB ses şiddeti ile kasılır ve stapes tabanını orta kulağa doğru çeker. Stapes kasının kasılması orta kulak kemikçiklerinin sertleşmesine neden olarak özellikle düşük frekanslarda ses iletiminin azalmasına neden olur. Bu iç kulağın yüksek seslere karşı korunmasını sağlar. Stapesin kasılması düşük frekanslarda 10 dB'lik bir düşüşe neden olur [1-17].

Tensor timpani kası, yapışık olduğu malleusu hareket ettirerek kulak zarının gerilmesine veya gevşemesine neden olur. Bu hareket kulak zarının akustik impedansını değiştirir. Böylece zarın seslere karşı daha duyarı veya duyarsız olmasını sağlar. Bununla birlikte; tensor timpani kası yüksek şiddetteki seslerde zarın gevşemesi ve böylece iç kulağa fazla miktarda ses basıncı gitmesini engelleyerek, iç kulağın aşırı seslere maruz kalarak hasar görmesini engeller [24].

2.1.2.2. Dönüşüm (Transduction) Fazı

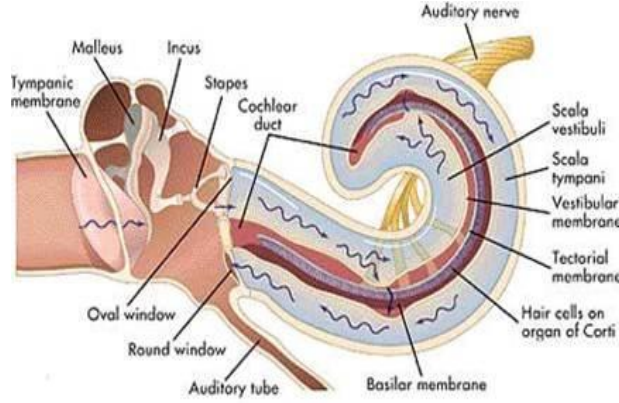
Frekansların periferik analizinin yapıldığı iç kulakta daha sonra Corti organında biyokimyasal olaylarla ses enerjisi sinir enerjisine dönüştürülür [22].

İç kulak ya da labirent, işitme organı (koklea) ve denge organı (vestibüler sistem) olmak üzere 2 bölümden oluşur. Ayrıca labirent morfolojik olarak kemik labirent (*osseous* veya *bony labyrinth*) ve membranöz labirent (*membranous labyrinth*) olarak 2 kısma ayrılır.

Koklea, modiolus olarak adlandırılan koni şeklindeki bir yapı etrafında arkadan öne, iç yandan dış yana doğru kendi etrafında 2,5 tur dolanan salyangoz şeklindeki yapıdır. Koklea içerisinde, *Scala Vestibuli*, *Scala Media* ve *Scala Tympani* olmak üzere 3 adet içi sıvı dolu tüpe benzer yapı bulunur. *Scala Vestibuli* ve *Scala Tympani* *perilenf* (perilenf) adı verilen sodyum (Na⁺) bakımından zengin, potasyum (K⁺) oranı düşük bir sıvı ile doludur. Perilenf beyin omurilik sıvısından (BOS) kaynaklanır. *Scala Media* ise potasyum bakımından zengin, sodyum oranı düşük *endolenf* (endolymph) ile doludur. Endolenf intrasellüler sıvı özelliği gösterir. Endolenf ve perilenf sıvıları hiçbir zaman birbirlerine karışmaz. [25-26].

Kokleanın üst duvarı, *Reissner's membran* tarafından oluşturulur ve *scala media* ile *scala vestibuli*yi birbirinden ayırır. Bağ dokusundan oluşan *Basilar Membran* ise *scala media* ile *scala tympani*yi birbirinden ayırır. Basilar Membranın genişliği bazaldan apikale doğru artar. Basilar membran hareketlerinin frekansa özel olması, frekans analizi ve ses şiddetinin alınabilmesi bu sayede olmaktadır [27]. Basilar membran oldukça karmaşık bir yapıdır ve üst yüzeyinde yerleşen ve birçok karmaşık hücreden oluşan Corti Organı'nı taşır. Corti organı tüy ve destek

hücrelerinden oluşur ve bunların üst yüzeyi *Tectorial membran* ile ilişki içerisindedir. Corti organının görevi basilar membrandaki mekanik titreşim hareketlerini sinirsel uyarılara dönüştürmektir.



Şekil 2.5. Koklea

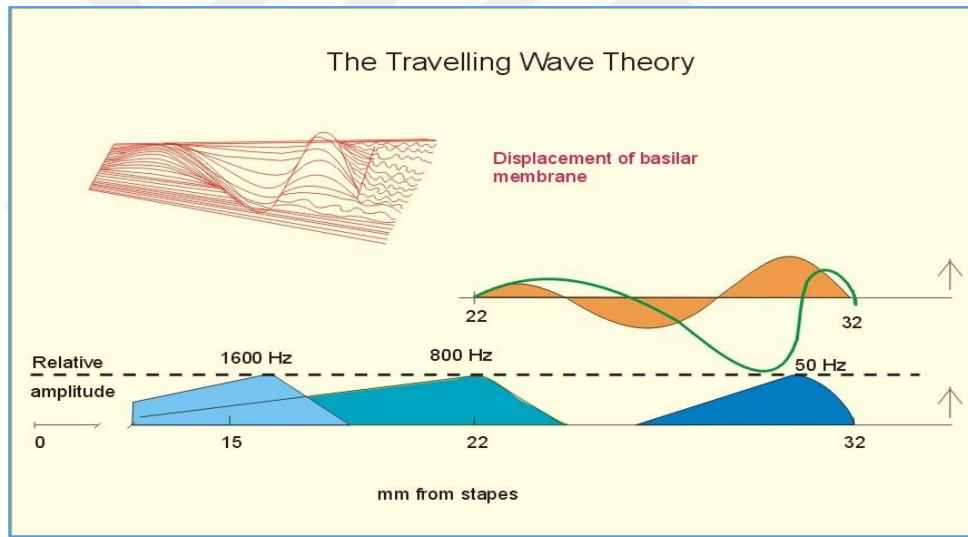
Corti organı; sensöriyel (tüylü hücreler) ve destek hücrelerden meydana gelir. Tüylü hücreler, iç tüylü hücreler (İTH) ve dış tüylü hücreler (DTH) olarak ikiye ayrılır. İnsanda üç sıra DTH ve bir sıra İTH olarak dört sıra halinde dizilmiştir. Bu tüy hücrelerinin görevi, mekanik enerjiyi elektrik potansiyeline çevirmektir. İç ve dış tüylü hücrelerinin apikal yüzünde hücre iletimi için çok önemli olan *stereosilya* bulunur. Stereosilyalar bazaldan apekse gittikçe artar. İTH'in stereosilyası longitudinal olarak yerleşmiştir ve nispeten sığ bir eğri yapmaktadır, oysaki DTH'in stereosilyaları radyal olarak yerleşmiş V yapmaktadır [28-29]. Sağlı hücrelerin apikal yüzeyleri ortalama yedi stereosilya tabakası içerir. Basilar membranda meydana gelen hareket tectorial membranın da hareket etmesini sağlar. Bu nedenle tectorial membranın temas halinde bulunduğu stereosilyalar da uyarılmış olur. Tectorial membranın hareket etmesi ise endolenfin harekete geçmesini sağlayarak stereosilyaları uyarır. Dış tüylü hücreler tectorial membranın direk etkisi ile iç tüylü hücreler ise sıvı hareketi ile daha çok uyarılmaktadır. Bu İTH ve DTH'nin farklı duyarlılığını açıklamaktadır [26].

Sağlam bir koklea kendisini çevreleyen kemik dokuların titreşmesi ile de uyarılabilir. Bu uyarılma iki şekilde oluşabilir. İlki kafatası kemiklerinin titreşerek koklear kapsülü titreştirmesiyle meydana gelir. Bu titreşimler kemikleri alçak frekanslarda önden arkaya doğru, yüksek frekanslarda ise bütün yönlerde doğru titreştirir. Perilenfte oluşan hareketlenme de bu titreşimlerle uyumlu şekilde oluşur. İkinci olarak ise kafatası kemiklerinde meydana gelen titreşimin orta kulakta bulunan mekanizmaya yansımalarıyla oluşur. Bu ikinci yol *osseotimpanik yol* olarak adlandırılır.

Kafatası kemiklerinde meydana gelen titreşim kokleayı doğrudan uyarmakla birlikte sekonder yollarla da uyarılmasını sağlar. Bu uyarım üç şekilde meydana gelir. İlk olarak

titreşimler dış kulak yolu duvarlarından kulak yoluna geçerek hava iletimine yol açar. Daha sonra Timpanik kavitenin duvarlarının titreşmesiyle oluşan ses dalgaları yuvarlak pencerenin uyarılmasına neden olur ve Dış kulak yolu, timpanik boşluk ve annulusu birlikte titreştirir.

Kokleadaki ses dalgalarının yayılımını açıklayan çeşitli teoriler bulunmaktadır. Bekesy'ye göre; skalaların herhangi birinde meydana gelen titreşimler basilar membranın doğal rezonans frekansına bağlı olarak, belirli frekanslarda farklı bölümlerin titreşmesine neden olmaktadır. Kokleanın bazal ucunda basilar membran daha ince ve gergin bir biçimdedir. Membranöz labirentin bazal ucundan apekse doğru ilerledikçe basilar membranın genişliği 10 kat artarken, sertliği ise 100 kat azalmaktadır. Basilar membranda bulunan doğal rezonans frekansı nedeniyle tonotopik bir düzeni vardır [31]. Bu doğal rezonans frekansı basilar membranın bazı frekanslarda daha kolay titreşmesini sağlar. Bazilar membranın bütün uzunluğu boyunca sertliğinde görünen kademeli değişim, bazal ucun yüksek frekanslı seslerde, apikal ucun ise alçak frekanslı seslerde daha kolay titreşmesini sağlar. Bazilar membran titreşiminin bu özelliği ile ilgili tonotopik olguya, *ilerleyen dalga (travelling wave) teorisi* adı verilir [19-31-32].



Şekil 2.6. İlerleyen Dalga Teorisi [32]

Basilar membranda meydana gelen bu yayılma enine ve boyuna yönündedir. Bu dalgaların en önemli özelliği amplitüdün artarak maksimum seviyeye ulaşması ve bu titreşimlerin maksimum seviyeye ulaştıktan sonra sönüp faz değiştirmesidir. Bunlara ek diğer bir özellik ise, basilar membranda meydana gelen bu dalgaların en fazla titreşim yaptığı noktanın her frekans için belirli kısımlar olmasıdır [33].

Helmholtz'un yer teorisine göre (1857); basilar membran üzerinde bulunan Corti organındaki sinir lifleri maksimum oranda titreşmesiyle frekans ayrımı yapılır. Bu teoriye göre, basilar membran ve Corti organı bir piyanonun telleri gibi hareket ederek her frekansa uygun

alan titreştirir. Basilar membranın yüksek frekanslarda bazal bölümü, alçak frekanslarda ise apeksinin titreştiği bu teori ile de ortaya atılmaktadır [19-22].

Rutherford'un frekans teorisine göre ise (1880); frekansların algılanması 8. sinirde meydana gelen impuls miktarı ile açıklanır. Frekans teorisine göre 250 Hz'lik bir sesin işitme sinirini 250 kez arka arkaya uyardığı gösterilmektedir. Her sinir lifinin saniyede 1000 defadan fazla uyarılmadığını düşünürsek, farklı zamanlarda diğer sinir liflerinin senkronize bir çalışma sergilediği göz önüne alınsa bile, 5000 Hz üzerindeki frekanslar için bu teori geçerli olamayacaktır. Bu sebepten bu teori günümüzde geçerliliğini sürdürmemektedir.

Wever'in Volley yayılım teorisi (1949) ise yer ve frekans teorisinin bir sentezidir. Buna göre; 5000 Hz'e kadar olan sesler sinir impulslarının oluşmasıyla açıklanırken; 5000 Hz üzerindeki frekanslar için algılama yer teorisi ile açıklanmaktadır [34].

Kokleada 4 çeşit elektrik potansiyeli bulunur.

İstirahat potansiyeli, koklea uyarılmadığında dahi bulunan elektrikli potansiyeldir. Kokleada 2 tür istirahat potansiyeli bulunmaktadır; intrasellüler potansiyel ve endokoklear potansiyel (EP). İntrasellüler potansiyel İTH ve DTH'in iç kısımlarından ölçülür ve -60 mV değerindedir. Endokoklear potansiyel ise +80 mV potansiyelinde olup, bir elektrod yardımı ile scala mediadan kaydedilebilir. EP'nin kaynağının scala mediadaki endolenfin perilenfe göre +80 mV'luk farklı bir elektrikli gerilime sahip olmasıdır [35]. Anoksiye ve oksidatif metabolizmayı bozan kimyasal ajanlara [36] aşırı duyarlı olduğu için, varlığı stria vaskülarisin aktif iyon pompalama sürecine bağlıdır. Endokoklear potansiyeller total işitme kayıplarında da mevcuttur. Bu nedenle bu potansiyeller işitme muayenelerinde kullanılamaz.

Uygun uyaran verilirse, duyu organlarının çoğu, reseptör potansiyelleri olarak isimlendirilen biyoelektrik olaylar meydana getirmektedir. *Koklear mikrofonik (CM)*, yuvarlak pencereye yerleştirilen elektrotlar yardımı ile kaydedilebilen, verilen uyaranlara tepki olarak oluşan potansiyellerdir [36]. Bu potansiyeller uyaranın dalga formunu üretmektedir. Yani; kulağa bir ses verildiğinde, yuvarlak pencereye yerleştirilen elektrotla ölçülebilen bir sinüzoidal dalga meydana gelir. CM dış tüylü hücrelerden kaynaklanır.

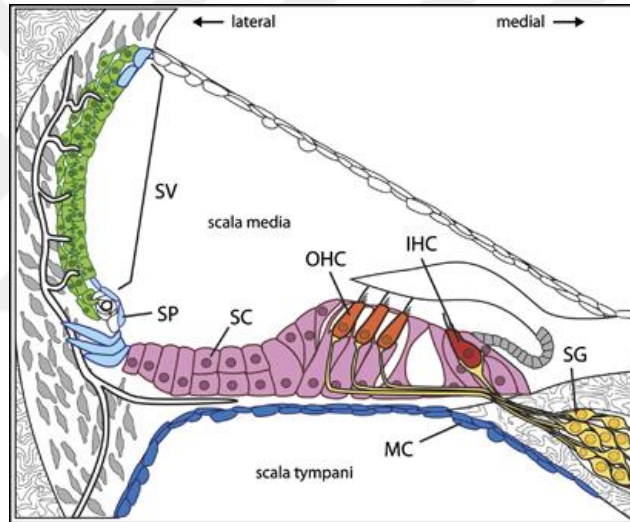
Kulağa verilen uyaran, iç kulakta bir iletim dalgası oluşturduktan sonra, işitme sinirinde bulunan liflerin bir bölümünde *aksiyon potansiyellerinin* oluşmasına neden olur. Aksiyon potansiyelleri, sinir üzerinden yuvarlak pencereden ve kokleadan kayıt edilebilir. İnsanlarda dış kulak yolundan veya saçlı deriden de kayıt yapılabilir [37].

Birikim (sumasyon) potansiyelleri iç tüylü hücrelerden kaynaklanır. Bu potansiyeller yüksek şiddetteki uyaranlarla belirgin hale gelirler ve koklear mikrofonikle bu yönden ayrılırlar [38].

2.1.2.3. Sinir Şifresi

İTH ve DTH'de oluşan elektriksel gerilim, bu tüylü hücrelerle temasta bulunan sinir liflerinin uyarılmasına neden olur. Bu şekilde sinir enerjisi frekans ve şiddetine göre Corti organında kodlanmış olur [1-22].

Kokleada bulunan Corti organındaki tüylü hücreler bir iç ve üç dış tüylü hücre olarak dörtlü sıralar halinde dizilmişlerdir. İnsanlarda tüylü hücrelerle etkileşimde bulunan işitme siniri liflerinin sayısı 25.000-30.000'dir. Koklea içerisinde bulunan spiral gangliona, iç ve dış tüylü hücrelerden çıkan afferent nöronların hücre gövdesi yerleşmiştir. Bu afferent nöronların %90-95'i miyelinli, bipolar ve İTH'nde sonlanan tip I nöron şeklindedir. Buna karşılık %5-10'u miyelinsiz, unipolar ve DTH'nde sonlanan tip II nöron şeklindedir. Tıpkı saçlı hücrelerde olduğu gibi her sinir lifinin duyarlı olduğu bir frekans vardır [17-39].



Şekil 2.7. Corti organı [40]

2.1.2.4. Algı (Cognition)- Birleştirme (Association) Fazı

Tek tek gelen bu sinir iletimleri, işitme merkezinde birleştirilerek burada çözümlenir. Bu sayede sesin karakteristik özellikleri ve anlamı anlaşılır hale gelmiş olur [41].

Spiral ganglionda bulunan sinir hücrelerinin aksonları nervous koklearis adını alır ve ponsta yer alan koklear nukleuslara ulaşırlar. Koklear nukleuslar, ventral ve dorsal olarak iki gruptan meydana gelir. Yüksek frekanstaki seslerle meydana gelen uyarın dorsal nukleusta, düşük frekanstaki seslerle meydana gelen uyarınlar ise ventral nukleusta sonlanır. Bu liflerin büyük bir kısmı beyin sapının karşı bölümüne geçerek superior olivar komplekse katılırlar. Lifler superior olivar komplekse ulaştıktan sonra, lateral lemniskus ve inferior kollikulusa gelirler.

Daha sonra buradan çıkarak medial genikulat nukleus aracılığı ile temporal lobda bulunan Silvyan fissürüne yerleşmiş olan işitme merkezine gelirler [17-22].

2.2. İşitme Kayıpları

İşitme insanların çevresiyle iletişim kurmasını sağlayan başlıca duyularından biridir. İnsanlar iletişimlerini konuşarak sağlar ve konuşabilmeleri de ancak işitme duyusu ile mümkündür. İşitme kaybı, işitmeyi meydana getiren yolların herhangi bir bölümünde oluşan patolojiler sebebiyle, kişinin daha önceki işitmesine kıyasla veya doğuştan kendisi ya da çevresindekiler tarafından fark edilen, nicelik yönünden meydana gelen değişikliklerdir. Bu değişiklikler kişinin hiç işitmemesinden, çok hafif derecedeki bir azalmaya kadar geniş bir aralıktadır. İşitme kaybı doğuştan olabildiği gibi, sonradan meydana da gelebilir. Tek veya çift taraflı, ani veya yavaş seyreden şekilde olabilir.

İşitme kaybı insanların konuşma ve anlama becerilerinde bozulma meydana getirirken, çevresiyle olan iletişiminin de kötüleşmesine neden olur. Küçük yaşta ortaya çıkan işitme kayıpları, çocuğun eğitim ve öğretim yaşamının olumsuz yönde etkileyerek ileriki hayatında birçok engelle karşılaşmasına neden olacaktır. Bununla birlikte erişkin popülasyonda ortaya çıkan işitme kayıpları ise kişilerin yaşam kalitesinde düşüşe, psikososyal gerilemenin ortaya çıkmasına ve depresif semptomlara neden olmaktadır.

İşitme kayıpları 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz'de elde edilen işitme eşiklerinin ortalamasına göre sınıflandırılır. Aşağıdaki tabloda yetişkinlerde en çok kullanılan sınıflandırmalar gösterilmektedir.

İşitme kaybını meydana getiren pek çok neden bulunmaktadır. Ortaya çıktığı yaşa göre konjenital ve akkiz olarak sınıflandırılabilir, gibi, işitme yollarının herhangi bir basamağında meydana gelen patolojinin yerine göre de sınıflandırılabilir [42].

Patolojinin yerine göre işitme kaybı tipleri 5'e ayrılır.

1. İletim tipi işitme kaybı
2. Sensörinöral işitme kaybı
3. Mikst tip işitme kaybı
4. Santral tip işitme kaybı
5. Fonksiyonel / Non-organik tip işitme kaybı

2.2.1. İşitme Kaybı Tipleri ve Nedenleri

2.2.1.1. İletim Tipi İşitme Kaybı (İTİK)

İletim tipi işitme kaybı dış ve orta kulaktaki patolojiler nedeniyle, sesin iç kulağa iletimindeki azalmayı tanımlamak amacıyla kullanılır. Bu tip işitme kaybı, ses dalgalarının dış ve orta kulağı geçerek iç kulağa ulaşmasını engelleyen bir durum olduğunda ortaya çıkar. İletim tipi işitme kaybında, konuşmayı anlamada güçlük çekilir. Sesin anlaşılabilmesi ancak arka planda gürültü olmadığı durumlarda ve yeterli yükseklikte olduğu zaman mümkün olabilir. İletim tipi işitme kaybının olduğu durumlarda saf ses ortalaması çoğunlukla 60 dB'in altındadır ve hava yolu işitme eşikleri kötü, kemik yolu işitme eşikleri ise normal sınırlardadır.

İletim tipi işitme kaybının tedavisi çoğunlukla medikal ve cerrahi yöntemlerle mümkündür. Kulak zarında perforasyona neden olan tüm kronik otit tipleri cerrahi yöntemle tedavi edilmeye adaydır. Cerrahi ve medikal yöntemlerin uygulanamadığı özel durumlarda işitme cihazı önerilebilir [13]. Eğer işitme kaybı hafif düzeydeyse işitme cihazı yeterli olabilir, ancak orta derece veya daha ileri seviyedeysen işitme cihazı kullanımı çoğunlukla yetersiz kalabilir. İşitme cihazları sesi orta kulağa iletmek amacıyla yüksekliğini arttırmak durumundadır. Yüksekliği arttırılan sesin bozulması ve netliğini kaybetmesi durumu ortaya çıkabilir.

Dış kulak yolu, orta kulak ve iç kulakta bulunan patolojiler iletim tipi işitme kaybına neden olur. Konjenital anomaliler (aurikula atrezileri, aurikular malformasyon), Enfeksiyonlar (akut otitis externa, otomikoz, malign external otit), Serümen, Yabancı cisimler, Dış kulak yolu stenozu ve Tümörleri (ekzostoz ve osteom, dış kulak yolu malign tümörleri) gibi dış kulak patolojileri, Akut otitis media, Seröz otitis media, Kronik otitis media, Otoskleroz, Timpanoskleroz, Miringoskleroz, Kolesteatom, Genetik geçişli hastalıklar (Pierre-Robin Sendromu, Crouzon Sendromu, Goldenhar Sendromu, Alport Sendromu, Osteogenezis Imperfekta), Travmalar (temporal kemik kırıkları, aurikula yaralanmaları, baro travma), Tümörler (bazal hücreli karsinom, yassı epitel hücreli karsinom), Spesifik enfeksiyonlar (tüberküloz, sfiliz) gibi orta kulak patolojileri ve Superior kanal dehissansı, Otik kapsül erezyonuna bağlı fenestrasyon gibi patolojiler ise iletim tipi işitme kaybına neden olan iç kulak patolojileri içerisinde yer alır [13-43].

2.2.1.2. Sensörinöral Tip İşitme Kaybı (SNİK)

Koklea ve ilerisindeki nöral yollarda meydana gelen patolojiler sonucunda meydana gelen işitme kaybı sensörinöral tip işitme kaybı olarak adlandırılır. Sensörinöral işitme kaybı iki farklı sorunu kapsar. Bunlardan ilki iç kulağı kapsayan duyuşsal kayıp ve işitme sinirini kapsayan sinirsel kayıptır. Eğer patoloji iç kulakta meydana gelmiş ise 'sensöriyel kayıp', işitme sinirinde

meydana gelmişse 'nöral kayıp' terimi kullanılmaktadır. Sensöriyel kayıp için ayrıca koklear işitme kaybı, nöral kayıp için ise retrokoklear veya sinirsel tip işitme kaybı terimleri de kullanılmaktadır. Sensörinöral işitme kayıplarında hem hava yolu hem de kemik yolu ile iletim kötüdür. Hava ve kemik yolu eşikleri çakışıktır.

Sensörinöral işitme kayıplarının nedenleri değişmekle beraber, doğuştan ve sonradan edinilmiş olarak iki gruba ayrılabilir. Doğuştan olanlar yenidoğanlarda en sık karşılaşılan sorunlardan biridir. Kalıtsal geçişle alınabileceği gibi, bebeğin anne karnındaki anormal gelişiminden de kaynaklanabilir. Annede meydana gelen rubella veya kızamıkçık, doğuştan işitme kaybının aşı geliştirilmeden önceki başlıca sebeplerinden biriydi. Doğumdan sonra meydana gelen, edinilmiş işitme kaybının birçok nedeni olabilmektedir [1-13]. Kafa travmaları, yaşa bağlı işitme kaybı (presbiakuzi), aşırı gürültüye maruz kalma, Meniere hastalığı, Menenjit sensörinöral işitme kaybına neden olan faktörlerden birkaçıdır.

İşitme kaybı iki kulakta ise, konuşma sesini şiddeti yeterli seviyede olsa bile, konuşmayı anlamakta güçlüğü neden olabilmektedir. Eğer tek kulakta ise, sesin yönünü tayin etmede zorluğa ve arka planda gürültü var ise işitmede güçlüğü neden olabilmektedir [44].

Sensörinöral tip işitme kaybında tedavi yöntemi işitme kaybını bir ya da iki kulakta olmasına göre değişir. İki kulakta hafif ve orta derecede işitme kaybı bulunan hastalar çoğu zaman işitme cihazından fayda görürler. Daha ileri derecede bir işitme kaybı varsa bazen işitme cihazlarından yeteri kadar fayda sağlanamaz. Bunun nedeni mevcut işitme kaybının sesleri bozmasıdır. İşitme cihazı seslerin yükselmesini sağlayabilir fakat seslerin netleşmesine neden olmaz. Bu nedenle çok kaliteli bir işitme cihazı bile sesin kulağa bozuk iletilmesine neden olabilir. İleri derecede işitme kaybı olup, işitme cihazından fayda sağlayamayan hastalar için diğer bir seçenek ise koklear implantlardır. Koklear implant cerrahi yolla kulak arkasına yerleştirildiği için kulağın zarar gören iç bölümünü geçerek işitme sinirinin direk olarak uyarılmasını sağlar. İşitme cihazları yalnızca sesin yükseltilmesini sağlarken, koklear implantlar ses dalgalarının doğal seslere yakın elektrik darbelerine dönüştürülmesini sağlarlar. Tek kulakta hafif ve ileri derecede işitme kaybı varsa işitme cihazı en sık kullanılan tedavi yöntemlerinden biridir. Fakat işitme cihazlarından fayda görebilmek için, kullanılabilir bir miktar işitme yeteneğinin bulunması gerektiğinden çok ileri derecedeki işitme kayıplarında çoğunlukla işitme cihazlarından fayda sağlanamaz [45]. Ağır kayıp bulunan hastalarda BAHA kemik iletimli implantlar en faydalı tedavi yöntemidir. BAHA ile kemik yolu vasıtasıyla ses, hasar bulunan kulaktan sağlam kulağa iletilmektedir. Bu sayede gürültülü ortamlarda konuşma seslerinin anlaşılmasını kolaylaştırır. Bir kulağında işitmesi normal, diğer kulağında ise hafif derecede işime kaybı olan hastalarda kemik iletimli implant en uygun tedavi yöntemlerinden biridir.

Çocuklarda meydana gelen Sensörinöral tip işitme kaybının nedenleri;

- Kalıtsal Non Sendromik İşitme Kayıpları
- Otozomal resesif geçişli kalıtsal işitme kayıpları
- Otozomal resesif işitsel nöropati
- Otozomal dominant geçişli kalıtsal işitme kayıpları
- X bağlı sendromik olmayan işitme kayıpları
- İç kulak gelişim bozuklukları (Michel, Mondini, Schiebe, Alexander Aplazisi)
- Kalıtsal Sendromik İşitme kayıpları
- Deri ve eklemleri tutan bozukluklar (Waardenburg Sendromu, Okülökuttanöz

Albinizm, Piebaldinizm)

- Endokrin bozuklukları ile birlikte olanlar (Penred Sendromu)
- İskelet sistemi bozuklukları ile birlikte olanlar (Clefting Sendromu, Stickler

Sendromu)

- Kaniofasiyal bozukluklarla birlikte görülenler (Brankiyo-Oto-Renal Sendromu,

Di-George Sendromu)

- Sinir sistemi bozuklukları ile birlikte görülenler (otozomal dominant geçişli işitsel nöropati)

- Böbrek hastalıkları ile birlikte görülenler (Alport Sendromu, Usher Sendromu)

- Kalıtsal Olmayan İşitme Kayıpları

- Enfeksiyonlar (Kabakulak, Kızamık, Rubella, Sfilis, CMV, HSV, Influenza, Zoster, Toxoplasma, Adenovirus)

- Ototoksisite (Antibiyotikler, antineoplastikler, diüretikler)

- Prematürite

- Radyasyon

- Anoksi ve Hipoksi

- Hiperbilirubinemi

- Doğumsal kalp hastalıkları (Down Sendromu, Charge Sendromu, Jervel ve Lange-Nielsen Sendromu)

- Menenjit

- Mekonyum Aspirasyonu

- Bakteriyel sepsis

- Santral sinir sistemi bozuklukları (Hidrocefali, Hipoksik Ensefalopati)

Erişkinlerde meydana gelen Sensörinöral tip işitme kaybının nedenleri;

- Yaşlılığa bağlı işitme kayıpları (Presbiakuzi)

- Tümörler

- Otokleroz

- Meniere Hastalığı
 - Enfeksiyon hastalıkları (Kronik Otitis Media, Bakteriyel Menenjit, Sifiliz, Lyme Hastalığı)
 - Gürültüye bağlı oluşan işitme kayıpları
 - Travmalar
 - Nörolojik hastalıklar (Migren, Benign kafa içi basınç artması)
 - Hematolojik rahatsızlıklar (Orak Hücre Anemisi, Kan viskozite bozuklukları)
 - Sistemik kemik hastalıkları
 - Hiperlipoproteinemi
 - Endokrin hastalıkları (Hipotiroidi, Hipoparatiroidi)
 - Kronik böbrek yetmezliği
 - Ani işitme kaybı
 - Sarkoidoz
 - Kalıtsal hastalıklar (Usher sendromu, Waardenburg sendromu, osteopetroz)
- [46].

2.2.1.3. Mikst Tip İşitme Kaybı

İletim tipi işitme kaybı ve sensörinöral işitme kaybının birlikte olduğu işitme kaybı mikst tip işitme kaybı olarak adlandırılır. İç kulakla birlikte aynı zamanda orta kulak ve DKY’nda meydana gelen sorunlardan kaynaklanır. Mikst tip işitme kaybı olan hastaların konuşmayı anlama seviyeleri oldukça düşüktür. İşitme kaybı iletim tipi işitme kaybına yatkınsa hasta konuşmayı anlamakta güçlük çeker fakat ses şiddeti yeterli yükseklikteyse ve arka plan gürültüsü fazla olmadığında konuşmayı anlama daha iyi olur. Eğer işitme kaybı sensörinöral tip işitme kaybına yatkınsa, ses şiddeti yeterli yükseklikte olsa bile konuşmayı anlamada zorluk yaşanabilir. Mikst tip işitme kaybında hava yolu işitme eşikleri ve kemik yolu işitme eşiklerinde düşüş vardır. Ancak hava yolu işitme eşikleri kemik yoluna göre daha düşüktür.

Mikst tip işitme kaybını derecesi ve yapısına göre ilaç, cerrahi müdahale, işitme cihazı ya da implante kemik iletimli işitme cihazları ile tedavisi mümkündür. BAHA ile işitme kaybının iletim kompleti tamamen atlandığından ve sadece sensörinöral bölümü hedeflemesi gerektiği için mikst tip işitme kaybı için oldukça tercih edilebilir bir tedavi yöntemidir [31].

Koklear otoskleroz ve Kronik otitis media Mikst tip işitme kaybına neden olur [1].

2.2.1.4. Santral Tip İşitme Kaybı

Patolojinin santral sinir sisteminde yani üst merkezlerde olduğu, konuşmayı anlamada güçlüğü neden olan işitme kaybı tipi santral tip işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır. Odyolojik olarak; saf ses ortalamaları daha iyi iken diskriminasyon değeri oldukça düşüktür. Santral tip işitme kaybı tanısında saf ses odyometrisi ile birlikte ABR ve orta ve geç latans yanıtlarının incelenmesi oldukça önemlidir. Kesin tanıya varabilmek için radyolojik tetkiklerle de desteklenmelidir. Enfeksiyonlar (rubella), Prematürite, Doğum travması, Anoksi, Multiple skleroz, Kortikal işitme kaybı ve Tümörler (akustik nörinoma, araknoid kist, lösemi, metastatik tümörler, epidermoid tümör, glioma) santral tip işitme kaybına neden olur.

2.2.1.5. Fonksiyonel/Non-organik (Psikojenik) Tip İşitme Kaybı

Periferik ve santral işitme yollarının herhangi birinde organik bir patoloji olmamasına rağmen kişinin istemli olarak veya psikik sebepler nedeniyle işitme kaybı şikayetine sahip olmasıdır. Hasta kulak burun boğaz muayenesi normal iken, saf ses odyometri testine uyum sağlayamayarak simülasyon yapabilir. Bu durumda hastadan bağımsız olarak yapılan objektif testlere (ABR, otoakustik emisyon) başvurulabilir. Depresyon ve Anksiyete fonksiyonel işitme kaybının nedenleridir.

2.2.2. İşitme Kaybının Derecelendirilmesi

İşitme kayıpları 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz’de elde edilen işitme eşiklerinin ortalamasına göre sınıflandırılır. Aşağıdaki tabloda yetişkinlerde en çok kullanılan sınıflandırmalar gösterilmektedir [47].

Tablo 2.1. Yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri [48]

İşitme kaybının derecesi	Northern ve Downs, 2002	Jerger ve Jerger, 1980	Goodman, 1965
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 İleri	> 70	> 80	> 90

2.3. Yaşlılık

Gelişmiş ülkelerde 65 yaş ve üzeri bireyler “yaşlı” olarak kabul edilmektedir. Yaşlılığın tanımı ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre değişiklik göstermektedir. Ortalama yaşam süresi fazla olan ülkelerde yaşlılık sınırı yüksek, az olan ülkelerde ise bu sınır daha düşüktür. Birleşmiş Milletler’in belirlemiş olduğu bir ölçüt olmamasıyla birlikte 60 yaş üstündeki bireyleri yaşlı nüfus olarak kabul etmektedir [49].

Yaşlanma, bireylerin kontrolü dışında gerçekleşen ve kendi dinamiği olan biyolojik bir süreçtir. Gelişmiş ülkelerde kronolojik zaman yaşlılığın tanımlamasının temelini oluşturur. Bu ülkelerin büyük bir kısmında 60 veya 65 yaşlılığın başlangıcı ve emeklilik yaşı olarak kabul edilir. Kişilerin fiziksel aksaklıklar nedeniyle yaşamlarını devam ettirmek için üzerlerine düşen rolü gerçekleştirememesi gibi durumlar yaşlanmanın tanımını daha belirgin hale getirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise yaşlılık kişilerin aktif olarak olaylara katılımlarının gerçekleşemediği noktaları tanımlamaktadır [50].

Yaşlılık; kronolojik, biyolojik, fizyolojik (fonksiyonel), psikolojik ve sosyal olarak tanımlanabilir. Kronolojik yaşlılık, bir yıllık birim esasına dayalı olarak geçen zamanın baz alındığı yaşlılık tanımlamasıdır [51]. WHO’ya göre yaşlılığın kronolojik sınıflandırılması şu şekildedir:

- 49-59 yaş arası orta yaş,
- 60-74 yaş arası yaşlılık,
- 75-89 yaş arası ihtiyarlık,
- 90 yaş ve üzeri ileri ihtiyarlık [52].

Biyolojik yaşlılık, bireylerin vücut yapı ve fonksiyonlarında yaşlanmanın etkisiyle meydana gelen değişikliklerdir [51].

Fizyolojik (fonksiyonel) yaşlılık, yapısal ve fonksiyonel değişiklikleri ifade etmektedir. Hareket kapasitesinin azalması, hafıza kayıpları, vücut yapısının değişmesi, derinin esnekliğini kaybetmesi ve kırışıklıkların oluşması gibi etkiler bu değişiklikler içerisinde yer alır [53].

Psikolojik yaşlılık, bireylerin algılamalarında, duygularında ve davranışlarında meydana gelen değişiklikleri içermektedir. Eskilerde yaşama, geçmişe duyulan özlem, geçmişte takılı kalma, geleceğe güvensizlikten oluşan korkma hissi, kaygı, üzüntü vb. yaşlı bireylerde sıkça karşılaşılan durumlardır [54].

Sosyal yaşlılık ise kültürel ve sosyal özelliklere bağlı olarak toplumdan topluma değişen yaşlılığı tanımlamaktadır.

2.3.1. Yaşlılığın Merkezi Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri

Yaşın ilerlemesi, merkezi sinir sistemini etkiler ve bununla birlikte merkezi işitme sistemi de etkilenir. Nöronal yaşlanmanın neden olduğu bozukluklar, nöron kaybı, ebatlarında meydana gelen değişiklikler, hücre ve çekirdek sayısındaki azalma, dendritlerin sayısındaki azalma ve yok olması ile karakterizedir. İşitsel kortekste en çok temporal gyrusta hücre kaybı meydana gelir ve temporal gyrus dışındaki kortikal bölgelerde hücre kaybı görülmez. Bununla birlikte temporal gyrusun kalınlığında azalmalar meydana gelir. Merkezi işitme sinirinde meydana gelen değişiklikler her kişide aynı ilerleme göstermez. Yaşlı bireylerde en sık görülen sağlık sorunları artrit, hipertansiyon ve işitme kaybıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 70-79 yaş arasındaki bireylerin %70'inde, 80-89 yaş arası bireylerin %90'ında ve 90 yaş üzeri bireylerin ise neredeyse tamamında işitme kaybı görülmektedir [55].

2.3.2. Yaşa Bağlı Anatomik ve Fizyolojik Özelliklerin İşitme Davranışı Üzerine Etkileri

Yaşa bağlı olarak işitsel sistemde oluşan değişiklikler işitsel uyarıların algılamada problem yaratır. Yaşa bağlı olarak tüm frekans işitme eşiklerinde düşme görülebilir ve bu düşme en çok 1000 Hz'den sonraki yüksek frekanslarda meydana gelir. Bu frekanslarda meydana gelen kayıp daha çok simetrik, bilateral, sensörinöral kaynaklı ve sıklıkla kokleadaki bozukluklara bağlıdır. Erkeklerde yüksek frekans bölgesinde bulunan seslere karşı hassasiyet kadınlara göre daha fazla iken, kadınlarda ise alçak frekans bölgesindeki ses hassasiyeti erkeklere göre daha fazladır. Yaşa bağlı işitme kaybının oluşmasına neden olan başka etkenler de mevcuttur. Mesleki nedenlerle aşırı gürültüye maruz olma, genetik etkenler, sekizinci sinir tümörleri, böbrek hastalığı vb. metabolik hastalıklar, damar hastalıkları, ototoksik ilaç kullanımları, enfeksiyonlar, salisilat gibi kalp damar hastalıklarına bağlı olarak işitme kayıpları, orta kulak ve iç kulak rahatsızlıkları, depresyon gibi nedenler yaşa bağlı işitme kaybına neden olarak gösterilebilir [55].

2.3.3. İşitme Sisteminin Yaşlanması

Yaşa bağlı olarak dış kulakta meydana gelen en belirgin değişiklik dış kulağın sertliğinin ve elastikiyetinin kaybolmasıdır. Bununla birlikte cildin yağ üretme fonksiyonunda azalma meydana gelir, serümen doku özelliğini kaybetmeye başlar ve bunların sonucunda dış kulak yolu kurur. Kulak kepçesinde eğilme meydana gelir ve dikliğini koruyamaz ve kulak kiri yağ üretiminin azalması nedeniyle daha sert ve yoğun olur. Dış kulak yolunun kemikten oluşan kısmı hassaslaşmaya başlar, üstündeki derinin incelmelerinden dolayı kulak kiri ile ilgili işlemlerde yaralanmalara sebep olabilir. Bu nedenle yaşlı hastalarda kalıp için iz alınırken bu sorunlarla

karşılaşılabılır. Dış kulak yolundaki cilt dokusunun incilmesi acı hassasiyetinin artmasına neden olur. Hassasiyetin artması sert cisimlere karşı olan (örneğin kanal içi işitme cihazları) toleransı azaltır. Yaşa bağlı olarak dış kulak yolundaki kıllarda sertleşme ve kalınlaşma meydana gelir ve bu kulak kiri ile birleşince dirençli bir yapı ortaya çıkar. İşitme cihazı kullanan yaşlılarda bu kıllar kulak zarına iletilen titreşimlerin hissedilmesini arttırabilir [55].

Yaşın ilerlemesiyle kulak zarı daha sertleşir, incelir ve damar yapısında azalmalar meydana gelir. Orta kulakta yer alan kemikçiklerde kireçlenmeler ve incelmeler ortaya çıkar. Orta kulak kaslarında bulunan liflerde ve kemikçiklerdeki bağ dokularda körelmeler ve bozulmalar oluşur. Ayrıca östaki kanalının kıkırdak dokusunun bulunduğu bölümde kemikleşmeler ve kireçlenmeler görülebilir.

Ses iletim mekanizmasında oluşabilecek bu değişiklikler saf ses işitme eşiklerinde ve immitans ölçümlerinde belirgin bir değişikliğe neden olmazlar [55].

Yaşa bağlı işitme kaybına neden olan en belirgin sebep yaşın ilerlemesiyle birlikte iç kulakta meydana gelen değişikliklerdir [56]. İç kulak yaşlanmanın neden olduğu değişikliklere karşı direnç gösteremez. Sensör, nöral, vasküler, destek yapılar, sinaptik yapı ve bileşenler yaşlanmanın getirdiği değişikliklere karşı hassastırlar. Bu yapılar içerisinde Corti organı yaşa bağlı olarak en çok etkilenen ve en hassas bölgedir. Bu bölgede tüylü hücrelerde kayıp oluşur. En çok kaybın görüldüğü alan kokleanın bazal kısmındadır ve bu kayıp dış tüylü hücrelerin en dış kısmında bulunan sırayı daha fazla etkiler. Dış tüylü hücreler ile birlikte iç tüylü hücrelerde de kayıp oluşur. Yaşa bağlı işitme kaybının ortaya çıkmasının nedeni kokleanın bazal kısmındaki dış tüylü hücrelerin azalması ve kaybolmasıdır. Otte ve ark. (1978) [57], Suzuka ve Schuknecht (1988) [58] yaptıkları çalışmalarda ganglion hücrelerinin kaybolması ve yaş arasında bir ilişki bulmuşlardır. Yapılan nöro histopatolojik çalışmalara göre yaşa bağlı olarak ganglion hücrelerinde meydana gelen kaybın kokleanın bazal kısmı ve yakınında daha çok olduğunu belirlenmiştir. Yaşa bağlı olarak koklear sinir liflerinin sayısında da azalma meydana gelir. Crowe ve ark. (1934) [59] yaptıkları çalışmaya göre kokleanın bazal kısmının ilk 10 mm 'lik bölümü koklear sinir liflerindeki kaybın en çok olduğu kısımdır. Suzuka ve Schuknecht (1988) çalışmalarında ganglion hücrelerinin sayısındaki azalma ve saf ses işitme eşikleri arasındaki ilişkiyi eksik bulurken; Pauler ve ark. (1986) [60] konuşmayı algılama ve spiral ganglion hücrelerinin sayısı arasında yakın bir ilişki bulmuşlardır [55-61].

2.4. Presbiakuzi

İnsanlarda yaş ilerledikçe tüm sistemlerde olduğu gibi işitme yollarında da fonksiyon bozuklukları meydana gelir. Yaşa bağlı olarak oluşan ve her iki kulakta simetrik olarak görülen işitme bozuklukları 'presbiakuzi' olarak adlandırılmaktadır. Bu çeşit işitme kayıpları sensörinöral tipte olup, hem kokleada hem de nöral bölgede oluşan dejenerasyondan kaynaklanmaktadır. Genellikle tinnitus işitme kaybına eşlik eder. İşitme kaybı sessiz bir ilerleme gösterir. Çoğunlukla çevresindekiler kişinin kendisinden önce işitme kaybını fark eder. Yaşa bağlı işitme kaybı bulunan kişilerin en sık yakınmaları, sesi duydukları fakat anlayamadıkları şeklindedir. Buna ek olarak hızlı konuşanları anlamada ve gürültülü ortamlarda kelimeleri ayırt etmede güçlük tarif edilir.

Yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastaların odyogramlarına bakıldığında alçak frekanslarda işitme eşikleri normal sınırlar içerisindeyken, konuşma frekansları olarak kabul edilen yüksek frekanslarda (500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz) düşüş görülmektedir. Bu yüzden presbiakuzili hastalar tiz sesleri duymakta ve bu frekanslardaki konuşma seslerini anlamakta güçlük yaşarlar. Presbiakuziyi histopatolojik olarak değerlendirecek olursak, nedenlerini Sensöriyel (tüylü hücrelerin kaybı), Nöral (spiral ganglionda nöron kaybı), Metabolik ve (striavaskülaris atrofi), Mekanik nedenler (bazılar membran kalınlaşması) olarak 4 gruba ayırabiliriz [62].

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre 65 yaş üstündeki dünya nüfusu 2010 yılında 524 milyondur (toplam nüfusun %8'i) ve bu sayı 2050 yılında tahmini olarak 1,5 milyara ulaşacaktır (toplam nüfusun %16'sı) [63]. 2011 yılında Türkiye'de 65 yaş ve üstü nüfus %7.3'tür ve bu oranın 2050 yılında %17.6'ya ulaşması beklenmektedir [64]. Dünyada işitme kaybı bulunan yetişkinlerin sayısı yaklaşık 328 milyondur ve 65 yaş üstü her üç yaşlıdan biri işitme kaybından etkilenmiştir [65]. Presbiakuzinin ortaya çıkma yaşı kişiden kişiye değişmekle beraber 40 yaşında başlasa da genellikle daha geç yaşlarda fark edilir. Daha geç fark edilmesinin nedeni başlangıçta konuşma frekanslarında düşüş olmamasıdır. Presbiakuzinin ortaya çıkma yaşını ve şiddetini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler arasında gürültüye maruz kalma, ototoksik ilaç kullanımı, alkol, diyabet vb. kronik hastalıklar, travma ve diyetler gibi çevresel faktörlerin yanı sıra genetik faktörlerde bulunmaktadır. Presbiakuzi, kişilerde sosyal aktivitelerde kısıtlanmaya, yalnız kalma isteği, izolasyon, iletişim bozukluğu gibi sorunlara yol açarak yaşam kalitesinde olumsuz etkilere neden olur.

Presbiakuzi, Schuknect tarafından iç kulağın tutulduğu bölgeye göre 4 farklı tipe ayrılmıştır.

Sensöriyel Presbiakuzi en sık görülen presbiakuzi tipidir. Özellikle gürültü nedeniyle dış tüylü hücrelerin ve destek hücrelerinin zarar görmesi sonucu meydana gelir. Çoğunlukla orta

yaşta başlayarak zaman içinde ilerleme gösterir. Bilateral yüksek frekanslarda düşüş vardır. Bu hastalarda otoakustik emisyon alınmaz. Konuşmayı ayırt etme skorları işitme kaybını derecesine bağlı olarak değişiklik gösterir [62].

Spiral ganglionda hücre kaybı veya daha üst işitme merkezlerindeki dejenerasyonla karakterize olan presbiakuzi tipi ise Nöral Presbiakuzidir Tüm frekanslarda neredeyse eşit bir işitme kaybı mevcuttur. Konuşmayı ayırt etme skorları çok düşüktür. Hastalar sesi duyup anlayamamaktan şikayet ederler [66]. Bu nedenle bu hastalarda amplifikasyondan çok başarı sağlanmaz. Genetik yatkınlık olduğu düşünülmektedir ve belirtileri ileri yaşlarda ortaya çıkar.

Strial Presbiakuzi ise iç kulaktaki enerjiyi oluşturan stria vaskülaristaki dejenerasyondan kaynaklanır. 30 ve 60 yaş arası daha genç bir kısmı etkiler. Tüm frekanslarda hemen hemen aynı işitme kaybı mevcuttur. Konuşmayı ayırt etme skorları iyidir. Amplifikasyondan fayda sağlanma olasılığı yüksektir.

Son olarak Koklear-Konduktif Presbiakuzi ise bazılar membranın esnekliğini kaybederek kalınlaşması nedeniyle ortaya çıkar. Bütün frekansları tutan bir işitme kaybı mevcuttur. Konuşmayı ayırt etme skorlarının en yüksek olduğu presbiakuzi tipidir [62].

Fizik muayenede işitme kaybına neden olacak diğer etkenler ortadan kaldırılmalıdır. Buşon varsa temizlenmelidir. Yalnızca presbiakuzisi olan bir hastada iletim tipi işitme kaybına oluşumuna neden olabilecek etkenler görülmez. Otoskopik muayene doğaldır.

Presbiakuzinin odyolojik olarak tanımlanması için yalnızca iyi bir anamnez yeterli olmaz. Fizik muayeneden sonra saf ses işitme eşikleri, konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme skoru belirlenir. Saf ses odyometrisinde erken dönemlerde yüksek frekanslarda işitme kaybı mevcuttur. Zaman geçtikçe kayıp tüm frekanslara dağılır. Konuşma odyometrisinde ise konuşmayı alma eşiği artarken, konuşmayı ayırt etme skorlarında düşme görülür. Uygun işitme cihazının seçilmesi ve bu cihazdan maksimum kazanç sağlamak için konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme skoru büyük önem taşır.

2.5. İşitme Cihazları

İşitme kayıplı kişilerin işitme ve sözlü iletişim kurma yeteneğinin en yüksek seviyeye getirilmesi amacıyla sesin şiddetini arttırarak ve değişikliğe uğratarak kullanıcıya iletilmesini sağlayan elektronik cihazlar 'işitme cihazları' olarak adlandırılır. İşitme cihazlarının temel amacı, konuşma seslerini hastadaki mevcut işitme kaybına uygun şekilde amplifiye ederek ve mümkün olduğunca az distorsiyonlu olarak kulağa iletilmesini sağlamaktır.

2.5.1. İşitme Cihazının Temel Elemanları

İşitme cihazlarının üç ana komponenti bulunmaktadır. Bunlar akustik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren *mikrofon*, elektrik enerjisinin yükseltilmesini ve şekillendirilmesini sağlayan *amplifikatör* ve bu yükseltilen enerjiyi ses enerjisine dönüştürülmesini sağlayan *hoparlördür*.

İşitme cihazlarında mevcut olan birkaç enerji dönüştürücü bulunmaktadır. Bunların ilki serbest alandan topladığı akustik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren mikrofondur. Her yönden gelen seslere duyarlı olan mikrofonlara *çok yönlü (omnidirectional) mikrofon*, belli bir yönden gelen sese karşı seçici duyarlılığı olan mikrofonlara ise *yönlendirilmiş (directional) mikrofon* denir [67]. Yönlendirilmiş mikrofonlar gürültülü ortamlardaki konuşma seslerinin anlaşılabilirliğinde artış sağlamaktadır.

Amplifikasyona uğrayan elektrik enerjisini ses enerjisine dönüştüren cihazlar hoparlör (*electromechanic acoustic transducer* veya *earphone receiver*) olarak adlandırılmaktadır. Cep tipi işitme cihazlarının haricindeki tüm işitme cihazlarının minyatür hoparlörleri cihazın içinde bulunmaktadır. İşitme cihazlarında kullanılan iki tip hoparlör sistemi vardır. Hava yolu hoparlörleri; elektrik enerjisinin doğrudan akustik enerjiye dönüştürülmesini sağlarken, kemik yolu hoparlörleri; elektrik enerjisinin titreşim (vibratör) enerjisine dönüştürülmesini sağlar [68].

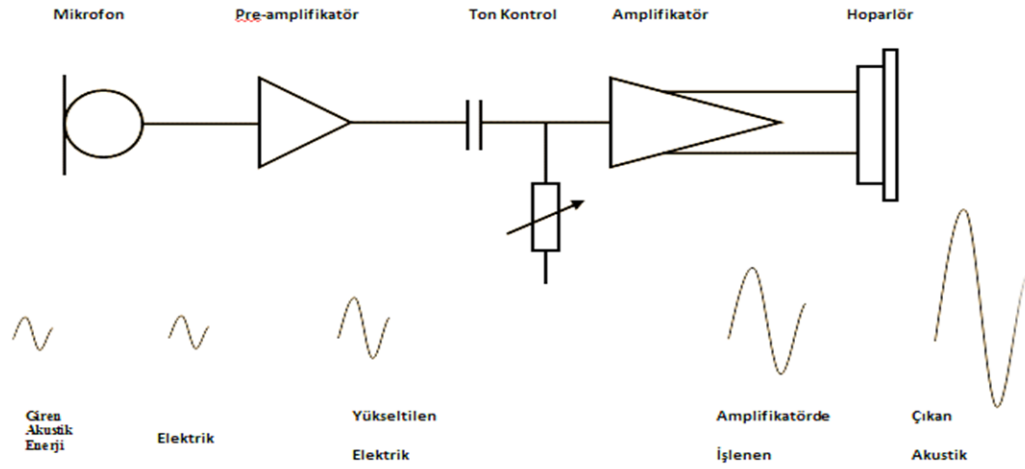
İşitme cihazlarının içinde bulunan sistemlerin çalışabilmesi için ihtiyaç olan elektrik enerjisini sağlayan bölüm *güç kaynağıdır*. İşitme cihazlarında bu elektrik enerjisini karşılamak amacıyla piller ve akümülatörler kullanılmaktadır.

2.5.2. Sinyal İşlemcisine Göre İşitme Cihazları

İşitme cihazının en önemli kısmı olan amplifikatör içinde bulunan elektronik devreleriyle oldukça karmaşık bir bölümdür. Bu bölümün sinyal işlemci/işlemleyici olarak tanımlanması işlevinin açıklanması için daha uygun olur.

Sinyal işlemcisine göre işitme cihazları Analog sinyal işlemci, Dijital olarak programlanabilen analog sinyal işlemci ve Dijital sinyal işlemci olarak üç başlık altında gruplandırılabilir.

Kulak arkası işitme cihazlarında yıllardır kullanılan *analog sinyal işlemciler*, seslerin toplanmasını sağlayan bir mikrofon, sesi yükselten amplifikatör ve yükseltilen sesin kulağa iletilmesini sağlayan hoparlörden meydana gelir. Dinamik aralığın geniş olduğu orta derecedeki sensörinöral tip işitme kayıplarında ve iletim tipi işitme kayıplarının çoğunda lineer kazançlı analog cihazlar tercih edilmektedir [69]. Ancak günümüzde analog sinyal işlemciler yerine dijital sinyal işlemciler kullanılmaktadır.



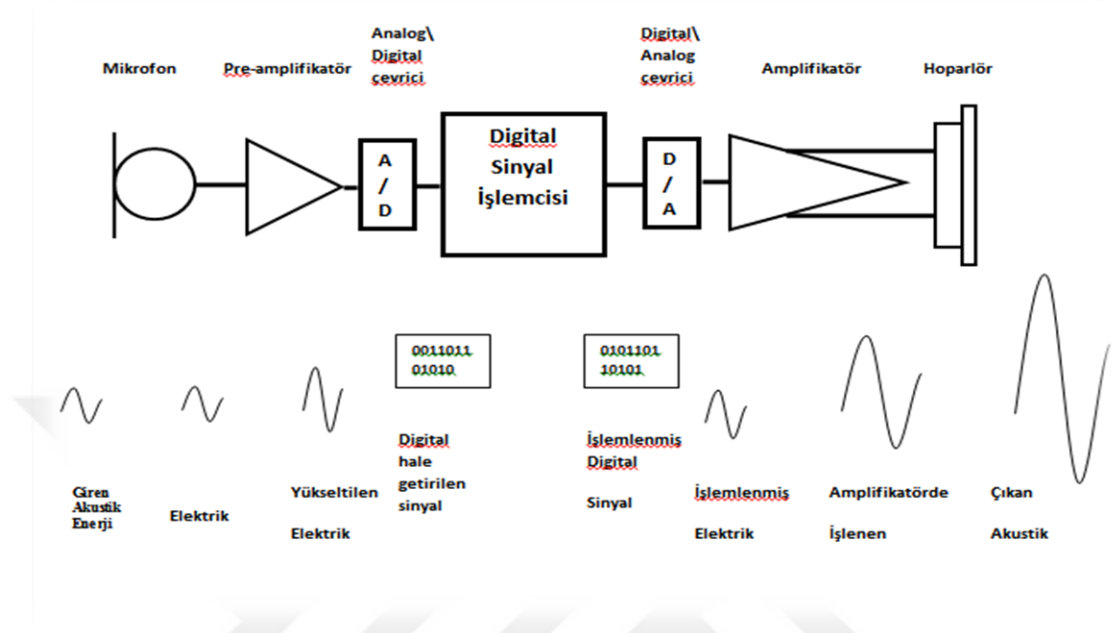
Şekil 2.8. Analog işitme cihazının şematik görünümü

Dijital olarak programlanabilen analog sinyal işlemci işitme cihazlarının işlemcisi analogdur fakat içerisindeki devrelerin bir bölümü kaldırılarak yerine elektronik devreler eklenmiştir ve bu devreler sayesinde dışardan programlanabilmektedir. Teknolojik olarak klasik analog işitme cihazlarına eklenmiş, değişik frekans aralıklarında işlevi olan birden fazla otomatik kazanç kontrol devresinin ve özelliği olan filtre sistemlerinin eklenerek dijital bir devre aracılığıyla kontrolün sağlandığı işitme cihazlarıdır.

Dijital olarak programlanabilen işitme cihazlarının birtakım avantajları bulunmaktadır. Bunlar; hastaların verilerinin saklanabilmesi ve mevcut değişikliklerin ekranda görüntülenebilmesi, farklı tipteki işitme kayıplarında kullanıma olanak sağlaması ve servise ihtiyacın sınırlı olmasıdır.

Dijital sinyal işlemcili işitme cihazlarının çalışma sistemi analog sinyal işlemcili işitme cihazlarına göre oldukça farklıdır. Amplifikatöre iletilmeden önce mikrofondan gelen elektrik enerjisi güçlendirilerek analog-dijital çeviricide analizi yapılır ve dijital olarak kodlanır. Sayılardan oluşan bu kodlar, sistem içerisinde bulunan minyatür bilgisayara kayıt edilir. Sinyal üzerinde yapılacak olan değişiklikler, bu dijital kayıt üzerinde matematiksel olarak gerçekleştirildikten sonra, sistemdeki bilgisayardan sonra dijital analog çeviriciye iletilir ve burada yeniden oluşturulmuş olan sinyal elektrik enerjisine dönüştürülerek hoparlöre iletilir [70]. Dijital sinyal işitme cihazlarının analog cihazlara göre birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar; sinyal işlemcisinde mevcut olan algoritmaların isteğe göre değiştirilebilmesi sebebiyle farklı işitme kayıplarında kullanılabilmesini sağlaması, çok kazançlı kazanç ve çıkış gücü kontrolünü olanak sağlaması, estetik yapısı, düşük iç gürültü seviyesi, pil ömrünün uzun olması,

değişik programlama olanaklarının bulunması, maliyetinin düşük olması, gürültülü ortamlarda konuşmayı anlamada etkili olması, özel devreleri sayesinde feedback azaltıcı özelliğinin olmasıdır [71].



Şekil 2.9. Dijital işitme cihazının şematik görünümü

2.5.3. Şekil ve Kullanım Tarzlarına Göre İşitme Cihazı Tipleri

İşitme kaybının uygunluğuna göre sesi yükselterek ve değiştirerek kulağa ileten işitme cihazı tipleri;

A) Bireysel taşınabilir işitme cihazları

- Cep tipi cihazlar
- Kulak arkası cihazlar
- Kulak içi cihazlar
 - Konka tipi cihazlar (yarım ve tam konka)
 - Kanal içi cihazlar
 - Derin kanal içi cihazlar
- Kemik yolu işitme cihazları
 - Çember tipi kemik yolu işitme cihazları
 - Gözlük tipi kemik yolu işitme cihazları
- Gözlük tipi işitme cihazları
 - Kulak arkası cihaza bağlanan gözlük tipi
- CROS ve BICROS cihazlar

- Gözlük modeli cihazlar
- Kulak arkası modeli cihazlar
- Kanaliçi cihazlar
- FM sistemleri ve infrared cihazlar

B) Operasyonla Yerleştirilen Cihazlar

- Orta kulak implantları
- Koklear implantlar
- Beyinsapı implantları

C) Masa Tipi Eğitim Cihazları

D) Yardımcı Dinleme Aletleri

2.6. İşitme Cihazı Uygulaması

İşitme kaybı belirlendiği zamandan itibaren işitme cihazı için tıbbi bir engel bulunmaması halinde kullanımı gereklidir. Hastanın odyolojik değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra saf ses eşik ortalaması normal seviyenin altındaysa ve bu işitme kaybı cerrahi ve medikal yöntemlerle ortadan kaldırılamıyorsa bu hasta işitme cihazı kullanımına adaydır. Cihaz kullanımını önermek için işitme kaybının ve yaşı ilerlemesini beklemek doğru değildir.

İşitme cihazı uygulanmadan önce hastadan ilk olarak detaylı bir anamnez alınmalıdır. Hastadan anamnez alındıktan sonra otolojik muayene ve odyolojik değerlendirmeleri yapılır. Hastadaki işitme kaybının tipi ve derecesi belirlendikten sonra hastaya en uygun işitme cihazına karar verilir. İşitme cihazı seçilirken hastanın fiziksel rahatlığı, kozmetik özellikler, cihazı kullanım kolaylığı, cihazın feedback kontrolü, mikrofonun doğru yerleşimi gibi özellikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilateral işitme kaybı bulunan hastalarda her iki kulakta da işitme cihazı kullanılması sesin yönünün saptanması, sesin kalitesinin artması, arka plan gürültüsünde konuşmayı tanıma ve ayırt etme, başın gölge etkisinin azaltılması gibi konularda fayda sağlar. Ancak işitme cihazı tek taraflı kullanılacak ise [72] ;

- ✓ Konuşmayı ayırt etme skoru yüksek olan kulak tercih edilmelidir.
- ✓ Cihazdan daha çok fayda sağlamak için, saf ses ortalaması 60 dB HL'ye yakın olan kulak seçilmelidir.
- ✓ Dinamik aralığı geniş olan kulağa cihaz önerilmelidir.
- ✓ Dış ve orta kulak problemi olmayan taraf tercih edilmelidir.

- ✓ Kullanımda kolaylık sağlaması amacıyla, hastanın kullandığı elinin tarafındaki cihaz seçilmelidir.
- ✓ Konfigürasyonun diğer kulağa kıyasla daha düz olduğu taraf seçilmelidir.

2.6.1. Cihazlama Öncesi (PREFİTTİNG) Dönem

Cihazlama öncesindeki ilk adım hastadan iyi bir öykü alınması ve kulak burun boğaz muaynesidir. Hastanın öyküsü alınırken, hastanın yaşı, eğitim durumu, mesleği, işitme kaybının nasıl başladığı ve ne kadar süredir devam ettiği, geçirdiği kulak hastalıkları ve ameliyatları, mevcut olan diğer hastalıkları ve kullandığı ilaçlar hakkında da bilgiler alınmalıdır. Muayenede buşon varsa temizlenmelidir. Kulak zarında perforasyon ve orta kulakta renk değişikliği, kulakta akıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Cihazlama öncesindeki ikinci adım odyolojik değerlendirmelerin yapılmasıdır. Timpanometri, akustik refleks ölçümleri, saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi gibi rutin odyolojik testlerin yanı sıra, gerekli görülen durumlarda objektif testler yapılabilir.

Saf Ses Ortalaması (Pure Tone Average, PTA): Odyogramdaki 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekansların ortalaması alınarak elde edilir. Saf ses ortalaması 25 dB'in üzerinde olan hastalara işitme cihazı kullanılması önerilebilir [73].

Konuşmayı Alma Eşiği (Speech Reception Threshold, SRT): Hastalara okunan üç heceli kelimelerin %50'sini anlayabildiği en küçük şiddetteki seviyedir. Saf ses eşiklerinin doğrulanmasını sağlar. Genellikle saf ses ortalamasının 10 dB altında veya üstünde çıkar.

Konuşmayı Ayırt Etme Oranı (Speech Discrimination Score- SDS): Hastanın duyduğu sesleri anlayabilme oranını belirler. Hastanın konuşmayı alma eşiğinin 25-40 dB üzerinde okunan 25 kelimeden bildiği kadarı 4 ile çarpılarak yüzde skoru belirlenir. Eğer bu oran %60-70 ise hasta orta derece zorluk yaşar. %50-60 ise hasta konuşmaları ayırt etmede güçlük çeker. %50'nin altında ise konuşmayı ayırt etme kötüdür ve konuşma takibinin akıcılığı kaybolur. %70-88 arasında ise hafif zorluk yaşanır. %88-100 ise konuşmayı ayırt etme normaldir.

2.6.2. Cihazlama (FİTTİNG) Dönemi

İşitme cihazı uygulaması yapılırken hastanın yaşı, mevcut olan işitme kaybının tipi ve derecesi, hastanın eğitim durumu, sosyo-ekonomik düzeyi ve kültürel özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Hastanın motor becerileri, görme yeteneği ve zihinsel durumu birlikte

değerlendirilmelidir. Cihazlama yapılırken, cihaz kullanımı sebebiyle oluşabilecek sorunlar önceden hasta ile paylaşılmalıdır. Cihaz uygulamasının hasta için özel olarak yapılmış kulak kalıbı ile yapılması uygundur. İşitme kaybını derecesi ve konfigürasyonu, kulak muayenesi esnasında elde edilen bulgular faktörlere göre değişik kulak kalıbı ve modifikasyonları kullanmak mümkündür.

2.6.3. Cihazlama Sonrası (POSTFİTTİNG) Dönem

Cihaz uygulamasını yapan odyometrist veya odyolog, hasta ve hasta yakınlarını beklentiler ve cihazlama sonuçları hakkında bilgilendirmelidir. Gerçekçi beklentiler konusunda bilgilendirme yapılırken işitme kaybı ile alakalı bütün faktörler dikkate alınmalı ve bütün sorular açıklayıcı bir şekilde yanıtlanmalıdır.

Cihazlama sonrası dönemde hastalar birtakım problemlerle karşılaşmaktadır. Bunlardan en sık karşılaşılanları [74-75];

I. Konuşmanın anlaşılabilirliğinde azalma: Bu sorunun çözülebilmesi hafif ve çok hafif derecedeki işitme kaybında amplifikasyon ile mümkündür. Daha ileri derecedeki işitme kayıplarında ise, konuşmayı ayırt etme skorlarındaki azalmanın da eklenmesiyle birlikte, konuşmalar duyulsa bile ayırt etmede zorluk yaşanmaktadır. Bu cihaz kullanımında karşılaşılan en önemli sorundur.

II. Dinamik aralığın azalması: Konuşmayı alma eşiği ve tedirgin edici ses yüksekliği arasındaki mesafe dinamik aralık olarak adlandırılmaktadır. Sensörinöral işitme kaybı bulunan hastalarda dinamik aralık azalır. Cihazın amplifikasyonu bu aralık göz önünde bulundurularak ayarlanmaz ise cihazdan daha az faydalanılacaktır.

III. Temporal çözümlemede azalma: Temporal çözümleme dış tüylü hücrelerin hareketliliği ile alakalıdır. Yüksek şiddetteki sesler düşük şiddetteki sesleri baskılar, bu konuşmayı ayırt etme de zorluğa neden olur. Meydana gelen bu sorun, düşük şiddetteki uyarıları yükseltip, yüksek şiddetteki uyarıları belli bir seviyeye kadar sınırlandırabilen limitleme sistemleri ile ortadan kaldırılabilir.

IV. Frekans seçiciliğinde azalma: Frekans seçiciliği, ortamda bulunan bir sinyal varken, diğer bir sinyalin farkında olunabilmesidir. Dış tüylü hücrelerin zarar görmesi, Corti organı ve basilar membranın sensitivitesinde meydana gelen azalma frekans seçiciliğinde azalma oluşmasına neden olabilir. Normal bir insan beyni farklı iki uyarı geldiği yöne ve anlamına göre farklı şekilde yorumlayabilirken, frekans seçiciliğinin azaldığı durumlarda bazılar membranın yakınına ulaşan uyarılar birbirini maskeleyerek beynin bu sesleri ayırt etmesini güçleştirmektedir.

2.7. Geriatrik Grupta İşitme Cihazı Seçiminin Evreleri

Presbiakuzi nedeniyle işitme cihazı kullanması önerilecek hastanın ilk olarak motor becerileri, zihinsel ve görme kapasitesi, işitme kaybının tipi ve derecesi, odyogram konfigürasyonu birlikte değerlendirilmelidir. Geriatrik grup için cihazın belirlenmesinden önce asıl önemli olan konu, hastanın ikna edilmesidir [76]. Hastanın kendisine danışmanlık yapan kişiye güven duyması ve cihazı kabul etmesi adaptasyon sürecinin daha kolaylaşmasını sağlayacaktır.

Presbiakuzili hastanın cihazı seçilmeden önce otoskopik muayenesi yapılarak odyolojik bulguları detaylı bir şekilde incelenmelidir. Yaşlı hastalarda cihaz seçimi yapılırken hastanın genel durumu, beklentileri, maddi olanakları da göz önünde bulundurularak cihaz seçimi yapılmalıdır.

İşitme cihazının tipi, mikrofonun özellikleri, cihazdaki kanal sayısı, kulak kalıbı tipi, ventilasyon tüpü gibi özellikler göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır. İşitme cihazından sağlanan kazanç, objektif odyolojik test yöntemleriyle kontrol edilmelidir. Cihaz seçimindeki en önemli noktalardan biri de cihazın tek taraflı veya çift taraflı olarak kullanımı için karar verilmesidir. Uygun cihaz seçimi yapıldıktan sonra, eğer mümkünse hasta cihazı en az 1 ay denemeli ve memnuniyetine göre cihazın alınması için karar verilmelidir [77].

Yaşlı hastalarda işitme cihazına uyum sürecinde hasta yakınları ve dış yardım ile hastaya destek sağlanmalıdır. İşitme cihazları hakkında gerekli ve doğru bilgiler hasta ile konuşulmalıdır. Eğer hasta cihaz hakkında yanlış bilgilendirilirse, beklentileri karşılanamayacak ve hasta cihazı kullanmak istemeyecektir.

Etkin bir işitme cihazı uygulaması odyolojik rehabilitasyonla desteklendiğinde daha faydalı olur. Hastanın yaşının cihaz kullanımı ve memnuniyeti üzerinde olumsuz etkisi vardır. Yaşın artmasıyla birlikte cihaz kullanan hastalarda, cihazın iletişimlerine etkisinin olmadığı düşüncesi oluşmakta ve bu nedenle de memnuniyetlerinde düşme görülmektedir. Bununla birlikte yaşın ilerlemesiyle birlikte gün içerisindeki cihaz kullanım süresi azalabilmektedir. Bu sebeple yaşlı hastalarda işitme rehabilitasyonu oldukça önemlidir. Presbiakuzili hastalarda rehabilitasyonun temel amacı, kişinin yaşam kalitesini yükselten koşulların en üst seviyede sağlanmasıdır. Bunun için; hastanın kendisinde bulunan olanakların zenginleştirilmesi ve çevresindeki kaynakların hasta için en uygun şekilde kullanılabilir hale getirilmelidir. Bu iki yolun beraber kullanılarak hastaya yarar sağlanması 'Total Rehabilitasyon' olarak adlandırılmaktadır [78].

Hasta için en uygun işitme cihazının seçiminden sonraki diğer önemli basamaklar cihazın uygulanması, hastanın adaptasyon süreci ve oryantasyonudur. İşitme cihazları seslerin yükseltilmesini sağlayan amplifikatörlerdir ancak seslerin ayırt edilmesini sağlayamazlar. Yani

bu demektir ki; işitme cihazları ortamdaki sesin yükseltilerek kulağa iletilmesini sağlar ama presbiakuzi gibi sensörinöral işitme kayıplarında konuşmanın ayırt edilmesi ve anlaşılmasına büyük bir katkı sağlamaz. Bu nedenle presbiakuzili hastalara cihazdan ne fayda görüp görmeyeceği ayrıntılı bir şekilde anlatılmalıdır. Bununla birlikte, gözlük kullanımında olduğu gibi cihazı kullanmaya başladığı ilk günlerde birtakım adaptasyon zorlukları olabileceği de uygun bir dille anlatılmalıdır. Bu nedenle yeterli görüldüğü kadar adaptasyon ve oryantasyon programları hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Amplifikatör olarak sesin yükseltilmesi konuşmanın anlaşılabilirliği için yeterli olmadığından bunu en aza indirmek için işitsel, görsel ve işitsel-görsel yeteneklerini geliştirmek için hastalara bazı teknikler uygulanır. Yaşa bağlı işitme kaybı yaşayan hastanın kendisine uygulanan bu rehabilitasyonun diğer bir kısmı; hasta yakınları ve çevresindekilerin iletişim sağlamak için dikkat etmesi gereken noktalar hakkında bilgilendirilmesidir. Ayrıca bu hastaların işitsel uyaranları etkili bir şekilde algılayabilmesi amacıyla ışıklı uyaranlar, televizyon ve telefonlar için ek özellikli donanımların bulunması hastaların yaşam standartlarının yükselmesini ve toplumla olan ilişkilerinin daha düzgün olmasını sağlayacaktır [76-78-79].

Yaşa bağlı işitme kaybı yaşayan hastalara uygulanan rehabilitasyonun en önemli amaçlarından biri de hastanın psikik problemlerini olabilecek en aza indirerek hastaların yaşam standartlarını yükselmektir [80]. Yaşlılığın oluşturduğu sosyal ve entelektüel düşüş gibi birtakım problemlere ek olarak işitme kaybı da eklendiğinde hasta bu durumdan daha fazla etkilenecektir. Hasta kendini topluluktan dışlayacağı gibi, çevresine karşı kırıncı veya saldırgan bir tutum sergileyebilecektir. Bu sorunların tamamı yalnızca işitme cihazı kullanımıyla ortadan kaldırılamayacağı için total rehabilitasyon prensiplerinin hastanın kendisini yönelik ve eksiksiz olarak uygulanması gerekmektedir.

İşitme cihazı kullanılmaya başlandıktan sonraki takip sürecinde yapılması gereken kontroller [81];

I. Tüp, kulak kalıbı ve cihazın görsel olarak kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır. Cihazın her parçasının temiz olduğundan emin olunmalıdır. Kulak kalıbı ve tüp cihazdan çıkartılarak ayrı bir şekilde ılık sabunlu suyla yıkanmalı ve cihaza zarar vermeyecek yumuşak bir bezle iyice kurulanmalıdır.

II. Cihazın voltajına uygun pil kullanılmalıdır. Pilin paslanmamasına dikkat edilmelidir. Pilin takılma şeklinde, pil kapağının düzgün bir şekilde oturtulması, cihaza uygun pil seçimi konusunda hasta ve yakınlarına gerekli bilgiler verilmelidir.

III. İşitme cihazından sağlanacak kazanç, maksimumu çıkış gücü, frekans cevabı ve harmonik distorsiyon seviyesi gerçek kulak prob tüp ölçümü kullanılarak kontrol edilmeli ve uygun değerlere sahip olmayan ölçümler belirlenirse hasta firmaya yönlendirilmelidir.

IV. Konuşmayı ayırt etme skoru düşük olan hasta ve yakınları özel olarak bilgilendirilmelidir. Presbiakuzili hastanın özellikle gürültülü ortamlarda dudak okuma olanağı bulunmuyorsa, sözel iletişimde karşılaşılabilecek problemler ayrıca anlatılmalıdır.

V. Hastanın cihazda yoğun olarak kullanacağı volüm kontrolü ayarı yapılmalı ve hasta kendisi için en uygun ayar seviyesi hakkında bilgilendirilmelidir. Bu kontrol değerinde akustik feedback oluşmamalıdır. Yüksek volüme göre yapılan ayarlarda cihazda meydana gelecek ses kaçağının cihaz mikrofona ulaşarak feedback oluşturabileceği hasta ve ailesine ayrıntılı bir biçimde anlatılmalıdır.

VI. Uygun aralıklarla düzenli olarak cihazın doğru ve amacına uygun olarak kullanıldığını anlayacak şekilde kontrolleri yapılmalıdır.

2.8. İşitme Cihazını Kabullenme, Fayda ve Memnuniyet

İşitme cihazı kullanan hastaların cihazdan beklentileri; normal konuşmaları duyup anlayabilmek, yüksek konuşma seslerinden rahatsız olmamak, gürültülü ortamlarda cihazdan, gürültüsüz ortamlardaki gibi fayda görmek, cihaz ve kulak kalıbıyla alakalı sorun yaşamamak ve cihazı kullanan hastanın kendi sesinden rahatsız olmamasıdır. Bu beklentilerin karşılanması ve cihaz memnuniyetinin yüksek olması için; hasta için en uygun cihaz seçilmeli, hasta ve hasta yakınları ile etkili iletişim, objektif ve subjektif test sonuçlarının doğru olması, doğru konuşmayı ayırt etme skorları önem taşımaktadır [82].

İşitme cihazı kullanımını kabul etme (*acceptance*), cihaz kullanımından sağlanan fayda (*benefit*) ve işitme cihazı memnuniyeti (*satisfaction*) birbiriyle yakından ilişkilidir. Kabullenme, memnuniyet ve fayda arasındaki ilişki faydanın tanımlanmasına göre değişir. Fayda ve memnuniyet arasında yakın bir ilişki olsa da aynı şeyi ifade etmezler. Kabullenmenin odyolojideki anlamı farklıdır. Hastanın cihazı iade etmeyip kullanmaya devam etmesinin ötesinde cihaz kullanma fikrine alışma, amplifikasyonun duyumsanması ve hastanın hayatına işitme cihazı gibi daha önce alışık olmadığı bir materyalin girmesinin verdiği farklı psikoloji aşamayı da içine alır. Memnuniyetin oluşması sadece kabullenmeyle mümkün olmaz, çünkü memnuniyet belirli bir zaman diliminde mevcut durumun ne kadar faydalı olduğunu gösteren bir durumdur [76].

Cox ve Alexander'a göre cihaz memnuniyetini etkileyen altı değişken bulunmaktadır. Bunlar; kozmetik ve self-imaj, ses kalitesi, fayda, kullanım kolaylığı ve konfor, fiyat ve servis olanağıdır [83]. Kochkin'e [84] göre ise; alınan fayda, ses kalitesi, güvenilirlik ve değişik dinleme durumlarında alınan memnuniyet olmak üzere dört ayrı değişken vardır. İşitme cihazından alınan memnuniyet birçok etkenin ilişkisiyle alakalıdır. İşitme cihazının kabul edilmesi ve benimsenmesini etkileyen etmenler şunlardır;

- **Psikolojik durumun hazır olması:** Kabullenme ve benimsemeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. İşitme kaybı çevresinin fark etmesiyle ortaya çıkan ve işitme cihazı kullanımını yaşlılıkla ilişkilendiren hastalar, çoğunla cihaz kullanımını reddeder veya ileri bir tarihe ilerleterek geçiştirme eğilimde olurlar [85].

- **Psikolojik yapı:** İşitme cihazı kullanan hastaların bir kısmı cihaza adaptasyon sağlamak ve benimsemek için gönül olması gereklidir.

- **Beklentiler:** Cihaz kullanacak hasta gerçek olmayan beklentiler içine girerse, bu beklentileri karşılanmadığı zaman cihazı tamamen reddetme eğiliminde olurlar. Cihaz ne kadar iyi olursa olsun ve teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin hiçbir işitme cihazı hastaya doğal işitmesini sağlayamaz. Hastalar cihaz kullanmaya başlamadan önce bu konuda açık bir şekilde bilgilendirilmeli ve gereksiz beklentiler içine girmesi engellenmelidir.

- **Fiziksel uyum:** Cihazın sahip olduğu ergonomik özellikler ve anatomik yapısı cihazı kabullenme ve benimsemede oldukça etkilidir.

- **Kozmetik kaygı:** Cihazın görüntüsü nedeniyle hastanın kullanmayı reddetmesi en sık karşılaşılan sorunlardan biridir.

- **Kullanma zorluğu:** Kullanmada zorluk yaratacak teknik özellikleri olan cihazlar hastaların cihaz kullanım süresinin kısalmasına veya tamamen bırakılmasına neden olmaktadır.

- **Ses kalitesi:** Hastanın aldığı ses ne kadar gerçeğe yakın olursa cihazı kabul etme ve benimsemesi o kadar kolay olur.

Cihaz performansı ile alakalı etkenlerin yanı sıra cihazdan sağlanan fayda algısı üzerinde etkili olan faktörler de vardır. Bunlar;

- **Yaş:** Yaşlı hastalardan elde edilen odyogramlara bakıldığında, gençlerle kıyaslanırsa işitme engellerinin daha az olduğunu iddia ederek [86] cihazdan sağladıkları faydanın daha az olduğunu söylemektedirler.

- **Kişilik:** İşitme cihazından görülen faydayı iletişim gücü yüksek dışadönük hastalar daha fazla dile getirirler. Kişiliğin cihaz kullanımına etkisinin yaklaşık %10 olduğu söylenmektedir [84].

- **Beklenti:** İşitme cihazının gürültülü ortamlarda daha etkili olacağını düşünen hastalar bu konu da beklentileri karşılanmadığında hayal kırıklığı yaşayabilmektedir.

- **Deneyim:** Daha önce işitme cihazı kullanan hastalar ilk defa işitme cihazı kullanan hastalara göre cihazdan daha fazla yarar gördüklerini belirtmektedirler [88]. Cihaz kullanım süresi daha fazla olan hastalar alışma sürecini daha çabuk aşarak konuşmayı anlama ve ayırt etme de başarı sağlarlar. İşitme cihazının başarılı olması, hastanın çevresindeki konuşmaları anlamasındaki artan değişikliklerle doğrudan alakalıdır [89].

2.9. Cihaz Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

İşitme cihazlarından sağlanan memnuniyeti ölçmek için ortak bir yöntemin bulunmaması genel bir değerlendirme yapılmasını zorlaştırmaktadır. İşitme cihazı uygulaması yapıldıktan sonra, verilen cihazın hastaya uygun olup olmadığı takip edilerek değerlendirilmelidir. İşitme cihazıyla birlikte yapılan odyolojik değerlendirmeler cihazdan sağlanan fayda ve memnuniyet ile birlikte hastanın hayatına olan etkisini değerlendirmekte etkili olamayabilir. Bu değerlendirilmelerin yapılması amacıyla bir takım formlar ve envanterler uygulanmaktadır. Bu envanterlerin kullanılmasındaki amaç, hastaya en uygun rehabilitasyon planlanması ve uygulanmasıdır. Client Oriented Scale of Improvement (COSI), Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB), Satisfaction with Amplification in Daily Life (SADL) ve International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA) gibi envanterler hastaların işitme cihazı kullanımına geçiş sürecini bir bütün olarak değerlendirme imkanı verir [90].

Cihaz memnuniyetini değerlendirmek için hazırlanmış olan bu form ve envanterler hastanın rehabilitasyon ve takip sürecinde cihaz kullanımından sağladığı kazançları değerlendirme olanağı sağlar. Bu envanterlerin sonucuna göre; hastanın işitme kaybıyla ilgili yaşadığı sorunlar, cihazdan aldığı verim, amplifikasyon yapılmasına rağmen süren işitme yetersizlikleri, cihaz memnuniyeti, hastanın işitme cihazını günlük kullanma süresi ve işitme cihazının yaşam kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirilebilmektedir [91]. Envanterler hastaya yalnızca cihaz öncesi değil cihaz sonrasında da, işitme cihazından aldığı faydayı değerlendirmek amacıyla kullanılan yöntemlerdendir. Bu uygulamalar işitme cihazlarının hastalar üzerindeki psiko-sosyal, kişisel ve çevresel etkileri hakkında bilgi verir [92].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Nisan 2008 / Aralık 2014 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kulak Burun Boğaz polikliniğine işitme kaybı şikayetiyle başvuran ve cihaz kullanması önerilen hastalar değerlendirilmiş ve çalışma kriterlerine uyan 283 hasta belirlenmiş olup, ulaşılamayan 45 hasta çıkartılarak 238 hasta çalışmamızda yer almıştır.

Mevcut yıllar arasında yapılan odyometrik tetkiklerinde bilateral sensörinöral tip işitme kaybı tanısı konmuş, işitme cihazı önerilmiş, tek taraflı olarak işitme cihazı kullanan hastalara ulaşılarak işitme cihazından duyduğu memnuniyet değerlendirilmiştir. İşitme cihazı verilirken hastaların konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme skoru daha iyi olan kulağı tercih edilmiştir.

İlk olarak telefonla ulaşılarak çalışmamız için hastanemize çağırılan hastalardan ayrıntılı bir anamnez alınıp genel fizik muayenelerinden sonra rutin KBB muayeneleri yapılarak hastalardaki mevcut bulgular değerlendirilmiştir. Rutin KBB muayenelerinden sonra odyometrik değerlendirmeleri tekrar yapılmıştır. Hastaların odyometrik değerlendirmelerinde 500 Hz,1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarındaki saf ses işitme eşik ortalaması ve konuşmayı ayırt etme skorları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Kullanılan işitme cihazının tipi ve sahip olduğu özellikler çalışmamızda etkin parametre olarak alınmamıştır.

Gönüllü olan hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Bilateral sensörinöral işitme kaybı bulunmak
- 55 yaşından büyük olmak
- En az bir yıl süreyle işitme cihazı kullanıyor olmak
- Bilinen herhangi bir mental, nörolojik, psikolojik patolojinin bulunmaması.

İşitme cihazı kullanmış olan hastalara uygulanmış olan odyolojik değerlendirmeler;

- Saf ses odyometrisi
- Konuşmayı alma eşiği (SRT)
- Konuşmayı ayırt etme skoru (SDS)

Industrial Acoustics Company (IAC) standartındaki sessiz kabinlerde Interacoustics AC 40 klinik odyometre cihazı kullanılarak odyometrik tetkikler yapılmıştır. Kliniğimizde kullanılan üç heceli kelimeler listesi ile konuşmaya alma eşiği, FD-300 tek heceli fonetik dengeli kelimeler listesi kullanılarak ise konuşmayı ayırt etme testleri yapılmıştır.

Çalışmada değerlendirilen hastalar cihaz kullanım yılına göre 2 gruba ayrıldı:

Grup 1: 1-3 yıl arası işitme cihazı kullanan hastalar

Grup 2: 4-6 yıl arası işitme cihazı kullanan hastalar

Daha sonra çalışmamızdaki hastalar, Goodman sınıflandırması (1965) ve mevcut işitme kaybının derecesine göre 4 gruba ayrıldı [47]:

Grup 1: 26-40 dB (hafif derece) işitme kaybı olanlar

Grup 2: 41-55 dB (orta derece) işitme kaybı olanlar

Grup 3: 56-70 dB (orta-ileri derece) işitme kaybı olanlar

Grup 4: 70+ dB (ileri derece işitme kaybı olanlar)

Son olarak da çalışmamızdaki hastalarımız konuşmayı ayırt etme skorlarına göre 3 gruba ayrıldı:

Grup 1: Konuşmayı ayırt etme skoru %60 ve altında olanlar

Grup 2: Konuşmayı ayırt etme skoru %60 ve %88 arasında olanlar

Grup 3: Konuşmayı ayırt etme skoru %88 ve üzeri olanlar

Çalışmamızdaki tüm hastalara 'İşitme Cihazları için Uluslararası Sonuç Envanteri' (Internatinal Outcome Inventory for Hearing Aids - IOI-HA)'nin Türkçe versiyonu uygulanmıştır ve her kategorinin değişkenleri kendi aralarında değerlendirilerek cihaz kullanım yılının, cinsiyetin, işitme kaybı derecesinin ve konuşmayı ayırt etme skorunun memnuniyeti etkileyip etkilemediği incelenmiştir. IOI – HA 7 maddeden oluşan bir envanterdir. IOI-HA farklı ülkelerdeki odyologların ortaklaşa oluşturdukları uluslararası kullanıma uygun bir envanterdir. İşitme cihazı memnuniyetini değerlendirmek amacıyla ülkemize yönelik tasarlanmış ve uygulanmakta olan özgün bir envanter bulunmadığından güvenilirliği kanıtlanmış olan IOI-HA Türkçe versiyonu çalışmamızda kullanılmıştır. Her madde işitme cihazı kullanımının genel başarısının değerlendirilmesi için önemli olan her bir farklı alanın sonucuna göre oluşturulmuştur. Bu maddelerin temel başlıkları; cihazın günlük kullanım süresi, cihazdan alınan faydanın seviyesi, rezidüel aktivite sınırlanması, memnuniyet durumu, rezidüel katılım kısıtlılığı, çevredeki insanlar üzerindeki etki ve kişinin kendi yaşamı üzerindeki etkisidir. Her maddede 5 cevap seçeneği bulunur ve cihaz kullanımına göre en kötü cevap 1 puan, en iyi cevap ise 5 puan verilerek şekilde değerlendirme yapılır [93]. Cihaz kullanan hastaların işitme cihazı hakkındaki görüşleri ile bilgiler 1, 2, 4 ve 7'nci maddelere verdiği cevaplar ile alınır. Geriye kalan 3, 5 ve 6'ncı maddeler ise işitme cihazının, hastanın çevresi ile olan ilişkileri üzerindeki etkisi hakkında bilgi verir. 1, 2, 4 ve 7'nci maddeler cihaz kullanımından sonraki iyileşmeleri, 3, 5 ve 6'ncı maddeler ise cihaz kullanan hastanın rezidüel problemleri hakkındadır. Anketin ilk sorusu cihazın günlük kullanım süresi, 2. soru cihazdan alınan fayda, 3. soru hastanın çevresiyle yaşadığı iletişim sınırlanması, 4. soru cihaz memnuniyeti, 5. soru sosyal yeterlilik, 6. soru hasta yakını ve çevrenin memnuniyeti ve 7. soru ise cihazın yaşam kalitesi üzerine etkisi ile ilgili sonuçları göstermektedir. Sorulara dört ve üzeri puan veren hastalar işitme cihazı kullanımından memnun, dörtten az puan verenler ise cihaz kullanımından memnun olmayanlar olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya alınan hastalar işitme cihazı kullanma yılı, işitme kaybının derecesi, konuşmayı ayırt etme skoru ve IOI-HA yönünden incelenmiştir. Hastalardan anketleri kendilerinin doldurmaları istenmiştir. Sağlık durumu ve eğitim durumu anketi doldurmaya elverişli olan hastalar anketlerini kendi okuyarak cevaplandırmış, okuma-yazması olmayan ve sağlık durumu anketi doldurmaya uygun olmayan hastalar araştırmacı yardımıyla soruları cevaplandırmışlardır.

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin özet istatistikleri sayı (N) ve yüzde (%) olarak verilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmamıza katılan hastaların %52,9 (126/238)'u erkek, %47,1 (112/238)'i kadınlardan oluşmaktaydı. Bu hastaların %56,7 (135/238)' sinin sağ kulağına, %43,3 (103/238)' ü nün ise sol kulağında olmak üzere tek taraflı işitme cihazı kullanmaktadır. Hastalarımızın 121'i 1-3 yıl arası, 117'si ise 4-6 yıl arası işitme cihazı kullanmaktadır. (Tablo 4.1.)

Tablo 4.1. İşitme cihazı kullanım yılına göre hasta dağılımı

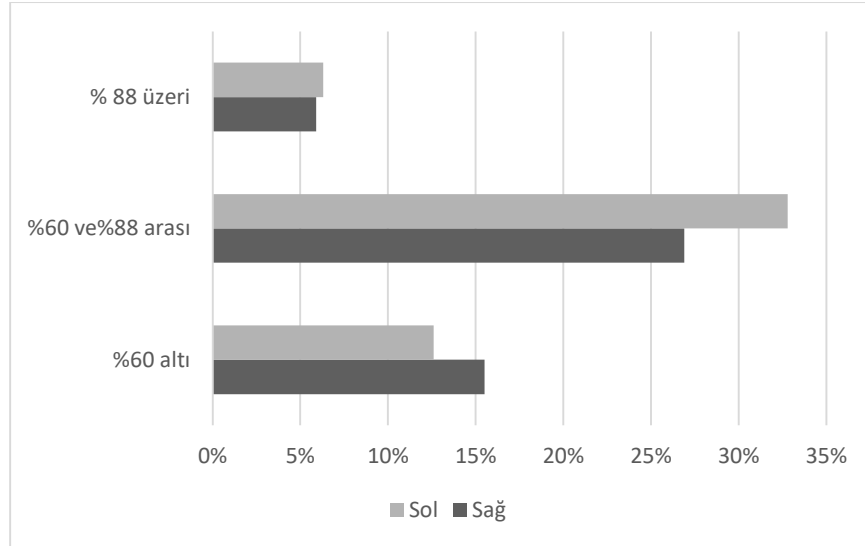
Cihaz kullanım yılı	Kişi (N)	%
1-3 yıl arası	121	50,8
4-6 yıl arası	117	49,2
Toplam	238	100,0

İşitme cihazı kullanan hastaların %39,9'unun 61-65 yaş arası olduğu, 55-60 yaş arası daha az bireyin (%26,4) işitme cihazı endikasyonu aldığı gözlenmektedir. (Tablo 4.2.)

Tablo 4.2. Yaş gruplarına göre hasta dağılımı

Yaş aralığı (yıl)	Kişi (N)	%
55-60	63	26,4
61-65	95	39,9
65 +	80	33,7
Toplam	238	100,0

Hastaların sağ ve sol kulak için konuşmayı ayırt etme skorunun en fazla %88-60 arasında olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.1. Konuşmayı ayırt etme skoruna göre hasta dağılımı

Yedi sorudan oluşan işitme cihazı memnuniyeti değerlendirme formundan alınan sonuçların güvenilirliğini belirlemek amacıyla yapılan Cronbach Alpha Güvenilirlik analizine göre çok yüksek bir güvenilirlik katsayısına (%96,7) sahiptir. Bu nedenle (Internatinal Outcome Inventory for Hearing Aids - IOI-HA)'nin Türkçe versiyonunun kullanılması yüksek güvenilirlikte sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır.

IOI-HA anketinin sonuçları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. IOI-HA anketinin ilk sorusu cihazın günlük kullanım süresini değerlendirmekte olup cihaza adaptasyon sağlanıp sağlanmadığının önemli bir göstergesidir. İlk sorunun sonuçlarına göre hastaların %67,6'sı işitme cihazını günde dört saatten fazla kullanmaktadır. %10,1'inin işitme cihazını günde 1 saatten az, %8'inin 1-4 saat arasında kullandığı saptanmıştır. Hastaların %14,3'lük kısmı ise çeşitli nedenlerden dolayı cihaz kullanımını bırakmışlardır.

Son iki hafta göz önüne alınarak, duymayı en çok istedikleri alanlarda cihazlarından ne kadar fayda sağladığı sorusuna hastaların %46,2'si oldukça fazla ve çok fazla cevabı vererek cihaz kullanımdan belirgin fayda gördüğünü belirtmiştir. Hastaların %23,5 gibi azımsanmayacak bir kısmı orta derecede fayda gördüğü cevabını verirken, %12,7'lik bölümü az da olsa cihazdan fayda görmüş, %17,6'lık kısmı hiç fayda sağlayamamıştır.

Hastaların %37,8'i cihaz kullanmadan önceki dönemlere göre hiç sıkıntısının kalmadığı ya da çok az sıkıntı yaşadığını belirtirken, %23,9'u orta derecede ve %38,2'lik kısmı çok fazla sıkıntı yaşamaya devam etmektedir. Rezidüel aktivite sınırlamasında (RAS) etkili olan bu madde hastanın işitme cihazı kullanımı sonrasında 'işitme özürüllük durumunu göstermektedir.

İşitme cihazı kullanan hastaların %52,5'i, cihaz memnuniyetleri göz önüne alındığında işitme cihazını kullanmanın verdiği sıkıntıya tamamen ve orta derecede değiştiğini söylerken %29,9'u az da olsa cihazın verdiği sıkıntının kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu

hastaların %17,6'sı ise cihazı kullanmanın verdiği sıkıntıya kesinlikle değer olmadığını söyleyerek memnuniyetsizliklerini belirtmişlerdir.

İşitme cihazı kullanımı, hastaların %54,2'sinin yapacağı işleri hiç etkilememiş ya da hafif de olsa olumsuz yönde etkilemiştir. Cihaz kullanımı hastaların %20,2'sinin yapacağı işleri hafif derecede etkilerken, %25,6'sı işitme cihazının yapacağı işleri olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

İşitme cihazı takılıyken, yakınlarınız işitme kaybınızdan ne ölçüde rahatsız oldular sorusuna hastaların %55,1'i yakınlarının hiç rahatsız olmadığını veya çok hafif derecede rahatsız oldukları cevabını vermişlerdir. Hastaların %17,6'sı yakınlarının işitme kayıplarından orta derecede rahatsız oldukları cevabını verirken, %27,3'i çok fazla rahatsız olduklarını belirtmişlerdir.

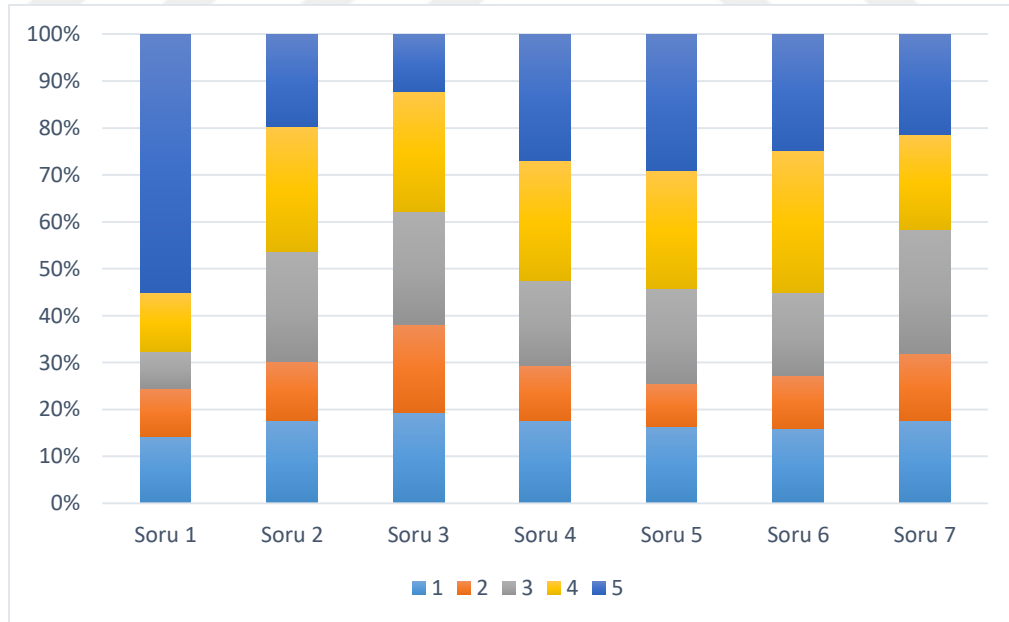
Hastaların %68,1'inin yaşam kalitesinin işitme cihazı ile olumlu yönde etkilendiği görüldü. İşitme cihazı kullanımı, hastaların %17,6'sının cihaz kullanmaya başladıktan sonra yaşamdan aldığı zevki olumsuz yönde etkilerken, %14,3'ünde olumlu ya da olumsuz bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Tablo 4.3. IOI-HA anketinin sonuçları

IOI-HA SORULARI		Kişi Sayısı (N)	%
1. SORU	Hic	34	14,3
	1 satten az	24	10,1
	1-4 saat	19	8,0
	4-8 saat	30	12,6
	8 saatten fazla	131	55,0
2. SORU	Hic	42	17,6
	Cok az	30	12,7
	Orta derecede	56	23,5
	Oldukca fazla	63	26,5
	Cok fazla	47	19,7
3. SORU	Çok fazla	46	19,3
	Oldukça fazla	45	18,9
	Orta derecede	57	23,9
	Çok az	61	25,6
	Hiç	29	12,2
4. SORU	Değmez	42	17,6
	Çok az değer	28	11,8
	Hafif der. değer	43	18,1
	Orta der. değer	61	25,6
	Tamamen değer	64	26,9
	Çok fazla	39	16,4
	Oldukça fazla	22	9,2

5. SORU	Orta derecede	48	20,2
	Hafif	60	25,2
	Hiç	69	29
6. SORU	Çok fazla	38	16,0
	Oldukça fazla	27	11,3
	Orta derecede	42	17,6
	Hafif	72	30,3
	Hiç	59	24,8
7. SORU	Çok kötü	42	17,6
	Etkilemedi	34	14,3
	Az da olsa iyi	63	26,5
	Oldukça iyi	48	20,2
	Çok iyi	51	21,4

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, birinci, dördüncü, beşinci ve altıncı sorulara %50’nin üzerinde olumlu cevap verilirken, ikinci, üçüncü ve yedinci sorularda bu oran %50’nin altına düşmektedir. Bu sorular hastaların cihazdan sağladığı fayda ve cihazın sebep olduğu iletişim kısıtlılığını değerlendirmektedir. 7 soru üzerinde toplam değerlendirme yapılacak olursa hastalar %50,78 oranında işitme cihazından memnun kalmış ve yaşam kaliteleri ve standartlarına olan etkisini olumlu olarak değerlendirmişlerdir.



Şekil 4.2. Sorulara göre, hasta cevaplarının şıklara göre yüzde değerleri

Cihaz kullanım yılı ve anket soruları arasındaki ilişkiyi daha iyi değerlendirmek amacıyla hastalar 1-3 yıl arası ve 4-6 yıl arası işitme cihazı kullananlar olmak üzere iki gruba ayrıldı ve her soruya verilen cevaplar tek tek analiz edildi. Bunun sonucunda; işitme cihazı kullanım yılının

kategorilerine göre IOI-HA skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır ($p=0,108$). Bu sonuçlar işitme cihazı kullanım yılının, cihaz kullanan hastaların cihaz memnuniyeti ve yaşam kaliteleri üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.4. Kullanım yılına göre IOI-HA skorları

Kullanım yılı	Kişi (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
1-3 yıl	121	24,0826	8,6326
4-6 yıl	117	22,2222	9,1652

İşitme cihazı kullanan hastalarda cinsiyet değişkenin kategorilerine göre IOI-HA skorlarında anlamlı bir farklılık yoktur ($p=0,122$).

Tablo 4.5. Cinsiyete göre IOI-HA skorları

Cinsiyet	Kişi (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
Kadın	112	23,9285	8,4279
Erkek	126	22,4920	9,3322

Saf ses işitme eşiği ortalamalarına göre IOI-HA skorları değerlendirildiğinde fark istatistiksel olarak anlamlıdır. 41-55 dB ve 56-70 dB işitme kaybı bulunan hastalar ve IOI-HA skorları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Her soru için verilen cevapların analiz edilmesi sonucunda; günde 4 saatten fazla cihaz kullanma oranının, 41-55 dB işitme kaybı olan hastalarda 56-70 dB işitme kaybı olan hastalara göre daha fazla olduğu ($p<0,001$), işitme cihazının yardımını daha fazla hissettikleri ($p<0,001$), cihazın verdiği sıkıntının daha fazla katlanmaya değer olduğu ($p<0,001$) ve cihaz kullanmaya başladıktan sonra yaşamdan daha fazla zevk aldıkları ($p<0,001$) belirlendi. Üçüncü, beşinci ve altıncı soru dışındaki tüm sorulara 41-55 dB işitme kaybı olan hastalar 56-70 dB işitme kaybı olan hastalara göre daha olumlu yanıtlar vermişlerdir. Yani; 41-55 dB işitme kaybı olan hastaların işitme cihazından sağladığı memnuniyet diğer hastalara göre daha fazladır. Bu analiz sonucuna göre saf ses işitme eşiği ortalamasındaki azalmanın işitme cihazı kullanan hastalardaki memnuniyeti arttırdığı ve hastaların yaşam kalitesini yükselttiği görüldü.

Tablo 4.6. İşitme kaybının derecesine göre IOI-HA skorları

Kaybın Derecesi	Kişi (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
26-40	5	23,8000	10,1074

41-55	53	23,5843	8,9045
56-70	166	21,6981	8,9917
70+	14	21,0714	8,3620
Toplam	238	23,1680	8,9469

Konuşmayı ayırt etme yüzdesi ile IOI-HA skorları arasındaki ilişkiyi daha iyi değerlendirmek amacı ile işitme cihazı kullanan hastalar konuşmayı ayırt etme yüzdesi %88 ve üzerinde olanlar, %60-%88 arası olanlar ve %60 ve altı olanlar olmak üzere üç gruba ayrıldı. Konuşmayı ayırt etme skorlarına göre IOI-HA puan ortalamaları arasındaki farka baktığımızda, konuşmayı ayırt etme skorları arttıkça memnuniyetin istatistiksel olarak arttığı gözlemlendi ($p<0,05$). Konuşmayı ayırt etme skorları %60-%88 arası olanlar ve %88 ve üzeri kategorileri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4.7. Konuşmayı ayırt etme skoruna göre IOI-HA skorları

Konuşmayı Ayırt Etme Skoru	Kişi (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
%60 ve altı	67	21,3283	8,4572
%60-%88	142	23,8873	9,1782
%88 ve üzeri	29	23,8965	8,2643

Hasta grubumuzdaki 238 hastadan 31 tanesi tüm sorulara 1 puan vererek cihaz kullanımını tamamen bıraktıklarını, 3 hasta ise cihazlarının serviste olmasında dolayı kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Cihaz kullanmayı tamamen bırakanlara nedenini ayrıca belirtmelerini istememiz sonucunda ise; yedi farklı cevap elde edildi. Bu cevaplardan en çok verileni, 31 hastadan 12 tanesinin en duyulmaması gereken seslerin bile çok yüksek şiddetle kulaklarına gelmesinden şikayet etmesidir. Bu cevabı sırasıyla kulağına ötme sesi gelenler, sesleri duyup konuşulanları anlamayanlar, cihazın görüntüsünden rahatsız olanlar, özellikle yaz aylarında cihaz sebebiyle kulakta terleme meydana gelmesi, cihazdan ses gelmemesi/bozulma ve sesin kesik kesik gelmesi takip etmektedir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Cihaz kullanımını bırakma nedenine göre hasta dağılımı

Cihaz Bırakma Nedeni	Kişi (N)	%
<i>Ses çok yüksek geliyor</i>	12	38,7
<i>Ötme sesi geliyor (geri besleme/feedback)</i>	5	16,1

<i>Sesleri duyup konuşulanları anlamıyorum</i>	4	12,9
<i>Görüntüsünden rahatsız oluyorum</i>	4	12,9
<i>Kulağımda terleme yapıyor</i>	3	9,7
<i>Cihazdan ses gelmiyor/bozuldu</i>	2	6,5
<i>Ses kesik kesik geliyor</i>	1	3,2

Anketteki tüm sorulara 1 puanı vererek işitme cihazı kullanmayı bıraktığını belirten hastaları kendi arasında değerlendirecek olursak; hastaların 22'si 41-55 dB, 8'i 56-70 dB ve 1 tanesi 70+ dB işitme kaybına sahipti. Cihaz kullanmayı bırakan hastaların 19'u erkek 12'si ise kadınlardan oluşmaktaydı ve konuşmayı ayırt etme skoru %60 ve altı olan 7 hasta, %60-88 arası olan 21 hasta ve %88 ve üstü olan 3 hasta bulunmaktaydı.

Anket soruları ve odyolojik değişkenler arasındaki korelasyon analiz edildiğinde kaybın derecesi ile anketin 1., 2., 4. ve 7. soruları arasında negatif yönde bir korelasyon bulundu. İşitme cihazını kullanım süresi ve hastaların cinsiyeti arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Konuşmayı ayırt etme skoru ve anketin 1., 4., ve 7. soruları arasında anlamlı korelasyon saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. IOI-HA soruları ve cinsiyet, işitme kaybının derecesi, konuşmayı ayırt etme skoru ve cihaz kullanım süresi arasındaki korelasyon sonuçları

		Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7
Cinsiyet	r	0,98	-,073	-,044	-,123	-,053	-,014	-,086
	P	,133	,261	,496	,057	,413	,829	,185
Kaybın Derecesi	r	-,182(**)	-,155(*)	-,109	-,144(*)	-,088	-,085	-,158(*)
	P	,005	,017	,093	,026	,175	,192	,015
Konuşmayı ayırt etme	r	,136(*)	,126	,052	,141(*)	,054	-,003	,133(*)
	P	,036	,052	,427	,032	,411	,962	,040
Kullanım Süresi	r	-,086	-,130(*)	-,109	-,101	-,095	-,046	-,091
	p	,186	,045	,093	,119	,145	,480	,161

* Korelasyon değeri 0.05 düzeyinde anlamlı.

** Korelasyon değeri 0.01 düzeyinde anlamlı.

Ülkemizde işitme kaybı olan hastaların oranı %2,2 olarak belirlenmiştir. İşitme kaybı olup cihaz kullanan hastaların oranı ise %4,7 olarak tespit edilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun

verilerine baktığımızda Türkiye’de bulunan 55-64 yaş arası yaşlı nüfusun %3,5’i, 65-74 yaş arası nüfusun %4,6’sı ve 75 yaş ve üzeri nüfusun ise %6,7’sinin cihaz kullandığı belirtilmektedir [3].

Günümüzde sağlıkla alakalı olarak yapılan subjektif değerlendirme yöntemleri gelişerek ilerleme göstermektedir. İşitme kayıplı hastaya cihaz uygulandıktan sonra yapılan düzenli ve uygun sıklıktaki kontroller ile rehabilitasyonun sürdürülmesi hasta memnuniyeti açısından önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. İşitme cihazı ile rehabilitasyon sürecinde, amaca uygun olarak hazırlanmış envanterler ve sorgulama formları ile işitme cihazı kullanımının sağladığı kazanımları değerlendirmek mümkündür. Envanterler ile yapılan değerlendirmeler neticesinde, hastanın mevcut işitme ile ilgili sorunları, cihazdan sağladığı verim, amplifikasyona rağmen devam eden işitsel yetersizlikleri, cihazdan memnuniyeti, işitme cihazının günlük kullanım süresi ve işitme cihazının yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirilmektedir [91]. Ülkemizde işitsel rehabilitasyonun aşamaları süresince yayınlanmış herhangi bir envanter olmamasından dolayı, güvenilirlik analizleri yapılmış ve yirmiden fazla dile çevrilmesiyle birlikte farklı ülkelerdeki klinik çalışmalarda kullanılmış olan [94] IOI-HA envanterinin Türkçe versiyonu kullanılarak yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastalarda cihaz memnuniyeti değerlendirilmiştir.

İşitme kaybı bireylerin sosyal ilişkilerini, özgüvenini ve ruhsal durumunu etkileyen bir durumdur. İşitme kaybı cerrahi veya medikal bir yolla tedavi edilemiyorsa en sık tercih edilen tedavi yöntemi işitme cihazları olmaktadır. Yaşa bağlı işitme kaybının da içinde yer aldığı sensörinöral işitme kaybı koklea ve kokleanın ilerisindeki nöral yollarda meydana gelen bir patolojiden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle sensörinöral işitme kaybının cerrahi ve medikal yollarla tedavisi oldukça sınırlı olduğundan işitme cihazı ile rehabilitasyon tercih edilmektedir. İşitme cihazından sağlanacak fayda ve memnuniyeti etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunların başında işitme kaybının erken dönemde fark edilmesi ve mevcut olan işitme kaybı nedeniyle hastada engelli psikolojisi oluşturmadan topluma entegrasyonu ve adaptasyonunu sağlayarak işitme kaybının kabullenilmesi gelir. İşitme kaybı bulunan bireye yaklaşımın amacı, işitme kaybını neden olduğu sorunları engellemek için hastanın işitme cihazı kullanımını kabul etmesini sağlamaktır [95]. Fayda ve memnuniyeti etkileyen diğer faktörler ise; hastaya uygun işitme cihazının seçilmesi ve hastanın işitme kaybına uygun bir şekilde ayarlanması (cihazın akustik özellikleri), hastanın işitme cihazından beklentisi, ek sağlık sorunları, aile ve yakınlarının bilinçli bir şekilde işitme kayıplı bireyi desteklemesi, işitme cihazının fiziksel özellikleri ve hastada meydana getirdiği estetik kaygı gibi faktörlerdir [96].

Yaşa bağlı işitme kaybı erkeklere oranla kadınlarda daha sık görülmektedir. Pearson ve ark. [97] ile Jerger ve ark. [98] çalışmalarında yaşa bağlı işitme kaybının kadınlara oranla erkeklerde daha yüksek frekansları tuttuğu ve erkeklerde daha sık görüldüğü gösterilmiştir. Helfer ve ark. yaptığı çalışma [99] da Jerger ve ark.’nın yaptıkları çalışmayla uyumlu olup yaşa bağlı işitme kaybının erkeklerde daha sık görülmesinin nedeninin gürültüye daha fazla maruz

kalmalarının neden olabileceğini belirtmişlerdir. Gonçalvez ve ark. yaptığı çalışmada [100] ise mesleki gürültüye maruz kalan 50-70 yaş arası 71 erkek hasta üzerinde çalışma yapılmış ve mesleki gürültüye maruz kalan hastaların 3000 Hz'den sonraki frekanslarında belirgin bir düşüş olduğu belirlenmiş ve gürültüye maruz kalmayan hastaların test sonuçlarının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hastaların 126'sı erkek (%52), 112'si ise kadınlardan (%48) oluşmaktaydı. Ülkemizde yaşa bağlı işitme kaybına neden olan faktörleri inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Ancak Türkiye'nin gelişmekte olan bir ülke olmasından, erkeklerin kadınlara göre daha fazla dış ortamlarda bulunmasından ve çalışma oranının kadınlara göre erkeklerde daha fazla olması sebebiyle mesleki etkinin daha fazla olmasından kaynaklı olarak yaşa bağlı işitme kaybının, biz de Helfer ve ark. çalışmasında olduğu gibi çevre gürültüsüne bağlı olarak erkeklerde daha fazla olduğunu düşünmekteyiz. Fakat bizim çalışmamızın öncelikli amacı işitme cihazı kullanan presbiakuzili hastaların cihaz memnuniyetini belirtmek olduğundan cinsiyete göre işitme kaybının frekans aralığı değerlendirilmemiştir.

İşitme kaybının derecesine göre hastaların cihaz kullanım oranının sağ kulakta (%56,7) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Verilere göre sağ kulakta işitme cihazı kullanım oranının daha yüksek olmasının nedeni, cihaz belirlenmesinde önemli ölçüt olarak kabul edilen konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme skorlarıdır. Bizim çalışmamızda presbiakuzili hastalar değerlendirildiği için her iki kulağında da işitme kaybı bulunan hastalarda endikasyon için konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme skoru daha yüksek olan kulak tercih edilmiştir. Özellikle yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastalara bilateral işitme cihazı kullanımı önerilmesine rağmen, ülkemizde unilateral işitme cihazı kullanımı sıklıktadır. Bu sebeple çalışmamızda da tek taraflı işitme cihazı kullanımının memnuniyete etkisi değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda 1-3 ve 4-6 yıl arası işitme cihazı kullanan hastalar ile cihaz memnuniyeti arasında anlamlı bir farklılık belirlenememiş fakat Smith ve ark. çalışmasında [101] cihaz kullanmaya devam eden hastaların, beynin yaşam boyunca fiziksel, fonksiyonel ve kimyasal olarak gelişebilme yeteneğini düşünerek, yeni karşılaştığı akustik uyaranlara karşı nöral yolları oluşturabilmesi amacıyla günlük işitme cihazı kullanma süresinin devamlılığını savunmuştur. İşitme cihazı memnuniyetini değerlendirmek amacı ile Humes ve ark. yaptığı çalışma [102] ise işitme cihazının 2 yıl kullanılmasından sonra, sağlanan faydanın artacağını göstermektedir. Bununla beraber; literatürde cihaz kullanım memnuniyetinin zamana bağlı olarak azaldığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır [103-104]. Şahin'e göre altı aylık işitme cihazı kullanımıyla, hem konuşmayı ayırt etmede hem de çevre ile iletişimde anlamlı düzelme ortaya çıkmakta, iletişim becerileri on iki aylık işitme cihazı kullanan hastalarda normal işiten bireyler seviyesine ulaşmaktadır [105].

Odyometrik verileri birbirine çok yakın olan iki hastanın cihazdan sağladığı memnuniyet arasında büyük farklılıklar bulunabilir. Bu durumda cihaz kullanan hastaların subjektif

gereksinimleri dikkate alınmalıdır. Çalışmamızda 41-55 dB ve 56-70 dB işitme kaybı olan hastaların işitme cihazından memnun oldukları ve saf ses işitme eşiğinin arttıkça memnuniyetin azaldığı gözlenmiştir. Hamurcu ve ark. yaptıkları çalışmada [106] işitme cihazı kullanan hastalarda işitme kaybının şiddeti ve IOI-HA puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Mondelli ve ark. yaptıkları çalışmada [107] ise bizim çalışmamızda olduğu gibi saf ses işitme eşiği 56-70 dB ve 70+ dB olan hastaların işitme cihazı memnuniyetlerinin azaldığını belirtmişlerdir.

Prates ve ark. yaptığı çalışmada [108] IOI-HA soruları ve konuşmayı ayırt etme yüzdesi arasındaki ilişkiye baktığımızda, envanterim tüm soruları ve konuşmayı ayırt etme yüzdesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kırkım ve ark. yaptığı çalışmada konuşmayı ayırt etme yüzdesi ile anketin üçüncü, beşinci ve altıncı soruları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır [91]. Konuşmayı ayırt etme yüzdesi düşük olan hastaların üçüncü, beşinci ve altıncı sorulara 1 ile 3 arasında puan verdikleri belirtilmiştir. Hamurcu ve ark. çalışmasında ise konuşmayı ayırt etme yüzdesi ve tüm sorular arasında anlamlı bir korelasyon saptanmış ve konuşmayı ayırt etme yüzdesi %80 ve üzerinde olan hastaların işitme cihazından daha memnun oldukları belirtilmiştir [106]. Bizim çalışmamızda ise konuşmayı ayırt etme yüzdesi ile anketin birinci, dördüncü ve yedinci soruları arasında anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ve konuşmayı ayırt etme oranına göre hastaları ayırdığımız gruplardan, konuşmayı ayırt etme oranı %88 ve üzeri olanların işitme cihazından daha memnun oldukları görülmüştür. Konuşmayı ayırt etme oranı yüksek olan hastaların birinci, dördüncü ve yedinci sorulara daha yüksek puanlar verdiği görülmüştür.

IOI-HA anketine verilen cevaplar puanlama sıklığı bakımından değerlendirilecek olursa, en yüksek puan olan 5 tam puanın en çok birinci soruya (işitme cihazının 8 saatten fazla kullanılması) verildiği belirlenmiştir. Anketin birinci sorusu işitme cihazının günde ortalama kaç saat kullanıldığıyla ilgilidir. Günlük cihaz kullanım süresinin hastalarda fazla olmasının nedeni işitme cihazlarının gelişen teknoloji sayesinde hastalara ergonomik ve fonksiyonel yenilikler sağlamasıyla ilişkilendirilebilir. En sık 5 tam puanın verildiği diğer soru ise beşinci sorudur. Beşinci soru ise hastaların gün içerisinde yapacağı işlere cihazın olumsuz etkileriyle ilgilidir ve sosyal yeterliliği ölçer. Hastaların çoğu cihazın sosyal hayatlarına olumlu yönde katkısı olduğunu belirtmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yaşa bağlı işitme kaybı bulunan hastalarda IOI-HA anketi uygulanarak cihaz memnuniyetinin değerlendirildiği ve cihaz kullanmayı bırakan hastaların bırakma nedenlerinin belirlendiği bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır;

1. İşitme cihazı endikasyonu alan hastaların %39'unun 60 yaş ve üzeri olduğu, 55-60 yaş arası daha az bireyin işitme cihazı kullandığı görülmektedir. Bu durum yaş ilerledikçe işitme cihazı kullanımının gerekliliğini desteklemektedir.
2. 7 soru üzerinden toplam değerlendirme yapıldığında hastalar %50,78 oranında işitme cihazından memnun kalmış ve yaşam kaliteleri ve standartlarına olan etkisini olumlu olarak değerlendirmişlerdir.
3. İşitme cihazı kullanım yılına göre IOI-HA-TR skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmadı. Uzun süredir cihaz kullanmaya devam etmesine rağmen hala oldukça fazla sıkıntı yaşayan hastaların olduğu görülmektedir.
4. Çalışmamızda orta ve ileri derecede işitme kaybı olan hastaların işitme cihazından memnun oldukları ve işitme kaybı derecesinin arttıkça memnuniyetin azaldığı gözlemlendi.
5. Konuşmayı ayırt etme yüzdesi ve IOI-HA-TR skorları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu gözlemlendi. Konuşmayı ayırt etme yüzdesindeki azalmanın, yaşa bağlı işitme kaybı olup işitme cihazı kullanan hastalardaki memnuniyeti arttırdığı ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediği gözlemlendi.
6. İşitme cihazı kullanan hastalarda, memnuniyetin değerlendirilmesi için yalnızca odyolojik testler yeterli değildir. Cihazdan alınan verimi ve memnuniyeti belirlemek amacıyla çeşitli anketler yapılması cihazdan sağlanan faydanın belirlenmesi ve artırılması için uygun olacaktır.
7. İşitme cihazı kullanımını bırakan hastaların büyük çoğunluğu (%38,7) çevredeki en küçük sesi bile duyduklarından dolayı cihaz kullanımını bırakmışlardır. İşitme cihazına alışma süresi hastanın yaşına, işitme kaybının derecesine ve cihazın kabullenilmesine bağlı olarak değişebildiğinden, cihaza tam alışabilmek için hastaya uygun işitme cihazının seçilerek, uygun olduğu belirlenen cihazın hastaya ve işitme kaybına göre ayarlanması gerekmektedir.
8. IOI-HA'nın güvenilir bir ölçek olduğu, farklı bireylerde ve koşullarda kullanmaya uygun olduğu ve işitme cihazı kullanımından sağlanan memnuniyeti değerlendirebildiği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Akyıldız, N. (1998) *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- [2]. US National Institute on Aging, WHO. (2010). *Global health and aging*. 16 Ekim 2015 tarihinde http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf adresinden erişildi.
- [3]. Türkiye İstatistik Kurumu. (2012). *Türkiye Sağlık Araştırması*. 17 Ekim 2015 tarihinde www.turkstat.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=223 adresinden erişildi.
- [4]. Türkiye İstatistik Kurumu. (2011). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları*. 20 Ekim 2015 tarihinde www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10736 adresinden erişildi.
- [5]. World Health Organisation Media Centre. (2013). *Deafness and Hearing Loss*. 7 Ocak 2016 tarihinde <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/> adresinden erişildi.
- [6]. World Health Organisation: Primary Ear and Hearing Care Training Resource: Advanced Level. Geneva, WHO, 2006.
- [7]. Kahveci, O.K., Miman, M.C., Okur, E. ve diğerleri. (2011). İşitme cihazı kullanımı ve hasta memnuniyeti. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi*, 21 (3), 117-121.
- [8]. Cox, R.M., Alexander, G.C. (1995). The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear*, 16 (2), 176-86.
- [9]. Dilton, H., Ginis, J.A. (1997). The client-oriented scale of improvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8 (1), 27-43.
- [10]. Gatehouse, S. Derivation and validation of a client-centered outcome measure for hearing aid services. (1999). *Journal of the American Academy of Audiology*, 10, 80-103.
- [11]. Cox, R.M., Alexander, G.C. (1999). Measuring satisfaction with amplification in daily life: the SADL scale. *Ear Hear*. 20 (4), 306-320.
- [12]. Cox, R.M., Hyde, M., Gatehouse, S. ve diğerleri. (2000). Optimal outcome measures, research priorities and international cooperation. *Ear Hear*. 21 (4), 106-115.
- [13]. Belgin, E. (2004). *İşitme Fizyolojisi*. Ankara: Güneş Kitabevi.
- [14]. Yost, W.A. (2000). *Fundamental of Hearing*. San Diego: Academic Press.
- [15]. Belgin, E., Şahli A.S. (2015). *Temel Odyoloji*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.
- [16]. Storper, A. (2010). *Auditory Function Tests*. 12 Mayıs 2016 tarihinde http://www.entnyc.com/coclia_auditory.pdf adresinden erişildi.
- [17]. Abbas, P.J., Miller, C.A. (1998). *Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 3 rd ed; St. Louis: Mosby-Year Book.
- [18]. Mills, J.H., Adkins, W.Y., Bailey B.J. (Ed.). (1993). *Head&Neck Surgery –Otolaryngology*. Lippincott Company: Philadelphia.
- [19]. Shaw E. A. G. (1974). *Handbook of sensory physiology*. Berlin: Springer.
- [20]. Moller, M. (2000). *Hearing its Physiology and Pathophysiology*. California: Academic Press.
- [21]. Bluestone, C.D. (1991). *Otolaryngology*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- [22]. Brenda, L., Lonsbury-Martin, Martin, G.K., Luebke, A.E. (1996). *Otolaringoloji Baş Boyun Cerrahisi* (N. Korkut, Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- [23]. Guyton, A.C. (1987). *Textbook of Medikal Phsiology*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- [24]. Simmons, F.B. (1964). Perceptual theories of middle ear muscle function. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 73, 724-1964.
- [25]. Lawrence, M. (1991). *Otolaryngology*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- [26]. Austin, D.F. (1991). *Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck*. Philadelphia: Lea&Febiger.
- [27]. Santi, P.A., Mancini, P. (1998). *Otolaryngology Head & Neck Surgery*. St. Louis: Mosby-Year Book.
- [28]. Engstrom, H., Ades, H.W. (1973). *The Ultrastructure of Sensory Organs*. Amsterdam: North Holland.

- [29]. Lim, D. Morphological relationship between the tectorial membrane and the organ of Corti—scanning and transmission electron microscopy. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 50, 92-1971.
- [30]. Gelfand, Stanley A. (2004). Hearing, an Introduction to Psychological and Physiological Acoustics,
- [31]. Pickles, J.O. (1988). *An introduction to the physiology of hearing*. London: Academic Press.
- [32]. Zanker, J.M. (2014). Sensation and Perception. 17 Haziran 2016 tarihinde http://www.pc.rhul.ac.uk/staff/J.Zanker/PS1061/L5/PS1061_5.htm adresinden erişildi.
- [33]. LePage, E.L., Johnstone, B.M. (1980). Nonlinear mechanical behaviour of the basilar membrane in the basal turn of the guinea pig cochlea. *Hear Research*, 2 (3-4), 183-189.
- [34]. Zwislocki, J. (1950). Theory of the Acoustical Action of the Cochlea. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 22 (6), 778.
- [35]. Tasaki, I., Davis, H., Eldredge, D.H. (1954). Exploration of cochlear potentials in guinea pig with a microelectrode. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 26, 765.
- [36]. Konishi, T., Kelsey E. (1959). Effect of cyanide on cochlear potentials. *Acta Otolaryngologica*, 65 (65), 381-390.
- [37]. Davis, H., Derbyshire A.J., Lurie J.H., Saul L.J. (1934). The electric response of the cochlea. *American Journal of Physiology*, 107 (9), 311-332.
- [38]. Davis, H., Deatheridge B.H., Eldredge, D.H., Smith, C.A. (1958). Summating potentials of the cochlea. *American Journal of Physiology*. 195 (2), 251-261.
- [39]. Lee, K.J., Lee K.J. (Ed.). (1999). *Essential Otolaryngology*. Connecticut: Appleton&Lange Company.
- [40]. Fu, B., Prell, L.C., Simmons, D., Lei, D., Schrader A., Chen, A.B., Bao, J. (2010). Age-related synaptic loss of the medial olivocochlear efferent innervation. *Molecular Neurodegeneration*, 5-53. <https://doi.org/10.1186/1750-1326-5-53>.
- [41]. Guyton, A.C., Hall, J.E. (1986). *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- [42]. Sataloff, R.T., Sataloff, J.B. (2005). *Hearing Loss*. New York: Taylor and Francis Group.
- [43]. Deutsch, L.J., Richards, A.M. (1979). *Elementary Hearing Science*. Boston: Allyn&Bacon.
- [44]. Dillon H. (2001). *Hearing Aids*. Sydney: Boomerang Press.
- [45]. Taylor, R.S., Paisley, S., Davis, A. (2001). Systematic Review of Clinical and cost effectiveness of digital hearing aids. *British Journal of Audiology*, 35 (5), 271-288.
- [46]. Clark, J.G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *American Speech-Language-Hearing Association*, 23 (7), 493-500.
- [47]. Schlauch, R.S., Nelson, P. (2009). *Handbook of Clinical Audiology*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- [48]. Amorim, R.M., Almeida, K. (2007). Study of benefit and acclimatization in recent users of hearing aids. *Pro Fono*, 19 (1), 39-48.
- [49]. Thane, P. (1978). The muddled history of retiring at 60 and 65. *New Society*, 45(826), 234-236.
- [50]. Randel, J. (Ed.). (1999). *The ageing and development report: Poverty, independence and the world's older people*. London: Earthscan Publications.
- [51]. Smith, E.L., Gilligan, C. (1983). Physical activity prescription for the older adult. *The Physician and Sports Medicine*, 11 (8), 91-101.
- [52]. Sarı, A. (1999). *Geriatrik Kişilerde Farklı Yaşam Tarzının Fiziksel Uygunluk Düzeylerine Olan Etkisi*. Uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- [53]. Schnedder, E.L. (1983). Aging, natural death and the compression of morbidity: Another view. *New England Journal of Medicine*, 309, 854-856.
- [54]. Tümerdem, Y. (2006). Real Age. *Turkish Journal Of Geriatrics*, 9 (3), 195-196.
- [55]. Katz, J. (Ed.). (2002). *Handbook of Clinical Audiology*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- [56]. Schuknecht, H.F. (1974). *Pathology of the Ear*. Cambridge: Harvard University Press.

- [57]. Otte, J., Schunknecht, H.F., Kerr, A.G. (1978). Ganglion cell populations in normal and pathological human cochleae. Implications for cochlear implantation. *Laryngoscope*, 88 (8 Pt 1), 1231-1246.
- [58]. Suzuka, Y., Schuknecht, H.F. (1988). Retrograde cochlear neuronal degeneration in human subjects. *Acta Otolaryngologica Supplementum*, 450, 1-20.
- [59]. Owe, C.R., Guild, S.R., Polvogt, L.M. (1934). Observations on the Pathology of High Tone Deafness. *Bullin of the John Hopkins Hospital*, 54, 315-379.
- [60]. Pauler, M., Schuknecht, H.F., Thornton, A.R. (1986). Correlative studies of cochlear neuronal loss with speech discrimination and pure-tone thresholds. *Archives of Otorhinolaryngology*, 243, 200-206.
- [61]. Gordon-Salant S., Frisina, R.D., Popper, A.N., Fay, R.R. (2010). *The Aging Auditory System*. New York: Springer.
- [62]. Gacek, R.R., Schuknecht, H.F. (1969). Pathology of presbycusis. *International Journal of Audiology*, 8, 199-209. doi.org/10.3109/05384916909079061
- [63]. Crimmins, E.M., Preston, S.H., Cohen, B. (2010). *International Differences in Mortality at Older Ages. Dimension and Sources*. Washington DC: The National Academies Press.
- [64]. Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü. (2007) Türkiye’de Yaşlıların Durumu Yaşlanma Ulusal Eylem Planı. 15 Şubat 2016 tarihinde eyh.aile.gov.tr/data/544f6b29369dc328a057d006/yaslanma_ulusal_eylem_plani.pdf adresinden erişildi.
- [65]. Primary Ear and Hearing Care Training Resource: Advanced Level. (2006). *World Health Organisation*. www.who.int/pdb/deafness/activities/hearing_care/advanced.pdf.
- [66]. Gates, G.A., Mills, J.H. (2005). Presbycusis. *Lancet*, 366 (9491), 1111-1120.
- [67]. Ricketts, T., Lindley, G. (2001). Impact of compression and hearing aid style on directional hearing aid benefit and performance. *Ear and Hear*, 22 (4), 348- 361.
- [68]. Mynders, J.M. (1996). *Hearing Aids: A Manual For Clinicians*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.
- [69]. Wong, L.N., Hickson, L., McPherson B. (2003). Hearing aid satisfaction: what does research from the past 20 years say?. *Trends in Amplification*, 7 (4), 117-161. doi:10.1177/108471380300700402.
- [70]. Mudry, A., Dodelé, L. (2000). History of the technological development of air conduction hearing aids. *The Journal of Laryngology & Otology*, 114, 418-423.
- [71]. Moore, B.C., Stone, M.A., Alcantara, J.I. (2001). Comparison of the electroacoustic characteristics of five hearing aids. *British Journal of Audiology*, 35 (5), 307-325.
- [72]. Şerbetçioğlu, B., Kırkım, G., Çelik, O. (Ed.). (2002). *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Turgut Yayıncılık.
- [73]. Staab, W.J., Sandlin R.E. (Ed.). (2000). *Hearing Aid Amplification, Technical and Clinical Considers*. San Diego California: Singular Publishing Group.
- [74]. Plomp, R. (1994). Noise, amplification and compression: considerations of three main issues in hearing aid design. *Ear and Hearing*, 15 (1), 2-12.
- [75]. Yağcı, M.D. (2006). Erişkinlerde işitme cihazı kullanımını etkileyen odyolojik ve psikososyal faktörlerin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- [76]. Cox, R.M., Alexander G.C. (2000). Expectations about hearing aids and their relationship to fitting outcome. *J American Academy of Audiology*, 11 (3), 7-382.
- [77]. Kiessling, J., Pichora-Fuller, M.K., Gatehouse, S. (2003). Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people. *International Journal of Audiology*, 42 (2), 92-101.
- [78]. Özkan, S. (1998). Yaşlılarda işitme, ses ve konuşma bozuklukları. *Turkish Journal of Geriatrics*, 1 (2), 72-75.
- [79]. Van Den Brink, R.H., With, H.P, Kempen, G.I., van Heuvelen, M.J. (1996). Attitude and help-seeking for hearing impairment. *British Journal of Audiology*, 30 (5), 313-324.
- [80]. Popelka, M.M., Cruickshanks, K.J., Wiley, T.L. (1998). Low prevalence of hearing aid use among older adults with hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 46 (9), 1075-1078.

- [81]. Garstecki, D.C., Erler, S.F. (1998). Hearing loss, control, and demographic factors influencing hearing aid use among older adults. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 41 (3), 527-537.
- [82]. Jerram, J.C., Purdy, S.C. (2001). Technology, expectations, and adjustment to hearing loss: predictors of hearing aid outcome. *J American Academy of Audiology*, 12(2), 64-79.
- [83]. Cox, R.M., Alexander, G.C. (1992). Maturation of hearing aid benefit: objective and subjective measurements. *Ear Hear*, 13 (3), 131-141.
- [84]. Kochkin, S. (2005). Customer satisfaction with hearing instruments in the digital age. *The Hearing Journal*, 58 (9), 30-39.
- [85]. Franks, J.R., Beckmann, N.J. (1985). Rejection of hearing aids: attitudes of a geriatric sample. *Ear Hear*, 6 (3), 161-166.
- [86]. Gordon-Salant, S., Lantz, J., Fitzgibbon, P. (1994). Age effects of hearing disability. *Ear Hear*, 15 (3), 262-265.
- [87]. Cox, R.M. (1993). On the evaluation of a new-generation of hearing-aids. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 30 (3), 297-304.
- [88]. Hosford-Dunn, H., Halpern, J. (2000). Clinical application of the satisfaction with amplification in daily life scale in private practice I: statistical, content, and factorial validity. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11 (10), 523-539.F
- [89]. Mulrow, C.D., Tuley, M.R., Aguilar, C. (1992). Sustained benefits of hearing aids. *Jornal of Speech and Hearing Research*, 35 (6), 1402-1405.
- [90]. Bray, V., Nillson, M. (2007). *Audiology Treatment*, New York: Thieme Medical Publishers.
- [91]. Kırkım, G., Şerbetçioğlu, B., Mutlu, B. (2008). Uluslararası işitme cihazları değerlendirme envanteri Türkçe versiyonu kullanılarak hastalardaki işitme cihazı memnuniyetinin değerlendirilmesi. *Kbb Ve BBc Dergisi*, 16 (3): 1001-107.
- [92]. Cox, R.M., Alexander, G.C. (2002). The international outcome inventory for hearing aids (IOI-HA): psychometric properties of the English version. *International Journal of Audiology*, 41, 30-5.
- [93]. Aslan, A., Belgin, E., Koç C. (Ed.). (2004). *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.
- [94]. Arslan, E., Genovese, E. (1996). Hearing aid systems in undeveloped, developed and industrialized countries. *Scandinavian Audiology*, 42 (9), 33-37. 4. & Cox RM, Alexander GC. The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA): psychometric properties of the English version. *Int J Audiol* 2002;41:30-5.
- [95]. Saunders, D.A. (1982). Aural rehabilitation: a management model, second edition. New Jersey: Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs.
- [96]. Baumfield, A., Dillon, H. (2001). Factors affecting the use and perceived benefit of ITE and BTE hearing aids. *British Journal of Audiology*, 35 (4), 247-258.
- [97]. Pearson, J.D., Morrell, CH., Gordon-Salant, S., Brant, L.J., Metter, E.J., Klein, L.L., Fozard, J.L. (1995). Gender differences in a longitudinal study of age associated hearing loss. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(2): 1196-205.
- [98]. Jerger, J., Chmiel, R., Stach, B., Spretnak, M. (1993). Gender Affects Audiometric Shape in presbycusis. *Journal of the American Academy of Audiology*, 4, 42-49.
- [99]. Helfer, K.S. (2001). Gender, age and hearing. *Seminars in Hearing*, 22 (3), 271-286.
- [100]. Gonçalves, C.G., Mota, P.H., Marques, J.M. (2009). Noise and age: influence on the hearing of individuals with ages between 50-70 years. *Pro Fono*, 21 (1), 57-62.
- [101]. Smith, S.L. (1985). *A study of Hearing Aid User Satisfaction Based on The Hearing Aid performance Inventory*. Washington: Central Institute for The Deaf.
- [102]. Humes, L.E., Wilson, D.L., Barlow, N.N. (2002). Longitudinal changes in hearing aid satisfaction and usage in the elderly over a period of one or two years after hearing aid delivery. *Ear Hear*, 23 (5), 428-438.
- [103]. Humes, L.E., Wilson, D.L. (2003). An examination of changes in hearing-aid performance and benefit in the elderly over a 3-year period of hearing-aid use. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 46(1), 137-145.
- [104]. Petry, T., dos Santos S.N., Costa, M.J. (2010). Speech recognition according to the length of hearing aid use. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76 (4), 462-468.

- [105]. Şahin, D. (2010). Geriatrik popülasyonda iletişim problemleri ve işitme duyarlılığı arasındaki ilişki. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- [106]. Hamurcu, M., Şener, B.M., Ataş, A., Atalay, R.B., Bora, F., Yiğit, Ö. (2012). İşitme Cihazı Kullanan Hastalarda Memnuniyetin Değerlendirilmesi. *KBB-Forum: Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 11 (2), 26-31.
- [107]. Mondelli, M.F., Rocha, A.V., Honório, H.M. (2013). Degree of satisfaction among hearing aid users. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 17 (3), 51-56.
- [108]. Prates, L.P., Iorio, M.C. (2006). Acclimatization: speech recognition in hearing aid users. *Pro Fono*, 18 (3), 259-266.

EKLER

Anket Soruları

1. Son iki hafta boyunca cihazınızı günde ortalama kaç saat kullandınız?

Hiç (1) 1 saatten az (2) 1-4 saat (3) 4-8 saat (4) 8 saatten fazla (5)

2-Cihazınızı kullanmaya başlamadan önceye göre, iyi duymayı en çok istediğiniz ortamları göz önüne alarak, son iki hafta boyunca cihazın size ne kadar yardımcı olmuştur?

Hiç (1) Çok az (2) Orta derece (3) Oldukça fazla (4) Çok fazla (5)

3-Cihazınızı kullanmaya başlamadan önceye göre, iyi duymayı en çok istediğiniz ortamları göz önüne alarak, son iki hafta boyunca cihazı kullandığınız halde hala ne kadar sıkıntı yaşıyorsunuz?

Çok fazla (1) Oldukça fazla (2) Orta derecede (3) Çok az (4) Hiç (5)

4-Her şeyi göz önüne aldığınızda işitme cihazınız verdiği sıkıntıya değer mi?

Değmez (1) Çok az (2) Hafif derece (3) Orta derecede (4) Tamamen (5)
değer değer değer değer

5-Son iki hafta boyunca işitme cihazınız takılı iken, işitme kaybınız yapacağınız işleri ne denli olumsuz şekilde etkiledi?

Çok fazla (1) Oldukça fazla (2) Orta derecede (3) Hafif (4) Hiç (5)
etkiledi etkiledi etkiledi etkiledi etkilemedi

6-Son iki hafta boyunca işitme cihazınız takılı iken, yakınlarınız sizin işitme kaybınızdan dolayı ne ölçüde rahatsız oldular?

Çok fazla (1) Oldukça fazla (2) Orta derecede (3) Hafif (4) Hiç (5)
Rahatsız oldular rahatsız oldular rahatsız oldular rahatsız oldular

7-Her şeyi göz önüne alarak değerlendirdiğinizde, işitme cihazını kullanmak sizin yaşamdan zevk almanızı ne derece etkiledi?

Çok kötü (1) Etkilemedi (2) Az da olsa (3) Oldukça iyi (4) Çok iyi (5)
etkiledi iyi etkiledi etkiledi etkiledi

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Başak ÇIK

Doğum Tarihi : 06.09.1989

E-mail : basakcik@mersin.edu.tr

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Ekonomi	Doğu Akdeniz Üniversitesi	2007-2012
Yüksek Lisans	Odyoloji	Mersin Üniversitesi	2013-

Görevler :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Arş. Gör.	Mersin Üniv. Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi	2014-2016
V.H.K.İ	Mersin Üniv. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı	2016-