

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**SWORD ÇİPİNİN MFA (MADE FOR ALL)
ÖZELLİĞİNİN KONUŞMAYI ANLAMA ÜZERİNE
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

EZGİ ŞENEL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ

İstanbul – 2021

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Ezgi ŞENEL

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Sword Çipinin Mfa (Made For All) Özelliğinin Konuşmayı Anlama Üzerine Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Odyoloji

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 21.06.2021

Sayfa Sayısı : 110

Tez : Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ

Danışmanları

Dizin Terimleri : Made For All, Sword Çip, Gürültü, Konuşmayı Anlama

Türkçe Özet : İşitme kayıplı bireyler için gürültüde konuşmaları analama önemlidir. Bu tezde Made For All direkt bağlantısının gürültüde konuşmaları anlamaya etkisi araştırılmıştır.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'ne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezi'ne

İmzası

Ezgi ŞENEL

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**SWORD ÇİPİNİN MFA (MADE FOR ALL)
ÖZELLİĞİNİN KONUŞMAYI ANLAMA ÜZERİNE
ETKİSİ**

Yüksek Lisans

Ezgi ŞENEL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ

İstanbul – 2021

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Ezgi ŞENEL

.../.../2021

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ezgi ŞENEL 'ın SWORD ÇİPİNİN MFA (MADE FOR ALL) ÖZELLİĞİNİN KONUŞMAYI ANLAMA ÜZERİNE ETKİSİ adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Odyoloji anabilim dalı, Odyoloji bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye *Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa*
GÜMÜŞ
(Danışman)

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Selim ÜNSAL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2021

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

İşitme kayıplı bireyler işitme cihazı kullanmaya başladıkları ilk andan itibaren işitmelerinin düzeleceğini ve farklı ortamlara girdiklerinde rahatlıkla iletişim kurabileceklerini düşünmektedirler. Aslında yapılan birçok çalışma bize kulakların beyne açılan bir kapı olduğunu gösteriyor. İşitme cihazı kullanana kadar geçen zaman da beyin o seslerin yokluğuna alışır, işitme cihazı kullanılmaya başlandığında ise beyin tüm seslere uyum sağlamak için kendini yeniden yapılandırır.

İşitme kayıplı bireyler, sosyal yaşantılarında, telefon görüşmelerinde ya da müzik/televizyon vs. dinlerken işitme cihazlarının yetersiz kaldığını belirtmektedirler. İşitme kaybına sahip bireylerin çektiği en büyük zorluklardan biri de telefon görüşmesi sırasında telefon ahizesinden gelen ses sinyalinin parazitlenmesinden kaynaklı olarak konuşmaları anlamakta güçlük çekmeleridir. İşitme cihazı üreten markalar, tüm bu zorluklara karşı zaman içerisinde farklı teknolojiler geliştirmişlerdir. Günümüzde aktif olarak Bluetooth teknolojisi kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, unilateral ya da bilateral işitme cihazı kullanıcılarında, direkt bağlantı özelliğinin, gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda test edilerek, kelimeleri anlamada kullanıcıya sağladığı faydalarının araştırılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Ses, İşitme Cihazı, Bluetooth

SUMMARY

Individuals with hearing loss think that their hearing will improve from the first moment they use hearing aids and they can communicate easily when they enter different environments. In fact, many studies show us that the ears are a gateway to the brain. In the time it takes to use a hearing aid, the brain gets used to the absence of those sounds, and when the hearing aid is used, the brain reconfigures itself to adapt to all sounds.

Individuals with hearing loss may be involved in their social life, phone calls or music / television etc. They state that hearing aids are insufficient while listening. One of the biggest difficulties for individuals with hearing loss is that they have difficulty understanding speech due to the interference of the audio signal from the telephone handset during a telephone conversation. Hearing aid brands have developed different technologies over time to meet all these difficulties. Today, Bluetooth technology is actively used. The aim of this study is to investigate the benefits provided to the user in understanding words by testing the direct connection feature in noisy and noiseless environments in unilateral or bilateral hearing aid users.

Keywords: Sound, Hearing Aid, Bluetooth

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ	vii
GRAFİKLER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
EKLER LİSTESİ.....	x
ÖNSÖZ	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞİTME SİSTEMLERİ

1.1. Ses.....	3
1.1.1. Sesin Frekansı	4
1.1.2. Sesin Şiddeti	4
1.2. Gürültü.....	4
1.3. İşitme Anatomisi ve Fizyolojisi.....	5
1.3.1. Periferik İşitme Sistemi	5
1.3.1.1. Dış Kulak (Auris Externa).....	7
1.3.1.1.1. Dış Kulağın Anatomisi	8
1.3.1.1.2. Dış Kulağın Fizyolojisi.....	9
1.3.1.2. Orta Kulak (Cavum Tympani).....	9
1.3.1.2.1. Orta Kulağın Anatomisi.....	9
1.3.1.2.1. Orta Kulağın Fizyolojisi	11
1.3.1.3. Timpanik Membran	13
1.3.1.4. İç Kulak (Auris Interna).....	14
1.3.1.4.1. İç Kulağın Anatomisi.....	17
1.3.1.4.2. İç Kulağın Fizyolojisi	19
1.2.2. Santral İşitme Sistemi	20
1.4. İşitmenin Gerçekleşmesi.....	23
1.5. İşitme Sisteminin Değerlendirilmesi	23
1.5.1. Saf Ses Odyometri (Pure tone audiometry).....	24
1.5.2. Konuşma Odyometrisi	25

1.5.2.1. Konuşmayı Alma Eşiği (Speech Reception Threshold (SRT))	26
1.5.2.2. Konuşmayı Ayırt Etme Puanı (KAEP) (SDS)	26
1.5.3. Konuşmayı Anlama Becerisi	26
1.5.3.1. Sessiz Ortamda Konuşmayı Anlama	26
1.5.3.2. Gürültülü Ortamda Konuşmayı Anlama	27

İKİNCİ BÖLÜM

İŞİTME KAYIPLARI

2.1. İşitme Kayıpları	29
2.1.1. İletim Tip İşitme Kayıpları	30
2.1.2. Sensörinöral Tip İşitme Kayıpları	31
2.1.3. Mikst Tip İşitme Kayıpları	31
2.1.4. Santral İşitme Kayıpları	32
2.1.5. Fonksiyonel İşitme Kayıpları	32
2.2. İşitme Kaybının Derecelendirmesi	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞİTME CİHAZLARI

3.1. İşitme Cihazları	35
3.1.1. İşitme Cihazlarının Tarihçesi	35
3.1.2. İşitme Cihazının Çalışması	36
3.1.3. İşitme Cihazı Tipleri	36
3.1.4. İşitme Cihazı Oryantasyonu ve Danışmanlığı	37
3.1.5. İşitme kaybını iletişim zorluğuna dönüştürme	37
3.1.6. Yardımcı Teknoloji İşitmenin En İyi Sırrı	38
3.2. SWORD Çip	38
3.2.1. Sword 3.0	38

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

4.1. Araştırmanın Önemi	40
4.2. Araştırmanın Amacı	40
4.3. Araştırmanın Türü	41
4.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	41
4.5. Araştırmada Veri Toplama Aracı	42
4.6. Araştırmanın Hipotezleri	43
4.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	44

4.8. Araştırmanın Yöntemi	44
---------------------------------	----

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

5.1. Demografik Bilgiler	46
--------------------------------	----

5.2. Kelime Listeleri	49
-----------------------------	----

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	68
---	-----------

KAYNAKÇA.....	76
----------------------	-----------

EKLER	90
--------------------	-----------

KISALTMALAR

ÇB	: Çalışma Belleği
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
IAC	: Industrial Acoustic Company
KAEP	: Konuşmayı ayırt etme puanı
KSB	: Kısa Süreli Belleği
SİİB	: Santral İşitsel İşleme Bozukluğu
SPIN	: Speech Perception in Noise Test
MFA	: Made For All
KFE	: Konuşmayı Fark Etme Eşiği
KAE	: Konuşmayı Alma Eşiği
HY	: Hava yolu
KY	: Kemik yolu
DKY	: Dış kulak yolu
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. İşitme Kayıplarının Derecelendirilmesi ve İşitme Cihazının Gerekliliği ...	33
Tablo 2. İşitme Kaybının Sınıflandırılması	34
Tablo 3. İşitme Cihazlarının Sınıflandırılması	37
Tablo 4. Katılımcıların cinsiyeti.....	46
Tablo 5. Katılımcıların eğitim durumu.....	47
Tablo 6. Katılımcıların mesleği.....	48
Tablo 7. Katılımcıların medeni durumu	48
Tablo 8. Kelime Listeleri.....	49
Tablo 9. A1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri	51
Tablo 10. A2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri.....	52
Tablo 11. B1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri.....	53
Tablo 12. B2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri.....	54
Tablo 13. C1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri.....	55
Tablo 14. C2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri.....	56
Tablo 15. Katılımcıların konuşmayı ayırt etme skorlarına ilişkin betimleyici istatistikler.....	57
Tablo 16. Katılımcıların farklı koşullarda yaptıkları işitme testinde konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması	58
Tablo 17. Katılımcıların cinsiyete göre konuşmayı ayırt etme skorlarının karşılaştırması	60
Tablo 18. Katılımcıların eğitim durumuna göre konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması	64
Tablo 19. Katılımcıların mesleklerine göre konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması	66

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Katılımcıların cinsiyeti	46
Grafik 2. Katılımcıların eğitim durumu	47
Grafik 3. Katılımcıların mesleği	48
Grafik 4. Katılımcıların medeni durumu.....	49
Grafik 5. A1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	61
Grafik 6. A2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	61
Grafik 7. B1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	62
Grafik 8. B2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	62
Grafik 9. C1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	63
Grafik 10. C2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ortam parçacıklarının, ses dalgasının hareketine göre	
yoğunluk değişimleri	3
Şekil 2. Periferik İşitme Sistemi	6
Şekil 3. Dış Kulak.....	8
Şekil 4. Orta Kulak Anatomisi.....	11
Şekil 5. Orta Kulak Kesiti.....	13
Şekil 6. Timpanik Membran	14
Şekil 7. İç Kulak Yapısı	15
Şekil 8. İç Kulak Anatomisi.....	18
Şekil 9. Santral İşitsel Yol	21
Şekil 10. Dilin Anlaşılması ve Üretilmesiyle İlgili Başlıca Beyin	
Alanlarının Şeması.....	22
Şekil 11. SWORD Çip	38
Şekil 12. Sessiz Kabin	43

EKLER LİSTESİ

Ek-A: Etik Kurul Karar Örneği	83
Ek-B: Kelime Testi Listesi	84
Ek-C: Katılımcı Onam Formu	88

ÖNSÖZ

Odyoloji Yüksek Lisans programının sonuna gelmiş olmaktan çok mutluyum. Tez konumun belirlenmesinde, tez çalışmamda, çalışmamın planlanmasında ve sonlandırılmasında her zaman desteğini gösteren bilgi ve birikimini paylaşan danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Dostluğunu her zaman yanında hissettiğim Odyom. Songül ÇAKICI'ya, tezime katılmayı kabul eden ve zaman ayıran tüm hastalarımın teşekkür ederim.

Tez süresi boyunca mutluluğumu, yorgunluğumu birlikte paylaştığım maddi ve manevi olarak desteklerini her zaman hissettiğim annem Şükriye ŞENEL'e, babam Nihat ŞENEL'e, kardeşim Beste ŞENEL'e ve her konuda bana yol gösteren sevgili nişanlım Ody. Halil Buğra AKBİL'e sonsuz teşekkür ederim.

GİRİŞ

İşitme kaybı, kişilerin gündelik yaşantısını olumsuz yönde etkilemektedir. Cerrahi ve medikal bir tedavi gerekmiyor ise işitme cihazı kullanımları kişiler için önerilmektedir. İşitme cihazları eksik olan amplifikasyonu tamamlayabilmek için, dışarıdan gelen sesleri toplamak, işlemlemek gibi işlevlere sahiptir (Wilson, McArdle ve Smith, 2007: 844-856).

Gürültünün var olduğu ve çevredeki gürültülerin değişken olduğu mekânlarda, bir konuşmayı rahat dinlemek, sohbete katılmak ve müzik dinlemek, sakin mekânlara nazaran rahat ve zevk verici değildir. Karşıdaki kişiyi anlamak için emek harcamak, dikkat etmek ve konsantrasyonlu olmak gerekmektedir. Konuşma ile gürültü oranı orantılı olduğunda bu sorun yaşanmaz. Gürültü, bir seviyenin üstüne çıkmadıkça ve konuşmaları rahatsız etmedikçe konuşma rahat bir şekilde yürütülebilir. Gürültü ve konuşma oranı kulağı sağlam olan kişi için önemli iken, duyma sorunlu ve işitme cihazını kullanan bir kişi için daha da önemlidir (Ağaç, 2013: 22). Günlük yaşamda karşılaşılan gürültüde, konuşulanları anlamak; periferik ve santral işitme ile bilişsel fonksiyonların sağlıklı işlemesini gerektirmektedir (Atkin ve vd., 1970: 421-440).

İşitme kayıplı kişilerin, işitme cihazı ve koklear implant kullanıcılarının, yaşa bağlı algısal bozukluk yaşayan kişilerin ve santral işitsel işleme bozukluğu (SİİB) olan kişiler haricinde, normal işiten birtakım kişilerin de gürültüde konuşmayı anlamada zorlukla karşılaştıkları ifade edilmektedir (Wilson, McArdle ve Smith, 2007: 844-856; Firszt vd., 2004: 375-387). Kişilerin günlük hayatlarında işitmeye bağlı olarak yaşadıkları bu zorlukların bir çözümü olarak, gürültüde konuşmayı tanıma ve anlama testlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Carhart ve Tillman, 1970: 273-279; Cox vd, 1997: 388-400). Bu doğrultuda, gürültünün oluştuğu zamanlarda kelime veya cümle materyallerinin sunulduğu birçok test üretilmiştir. Bu testlerden biri de konuşmayı ayırt etme testleridir.

Sensörinöral işitme kaybında, zayıf seslerden ziyade orta ve yüksek seslere karşı olan duyarlılık kaybı artmaktadır ve frekanslarda üretilen seslere karşı hassasiyet kaybıyla sonuçlanmaktadır. Ayrıca sensörinöral işitme kaybında, frekans çözünürlüğü azalmakta ve seslerin tanıma özelliği kaybolmaktadır. Anlama, tanıma ve yönlülük sorunu arttıkça da farklı teknolojilere veya ek parametrelere ihtiyaç duyulmaktadır

(Gelfand, 2001: 443-444). Sensörinöral tipte işitme kaybı görülen bireylerin anlamadaki zorlukların üstünden gelip normal işiten bireyler gibi anlayabilmesi için konuşma sinyalinin gürültüden fazla olması gerektiği saptanmıştır (Şahin, 2010: 24).

Bireylerin işitme cihazından ne kadar fayda gördüğünü anlayabilmek için farklı ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir. Objektif ve subjektif olarak bu yöntemler ayrıştırılabilmektedir. Objektif ölçüm yöntemlerindeki fayda, konuşmayı anlama ve ayırt etme skorlarını saptamak için yapılan konuşma testleridir (Cox, 1993: 297-304).

İşitme kayıplı bireylerin iletişimde yaşadığı en ciddi zorluklardan birinin de telefon görüşmeleri olduğu bilinmektedir. Özellikle telefon görüşmeleri esnasında kalabalık veya gürültülü bir ortamda bulunuyorlar ise karşısındaki kişileri anlayamamaktan çekindikleri veya daha sessiz bir ortama geçme eğilimleri olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, işitme cihazının içinde bulunan MFA direkt bağlantı özelliğinin konuşmayı anlama performansını araştırmaktır.

Çalışma 5 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ses, ses özellikleri, gürültü, işitme anatomisi ve fizyoloji, işitmenin gerçekleşmesi ve işitme sistemleri hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. İkinci bölümde işitme kaybı tanımı, işitme kaybı tipleri ve işitme kaybının derecelendirilmesi yer almaktadır. Üçüncü bölümde işitme cihazları ve SWORD Çip hakkında bilgi verilmiş, dördüncü bölümde ise araştırmanın önemi, amacı ve türü gibi başlıklar altında çalışmanın metodolojisi verilmiştir. Son olarak beşinci bölümde ise araştırmada elde ettiğimiz bulgular ve sonuçlara yer verilmiştir.

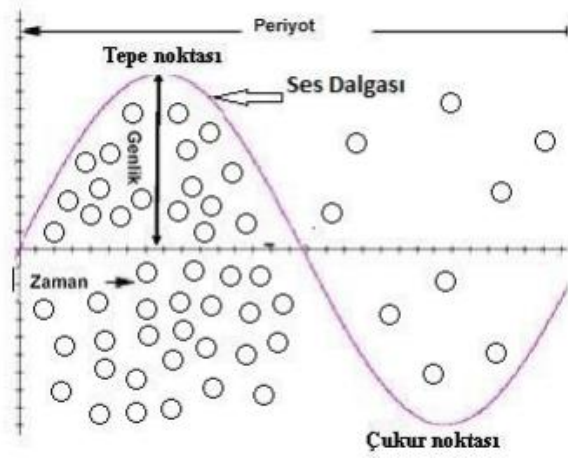
BİRİNCİ BÖLÜM

İŞİTME SİSTEMLERİ

1.1. Ses

Ses dalgası fiziksel bir niceliktir. Bu nedenle enerji, yoğunluk, hız, frekans, dalga boyu, ses şiddeti gibi ölçülebilir değerlere sahiptir.

Katı, sıvı veya gaz ortamlarındaki moleküllerin birbirlerini titreştirmesi yolu ile ses enerjisi iletilir. Eğer bir ortamda molekül bulunmuyorsa ses de var olamaz. Ses kaynağı, “moleküllerin hareket etmesini sağlayan her şey” şeklinde tanımlanabilir.



Şekil 1. Ortam parçacıklarının, ses dalgasının hareketine göre yoğunluk değişimleri

Sesin karakteri, frekans spektrumu, ses seviyesinin zaman içindeki değişimi ve sesin yayıldığı ortam açısından değişkenlik göstermektedir. Sesler, frekans spektrumuna göre ‘geniş band’ ve ‘dar band’ olarak ikiye ayrılmaktadır.

- **Geniş Band Gürültü:** Gürültüyü oluşturan sesler geniş bir frekans aralığını kapsamaktadır, herhangi bir frekans bandında toplanmamıştır. Tüm frekans aralıklarına yayılmış spektrum sesleri “Beyaz Gürültü” yaratır.
- **Dar Band Gürültü:** Geniş bant gürültüye göre tam tersi işlev görür ve bu tür gürültünün frekans üzerinde ki dağılımı, belli bir frekans aralığında toplanmıştır (İçin, 2011: 4-5).

1.1.1. Sesin Frekansı

Bahsedilen frekans aralıkları sese karakteristik bir özellik katar. Bu durum da farklı seslerin tınısının fark edilebilmesini mümkün kılar (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 238-240).

1.1.2. Sesin Şiddeti

Çevredeki seslerin işitilmesinde ve dengenin sağlanmasında görevli olan kulak, temporal kemiğin içine yerleşik şekilde bulunmaktadır (Yıldırım, 2006: 154-163). Ses uyarılarının algılanması, başlangıcı dış kulak olacak şekilde orta kulak, koklea, vestibülokoklear sinir (8.sinir) ve kortekse kadar ulaşan anatomik oluşumların hareketleri sonucunda gerçekleşmektedir (Madanoğlu, 2003: 33-38).

1.2. Gürültü

“Gürültü, insanların fizyolojik ve/veya psikolojik durumunu olumsuz yönde etkileyen, kişiyi rahatsız eden, huzurunu bozan, sesli bir akustik enerji olarak tanımlanmaktadır” (City of Cape Town, 2016). Daha geniş bir ifade ile gürültü, “istenmeyen ses” olarak nitelendirilmektedir.

Ses, kimi zaman kişiler tarafından gürültü olarak algılanmaktadır. Burada kişisel değerlendirme önemli bir etkidir. Herhangi bir kişinin melodi olarak algıladığı ses, başka bir dinleyici tarafından hoş olmayan bir ses olarak ifade edilebilir. Bunun yanı sıra beğenilen bir müziğin ses basınç düzeyi, frekansı ya da süresi değişime uğradıkça, kişinin ruh haline bağlı olarak, gürültü olarak algılanabilmektedir (Aktürk ve Toprak, 2004: 49-58). Gürültü aynı zamanda, günlük yaşamda konsantrasyon bozukluğuna neden olarak yorgunluğu arttırabilir ve asabiyete sebep olabilir. Yapılan çalışmalarda duygusal sıkıntı (Basner vd., 2014: 1325-1332) ve uyku bozuklukları (Muzet, 2007: 135-142; Pirrera vd., 2010: 492-498; Basner vd., 2011: 11-23) ile gürültüye maruz kalma durumunun ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Konuşmanın anlaşılabilir olmasında en önemli etkenlerden biri arka planda herhangi bir gürültü olup olmamasıdır. Anlaşılabilirlik gürültünün türüne, seviyesine ya da başka özelliklerine göre değişmektedir. Bu sebeple işitme kaybı olan kişilerin normal işiten kişilere göre gürültülü bir ortamda konuşmayı algılaması daha düşüktür (Celesia, 2015: 225-245).

Gürültüye bağlı işitme kaybında (GBİK) genellikle en fazla işitme kaybı 4 kHz frekansında görülür ve odyogramda çentik görüntüsünü oluşturur. Gürültüye maruz kalma süresi arttıkça, çentik derinleşir ve alçak frekanslar da bu durumdan etkilenirler. Gürültüye bağlı işitme kaybı, yüksek frekanslarda en fazla 75 dB, alçak frekanslarda ise en fazla 40 dB seviyesinde işitme kaybı oluşturur. Bununla birlikte bazı kişilerde çok ileri derecede işitme kaybını da ortaya çıkarabilmektedir (Le vd., 2017: 41; Liberman, 2017: 927; Lonsbury vd., 2015: 2345-2358). Gürültüye bağlı işitme kaybının seviyesi; yaş, cinsiyet, gürültünün temporal özelliği, şiddeti, frekansı, süresi, başın kaynağa olan uzaklığı ve konumu, ve ek bir hastalık tanısı olmasından etkilenmektedir (Tikka vd., 2017: 7-41; Lie vd., 2016: 351-372).

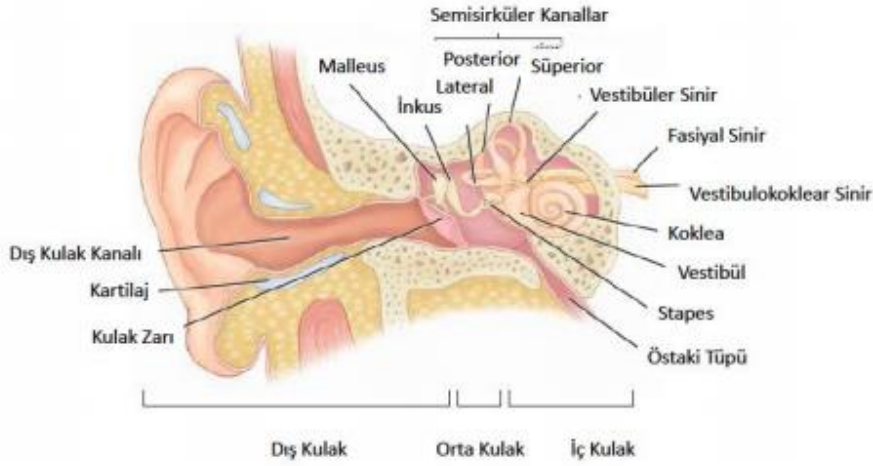
1.3. İşitme Anatomisi ve Fizyolojisi

İşitme sistemi, yeterli düzeyde bilgi edinimi ve dil becerilerinin gelişimi için bilişsel ve motor fonksiyonlarla farklı sinirsel seviyelerde etkileşime girmektedir. Dil ediniminde işitme sistemi başta olmak üzere uygun anatomik bütünlük ve nörolojik sistem bulunmaktadır. Dışarıdan gelen ses dalgaları, kulak tarafından nöral bir koda çevrilir. Ortaya çıkan kodlanmış nöral sinyaller, nöral ağlar aracılığıyla anlamlandırılmak üzere; kodlarının çözüldüğü ve değiştirildikleri santral seviyelere iletilir.

İşitme kaybı, periferik veya santral işitme sisteminde işitmeye ilgili bir bölümde oluşan patoloji nedeniyle çevredeki seslerin algısının bozulmasına denmektedir (Şerbetçioğlu ve Kırkım, 2003: 1127). İşitsel bilgi, periferik sistemden alınarak karmaşık sinyallere çevrilir ve santral sinir sistemine aktarılır (Yıldırım, 2006: 154-163; Austin ve Günter, 2000: 829-857). Sonuçta işitme Sistemi ikiye ayrılır; ilki Periferik İşitme Sistemi, ikincisi de Santral İşitme Sistemi'dir. Bu iki sistem hakkında detaylı bilgi aşağıda aktarılmıştır.

1.3.1. Periferik İşitme Sistemi

Periferik işitme; dış kulaktan başlayarak, orta kulak, iç kulak ve işitme sinirinden meydana gelmektedir. Ses ya da konuşma algısının oluşabilmesi için ilk önce periferik işitme sisteminin uyarı santral işitme sistemine iletilmesi gerekmektedir (Bailey, Johnson ve Newlands, 2006: 122-123; Møller, 2012: 69-70; Yost, 2006: 59).



Şekil 2. Periferik İşitme Sistemi

Kaynak: Seikel, King ve Drumright (2009: 449)

Şekil 2’de periferik işitme sistemini oluşturan kısımlar gösterilmiştir. Kulak kepçesi tarafından ses enerjisi toplanır ve dış kulak yoluna iletilir. Dış kulak yolunda, dış ortamdan gelen ses şiddeti artırılır. Dış kulaktaki ses, kulak zarına yaklaşık olarak 5-20 dB arttırılarak iletilir (Bailey, Johnson ve Newlands, 2006: 125; Møller, 2012: 71). Dış kulak yapılarından ilerleyen ses enerjisi, orta kulağa ulaşır. Kulak zarına çarpmasıyla birlikte titreşim gerçekleşir. Malleus ve incus sayesinde yükselen sesin şiddeti, kulak zarı ve stapes tabanının arasındaki yüzey farkından ötürü oval pencereye ulaştığında yaklaşık olarak 17 kat artar. Bu mekanizmalar, ses sinyalinin orta kulaktan iç kulağa geçişinde yaşanan 30 dB enerji kaybını engeller (Anthwal ve Thompson, 2016: 217-232). Ses, orta kulakta bulunan kemikçikler tarafından mekanik enerjiye dönüştürülür. Daha sonra mekanik enerji, korti organı ve tüy hücrelerinin yer aldığı iç kulağa iletilir (Celesia, 2013: 345-346). Orta kulakta oluşan titreşimler, iç kulaktaki perilenf sıvısı içinde ilerler. İşitme organına (koklea) iletilen bu mekanik dalga ile baziler membran titreşir ve korti organında yer alan tüy hücreleri uyarılır. Bu noktada prenöral seviyede frekans seçimi yapılmaktadır. Frekans seçiciliğinin kokleanın mekanik bir işlevi olduğu ve kokleada başlayıp spiral gangliyondan koklear çekirdeklere giden sinir liflerinin tonotopik organizasyon özelliğinin işitme korteksine kadar devam ettiği bilinmektedir (Dancer, 1992: 301-312). Baziler membrandaki farklı kısımlar, belirli frekanslara daha fazla yanıt verir. Yüksek frekanslı sesler bazal kısımda, alçak frekanslı sesler ise kokleanın apex kısmında cevap oluşturur. Bu cevabın oluşturulmasında sinyal iletiminin ve dönüşümünün yapıldığı korti organı

üzerinde yer alan tüy hücreleri görev alır. Tüy hücrelerine gelen sinyal, spiral gangliyon hücrelerinden oluşan işitme sinirine iletilir (Cole ve Flexer, 2007: 12-14; Yost, 2006: 59).

Korti organındaki tüy hücrelerinden gelen sinir lifleri ile koklear nukleus arasında bağlantı sağlayan spiral gangliyon hücreleri, iki çeşittir. Tip I gangliyon hücrelerinin lifleri iç tüy hücrelerini (İTH) inerve ederken, Tip II gangliyon hücrelerinin lifleri dış tüy hücrelerini (DTH) inerve eder (Ruggero, 1992: 34-93). İşitme ile ilgili afferent uyarıyı taşıyan işitme siniri, sulcus bulbopontinus'tan beyin sapına girerek burada sonlanır. Akustik sinyalin perde, tını, faz ve şiddet bilgisini santral işitme sistemine ileten işitme sinirinin bu noktada sonlanmasıyla santral işitme sisteminin anatomik yapıları başlar (Sataloff ve Sataloff). Diğer bir deyişle kulağın farklı bölümlerinde işlenen çevre ve konuşma sesleri, periferik işitme sisteminin başlattığı bu zincirleme hareket sonucunda işitme merkezine ulaşır. İşitme merkezinde işitsel algı yani sesin anlamı oluşmaktadır (Cole ve Flexer, 2007: 16; Seikel, King ve Drumright, 2009: 448).

Ses dalgalarının iletimindeki ilk adım, kulak kepçesinin (auricula) yönselliği ile birlikte sesi amplifiye etmesiyle başlar (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 240). Temporal kemik içinde işitme organı ve denge organı birlikte yerleşmiştir. Kulak; hem anatomik yapı hem de fonksiyonel işlevselliği olarak üç bölümde incelenebilir (Reisser vd., 1996: 473-476):

- Dış Kulak (Auris Externa)
- Orta Kulak (Auris Media)
- İç Kulak (Auris Interna)

1.3.1.1. Dış Kulak (Auris Externa)

Dış kulak, sesleri toplayıp dış kulak yolundan (meatus acusticus externus) geçerek orta kulağa iletilmesine kadar olan bölümden sorumludur (Yıldırım, 2012: 164). Dış kulak; kulak kepçesi (aurikula, auris externa) (pinna), seslerin geçtiği dış kulak yolu (DKY) (meatus acusticus externus) ve sesin iletiildiği kulak zarı (TM) (timpanik membran) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (Demir, 2019: 3).



Şekil 3. Dış Kulak

1.3.1.1.1. Dış Kulağın Anatomisi

Dış kulak yolu, sesin orta kulağa geçişini sağlar ve iç yapıyı dış etkenlerden korur. Bu yapının 1/3'ü kıkırdaktan oluşup lateralde yer alırken, 2/3'ü kemik yapıdan oluşup medial kısımda yer alır. Bu yapıların birleştiği yer isthmus diye isimlendirilir ve dış kulak yolunun en dar kısmıdır. Dış kulak yolu kıkırdak kısmının yüzeyi daha kalın serumen oluşturan apokrin bezler ve kıl folikülleri bulundurur. Kemik cilt ise kıkırdak cilde göre daha ince olup subkutanöz tabakasında ne bez ne de kıl folikülü bulunmaz (Gulya, 2007: 164).

Kulak kepçesi (auricula) başın her iki yanında bulunup sesleri toplamada bir huni görevi görür. Görünüşü itibariyle düzensiz, girintili ve çıkıntılı deforme bir görünüme sahiptir. Kulak kepçesi (auricula) şekli kişiden kişiye farklılık gösterir. Kulak kepçesinin (auricula) en alt kısmında gevşek ciltlatı dokusuna sahip kulak memesi (lobulus auriculae) bulunur (Esmer vd., 1995: 17-19).

İnsanlarda dış kulak yolu, kıkırdak yapıyla başlayıp kemik yapıyla devam eder, uzunluğu normal bir yetişkinde 2,5-3 cm arasındadır (Musiek ve Baran, 2018: 5). Dış kulak yolunun 1/3'ü kıkırdak ve 2/3'ü kemik yapıdadır. Kıkırdak yapı temporal kemiğe sıkıca tutunmuştur, fakat içindeki fibröz kanallar sayesinde bir miktar hareketlilik gösterir (Gelfand, 2016: 216-222). Dış kulak yolu (meatus acusticus externus), kulak kepçesinden gelen ses dalgalarını kulak zarına iletmek ile görevlidir.

Dış kulak yolunun uzunluğu çocuklarda ve yetişkinlerde farklıdır, bu yüzden algıladığımız sesler farklı frekanslarda amplifiye olmaktadır (Esmer vd., 1995: 17-18).

Dış kulak yolu içerisinde otoskopik muayenede gözlemlenebilen, yabancı cisimler olan kulak kiri (cerumen) ve kullak kılları (tragi) bulunmaktadır (Yıldırım, 2012: 166).

1.3.1.1.2. Dış Kulağın Fizyolojisi

Kulak kepçesi sesi dış kulak yoluna, dış kulak yolu da bunu kulak zarına iletmek ve aynı zamanda sesin lokalizasyonunda görevlidir. Dış kulak yolunun yapısından dolayı sesler iletilirken seslerde artış meydana gelir, bu olaya rezonans denir (Djupesland ve Zwislocki, 1973: 350-352). Bu rezonans olayı en çok günlük konuşmada işe yarayacak frekanslarda gerçekleşir ve yaklaşık olarak 2000 Hz civarında 20 dB olarak bilinmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 64).

1.3.1.2. Orta Kulak (Cavum Tympani)

Kulak zarı ile iç kulak arasında kalmış boşluklu bir yapıdır. İçerisinde insan vücudunun en küçük kemikçikleri bulunmaktadır (Esmer vd., 1995: 19).

Orta kulağın temel görevi, statik hava basıncını dengeleyerek hava ile sıvı arasındaki akustik farklılık nedeniyle oluşan enerji kaybını mümkün olduğunca düşük seviyede tutmak ve bu enerjiyi iç kulağa iletmektir (Austin ve Günter, 2000: 829-857).

“Orta kulak, timpanik membran (TM) ve iç kulak arasında yerleşmiştir. Tuba östaki aracılığı ile nazofarenkse, aditus ad antrum aracılığı ile mastoid antruma açılır. Orta kulağın hacmi 0.5 cm³ olarak kabul edilmektedir. Sınırları net olmayan bir prizmaya benzemektedir.” (Austin, 1991: 922-925).

1.3.1.2.1. Orta Kulağın Anatomisi

Orta kulak, kulak zarı (tympanic membrane) ile başlar ve orta kulak kavitesi, orta kulak kemikçikleri, Östaki tüpü (Eustachi tüpü), 2 kas ve 4 ligamentten meydana gelmektedir (Seikel, King ve Drumright, 2009: 448-449).

Kulak zarı (membrana tympanica), dış kulak ile orta kulağın birbirinden ayrıldığı yeri temsil etmektedir. Otoskop ile bakıldığında gri-parlak görünümde olup gevşek ve gergin bir yapıya sahiptir. Kulak zarının ortasında çökük bir yapı vardır ve umbo olarak adlandırılır. Umbo, kemikçiklerin tutunmaya başladığı alanı temsil eder ve kemikçik zincirinden umboya tutunan ilk kemik çekiç kemiğidir (Yıldırım, 2012: 166).

Kemikçik zincirine kemikçikler belirli bir sıra ve açı ile yerleşmişlerdir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 64). Orta kulak boşluğunda çekiç (malleus), örs (incus) ve üzengi (stapes) isimli hareketli kemikçikler olarak bulunurlar. Malleusa trigeminal sinir tarafından inerve edilen tensör timpani kası, stapes de fasiyal sinirin stapedius dalı ile inerve edilen stapedius kası bağlanır (Møller, 2013: 91-115). Stapes tabanı oval pencereye yapışık şekilde bulunur (Paksoy vd., 2011: 615-616). Bu kaslar yüksek şiddetli sese karşı kasılarak sesin iç kulağa iletimini azaltır. Sonuçta iç kulak hasarı engellenmiş olur (Celesia, 2013: 346).

Kemikçiklerin görevi ise kulak zarından titreşim yoluyla aldıkları sesi 15-20 kat daha artırarak oval pencereye (fenestra vestibuli) iletmektir (Yıldırım, 2012: 166). İşitme kemikçikleri iki kas bulundurmaktadır:

- M.Tensor tympani, kulak zarının gergin durmasını sağlamaktadır.
- M.Stapedius (Stapes kası), üzengi kemiğinin oval pencereden ayrılmasını sağlamaktadır.

Orta kulakta bulunan M. Tensor Tympani ve Stapes kasları, işitme fizyolojisi için ve odyolojik açıdan son derece önemlidir. M.Tensor tympani, malleusun boyun kısmına yapışık ve trigeminal sinir tarafından inerve edilir. Görevi, kasıldığında kulak zarındaki manubriumu içe ve arkaya çekerek kulak zarının yerini bulmaktır. Böylece çiğneme sırasında oluşan seslerin baskılanmasını da sağlar (Paksoy vd., 2011: 617).

Kemikçik zincirinde yer alan 4 ligament de kemikçiklerin orta kulak boşluğunda sabit tutunmalarında görev alır (Belgin ve Şahlı, 2015: 30).

Östaki tüpü, 1/3'ü kemik ve 2/3'ü kıkırdak yapıdan oluşan bir tüpe benzetilmektedir. Ağız hareketleri ile açılan östaki tüpünün görevi orta kulaktaki basıncın dış basınç ile eşitlenmesini sağlamaktır. Büyüme çağında olan kişilerde daha düz ve kısa bir yapıya sahiptir (Aslan ve Belgin, 2004: 45-71).

Orta kulak boşluğu sagittal olarak konumlandırılmıştır ve altı duvarı bulunmaktadır. Lateralde timpanik membran, medialde promontorium (koklea), süperiorda tegmen timpani (orta fossa durası), inferiorda juguler bulbus, anteriorıda internal karotid arter ve östaki tüpü, posteriorıda aditus ad antrum, mastoid hava hücreleri bulunur (Habib, 2019: 2). Şekil 4'te orta kulağın anatomisi verilmiştir.



Şekil 4. Orta Kulak Anatomisi

Kaynak: Çizim: Dr. Shamkhal Jafarov; Akt. Habib (2019: 3)

1.3.1.2.1. Orta Kulağın Fizyolojisi

Orta kulağın en önemli işlevi akustik basıncı artırmaktır. Orta kulak, dış kulaktan aldığı sesi iç kulağa iletirken akustik enerjiyi hava ortamından sıvı ortamına aktarmış olur. Ortam farklılığından dolayı bir güç kaybı meydana gelir ve iki farklı ortamın empedansının eşitlenmesi gerekliliği ortaya çıkar (Gündüz ve Karabulut, 2015: 64).

İlk olarak bu empedans artışı kulak zarı ile oval pencere arasındaki çap farklılığından meydana gelir. Kulak zarının çapı 55 milimetrekare iken oval

pencerenin çapı 3.2 milimetrekaredir. Bu çap farklılığından dolayı gelen ses enerjisi daha geniş bir alandan daha dar bir alana geçerek tahmini 25 dB'lik kazanç artışı sağlar (Gündüz ve Karabulut, 2015: 64).

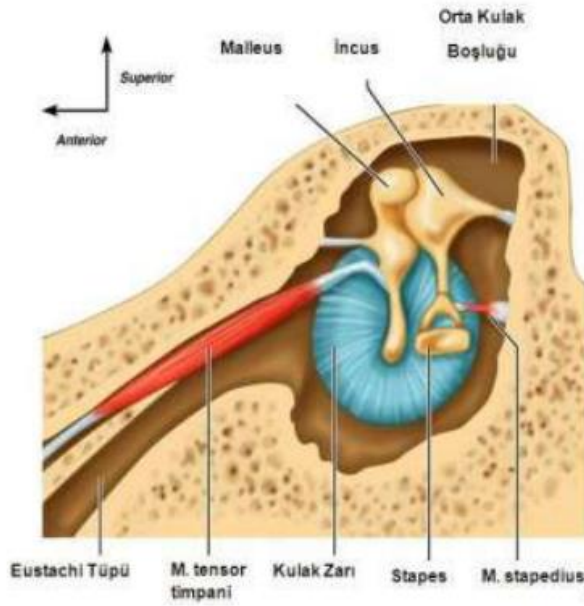
İkinci empedans artışı ise kemikçiklerin uzunluğunun farklılığından kaynaklanan kazanç artışıdır. Malleus uzun kolu 9 mm iken stapes uzun kolu 7 mm olarak bilinmektedir ve bu uzunluk farklılığı kaldıraç etkisi yaratarak 2 dB'lik kazanç elde edilmesini sağlar (Gündüz ve Karabulut, 2015: 65).

Üçüncü empedans artışı ise kulak zarının ileri ve geri hareket etmesinden kaynaklanır. Kulak zarına tutunan malleus kulak zarının bu salınımı karşısında daha az hareketlidir. Bu durum kulak zarına iletilen güç kazancının fazla olmasını sağlar. Bu kazanç artışı da yaklaşık olarak 4-6 dB'dir. Bu empedans artışlarını sağlayan orta kulak toplamda yaklaşık olarak 31 dB kadar fazla kazanç elde edilmesini sağlar. Bu sistemlerde bir hasar var ise gelen sesin iç kulağa iletiminde problemler oluşabilmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 66).

Östaki borusu orta kulak boşluğu ile nazofarenksi birbirine bağlar. Çocuklarda daha düz ve kısadır, yetişkinlerde ise yer düzlemine yaklaşık 45 derecelik bir açı ile durur (Paksoy vd., 2011: 617-618). Östaki tüpünün görevi; en iyi ses iletimi için orta kulak ve iç kulaktaki basınç eşitlendiğinde kulak zarını en gergin yapıya ulaştırmaktır (Moller, 2000: 74-75). Orta kulak boşluğunda altı adet duvar yer alır (Çayırhan, 2019: 16):

- 1. Üst Duvar:** Epitimpanum tavanını oluşturmaktadır.
- 2. Alt Duvar:** Hipotimpanum tabanını oluşturmaktadır.
- 3. Arka Duvar:** Eminentia pyramidalis yani tendon ve stapes kasının birleştiği yer, fasiyal sinirin ikinci kısmı birbirlerine komşu gibi çok yakındır. Eminentia pyramidalis ile korda timpani ortasında recessus facialis bulunmaktadır. Eminentia pyramidalisin medialinde sinüs timpani bulunur.
- 4. Ön Duvar:** Karabatinin oluşmasına sebep olan karotis , tensör timpani kası ve östaki borusu mevcuttur.
- 5. İç Duvar:** Promontoryumun üstünde iç kulakla bağlantılı iki adet vardır. Bunlardan biri oval pencere, diğeri yuvarlak penceredir.

6. Dış Duvar: Hipotimpanum, kulak zarı ve scutum olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır.



Şekil 5. Orta kulak kesiti

1.3.1.3. Timpanik Membran

Kulak zarının bilimsel literatürdeki ismidir. Dış kulak ile orta kulağı birbirinden ayıran saydam, çok katmanlı, daire ve külah şeklinden oluşan bir yapıdadır. Külah şeklinin tepe noktasında manubriumun ucu olan umbo bulunmaktadır. Yetişkinlerde timpanik membranın vertikal ölçüsü 8.5-10 mm, horizontal ölçüsü 8-9 mm'dir. Timpanik membran manubriumu malleiden geçecek şekilde hayali bir hat ile umbo sınırından horizontal düzlemde geçen hayali hat ile dört bölüme ayırır: Anterior-süperior, Anterior-inferior, Posterior-süperior, Posterior-inferior (Habib, 2019: 3). Timpanik membranın görüntüsü Şekil 6'da verilmiştir.



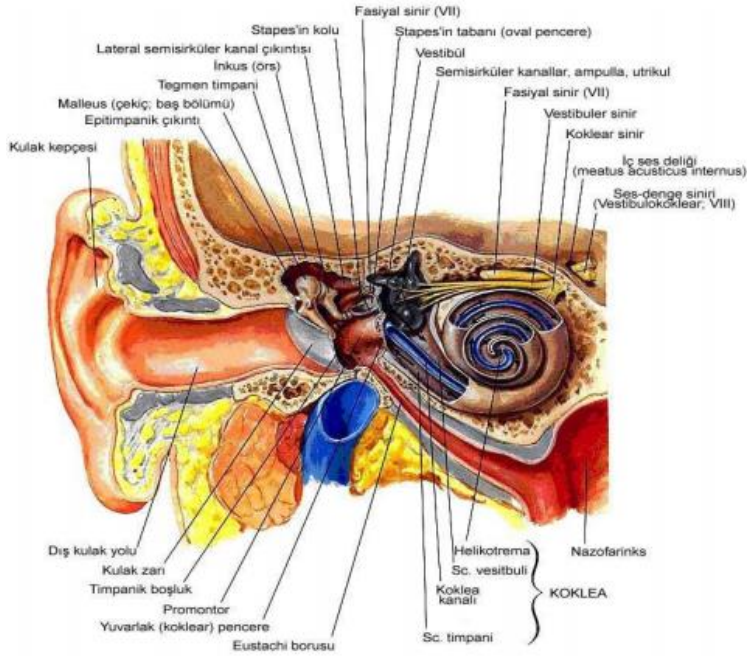
Şekil 6. Timpanik Membran

Kaynak: Çizim: Dr. Shamkhal Jafarov; Akt. Habib (2019: 3)

Timpan membran üst kısımda pars flaksida (shrapnell membranı) ve alt kısımda pars tensa olarak anterior ve posterior malleolar ligamentler ile iki bölüme ayrılır (Gulya, 2007: 174; Shrapnell, 1832: 122). Timpanik membran dokusal olarak üç katmandan oluşmaktadır; en dış kısmı ektodermden dolayı çok katmanlı yassı skuamöz epitel, orta tabaka mezoderm kaynaklı fibröz ve iç yüzeyde ise ektodermden dolayı mukozal kat bulunur (Lim, 1970: 182-183). Orta katmanda kollajenöz lifler çok fazladır ve hem radyal hem sirkümfansiyel dağılırlar. Pars tensanın kenarında bulunan liflerinin kalınlaşması fibröz anulus oluşturur (Gerlach halkası). Pars flaksida da fibröz anulus yoktur ve timpanik membran doğrudan kemiğe yapışık vaziyettedir (Revinus çentiği) (Mansour vd., 2019: 73). Kulak zarının dış tarafının arka kısmını vagusun Arnold siniri olarak isimlendirilen dalı, ön kısmını trigeminal sinirin aurikulotemporal dalı inerve etmektedir. Glossofaringeal sinirin dalı olan Jacobson siniri ise mezotimpanumu ve kulak zarının iç tarafını inerve etmektedir (Lim, 1995: 101-103).

1.3.1.4. İç Kulak (Auris Interna)

Dış ve orta kulak sadece işitme (cochlea) bölümünden sorumlu iken, iç kulak hem işitme hem de dengeden sorumludur (Yıldırım, 2012: 167).



Şekil 7. İç Kulak Yapısı

Kaynak: Beken (2011: 48)

Gelen ses dalgası, oval pencereden geçtikten sonra perilenf üzerinden iç kulağa ulaşır. Uyarın frekansına göre kokleanın ilgili frekans bölgesinde maksimum amplitüde ulaşır, bu bölgede baziller ve tectorial membran maksimum olarak titreşir ve böylece korti organının reseptörleri uyarılır. Bu sayede afferent sinir liflerinde uyarıcı potansiyel oluşur, işitsel uyarın beynin ilgili olan merkezlerine aktarılır (Yıldırım ve Marur, 2015: 136).

İşitme ve denge organı olarak bilinen iç kulak, kemik labirentin ve membranöz labirentin iç içe geçmesi ile meydana gelen, dönen, içi sıvı dolu bir tüptür. Labirent, osseoz petroz lamina aracılığı ile scala vestibuli ve scala timpani adı verilen iki kesintisiz halkaya ayrılır (Møller, 2013: 91-115). Kemik labirent vestibül, yarım daire kanalları ve kokleadan oluşup iç kulağın membranöz yapıları için koruyucu görevi üstlenir. Kemik labirent içinde yer alan membranöz labirent; koklear kanal, otolit organlar (utrikül ve sakkül), yarım daire kanalları ve bunların ampullaları, endolenfatik kese ve endolenfatik kanaldan oluşur. Kemik labirent perilenf, membranöz labirent ise endolenf adı verilen sıvı ile doludur (Hughes ve Pensak, 2007: 223-235). Kemik labirent, otik kapsül ismindeki sert kemik yapısından oluşur. Kemik labirenti oluşturan bölümler şunlardır:

- **Vestibulum:** Ön duvarı kokleaya, dış yan duvarı timpanik kaviteye açılır. Arka ve üst duvarda semisirküler kanallarla birleşir. İç yan duvarda spherical resses yer alır.
- **Koklea:** İç kulağın ön kısmında yer alır. Koklea; Modiolus, lamina spiralis ossea ve canalis spiralis kokleadan oluşur. Kokleanın eksenini modiolustur. Modiolusun çevresini iki buçuk kez spiral şekilde saran kemik canalis spiralis koklea, vestibülün ön altından başlar ve kupulla adı verilen uç bir tepede sonlanır. Koklea, Bazılar membran diye adlandırılan fibröz bir tabakayla ilerler ve karşı duvara ulaşıp canalis spiralis koklayı timpani ve skala vestibili olmak üzere iki parçaya böler. Bu iki skala, kokleanın üstünde helicotrema deliğinde birleşir. Korti organı olarak adlandırılan işitme organı, lamina spiralis osseanın serbest kenarıyla canalis spiralis kokleanın dış yan duvarı arasında kalan baziler membran üzerinde bulunur (Paksoy vd., 2011: 620).
- **Semisirküler Kanallar:** Superior, inferior ve lateral olarak üç farklı semisirküler kanal, boşluğun üç ayrı yerine yerleşik halde bulunur.
- **Aquaduktus Koklea:** Skala timpani ile başlar ve petröz kemiğin alt yüzeyinde subaraknoidal kaviteye geçilir.
- **Aquaduktus Vestibüli:** Vestibulumun iç yan duvarından başlar ve petröz kemiğin fossa subarkuata çukurunda sona erer.

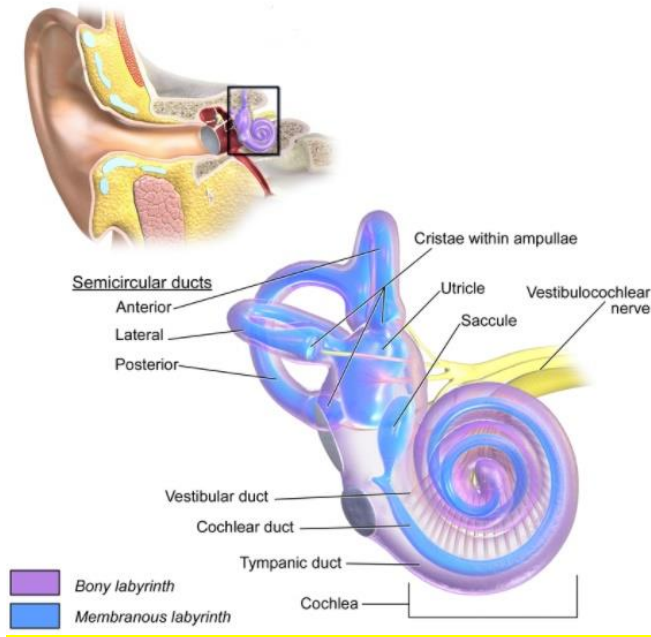
Zar labirenti oluşturan bölümler şunlardır (Çayırhan, 2019: 9-10):

- **Utrikül:** Vestibulumun iç yan duvarında bulunan eliptikal ressesste yer alır. Denge hücreleri makula utrikulde yer alır. Semisirküler duktusa açılan beş ve utrikülosakküler duktusa açılan bir adet delik içerir.
- **Sakkül:** Vestibulumun iç yan duvarında bulunan spherical ressesste yer alır. Denge hücreleri makula sakkulide bulunur.
- **Semisirküler Duktus:** Semisirküler kanalların içinde yer alır. Membranöz kanalların ampullaları içinde yer alan krista ampullaris adı verilen çıkıntılı yerlerde duyu epiteli bulunur. Buradan n.ampullaris posterior, n. ampullaris lateralis ve n. ampullaris anterior çıkar. Bu üç yapı n.ampullaris ileride n.sakkülaris ve n.utrikülaris ile birleşerek vestibüler siniri meydana getirir.
- **Endolenfatik Duktus:** Büyük kısmı aquaduktus vestibüli içinde yer alır. Dışta endolenfatik kese, içte utrikülosakküler duktus ile temastadır.

- **Perilenfatik Duktus:** Perilenf BOS'tan (Beyin Omurilik Sıvısı) başlar ve perilenfatik duktustan geçer.
- **Koklear Duktus:** Korti organı, Reissner membranı ve ligamentum spirale koklea olmak üzere üç duvarlı bir yapıdan oluşur. Ligamentum spirale koklea, stria vaskularis diye adlandırılan ve damar bakımından çok zengin bir yapıyı içerir. Kokleanın en önemli ve duyuşal reseptör hücreleri koklear ductusta yer alır. Koklea, salyangoza benzeyen bölüme verilen addır ve primer işitme organıdır. İçi skala media, skala timpani ve skala vestibüli adı verilen sıvılarla dolu olan üç adet tüp şeklindeki yapıyı barındırır. Skala timpani ve skala vestibüli içerisinde Sodyum (Na^+ 140mEq/L) oranı yüksek, potasyum (K^+ 140-160mEq/L) oranı düşük perilenf, skala mediada ise Sodyum (Na^+ 12-16 mEq/L) oranı düşük, potasyum oranı (K^+) yüksek endolenf bulunur. Endolenf potasyum bakımından zengin olduğu için nöral iletiyi engelleyebileceğinden korti borusunun içinden geçer. Dış tüylü hücrelerin lifleri biyokimyasal olarak perilenfe andıran kortilenf sıvısıyla kaplanmıştır. Perilenf ve endolenf hiçbir zaman birbirlerine karışmazlar. Skala vestibuli ile skala mediayı (ductus koklearis) birbirinden reissner zarı ayırır (Paksoy vd., 2011: 620-621).

1.3.1.4.1. İç Kulağın Anatomisi

İç kulak anatomisi, kemik labirent (osseus labyrinth) ve zar labirent (membranous labyrinth) olarak iki aşamada incelenebilir. Öncelikle Şekil 8'de iç kulağın anatomisi sunulmuştur.



Şekil 8. İç Kulak Anatomisi

Kaynak: The Internal Air (2013)

Kemik labirent (osseus labyrinth); vestibül (vestibule), kemik koklear kanaldan (osseus cochlear canals) ve semisirküler kanallar (semicircular canals) oluşmaktadır. Koklea, yapısı itibari ile kendi üzerinde 2-3/4 tur dönerek salyangoza benzer bir yapı oluşturur. Koklea'nın içi sıvı doludur ve enine kesit alınıp bakıldığında içerisinde üç adet ayrı katman şeklinde yapı bulunur. Bunlar sırasıyla Scala Vestibuli, Scala Media ve Scala Tympani'dir.

Scala Vestibuli ve Scala Tympani, yüksek oranda sodyum, düşük oranda potasyum perilymph(perilenf) sıvısı içerir. Scala Media ise; potasyum oranı yüksek, sodyum oranı düşük endolymph(endolenf) sıvısıyla doludur (Lee ve Marcus, 2003: 3-8; Lee, 2012: 24-65).

Scala Vestibuli ile Scala Media "Reissner's membran", Scala Tympani ile Scala Media'yi "Baziler membran" ayırır. Koklea'nın sonlandığı yer, yani bazalinde yüksek frekans sesler algılanabiliyorken apikal kısmında dalga boyu daha uzun olan alçak frekanslı sesler algılanabilmektedir. Kokleanın baziler membranından başlayarak işitsel kortekse kadar olan bu yola "Tonotopik Organizasyon" denir (Atkin vd., 1970: 421-440; Moller, 2000: 74-75).

Baziler membranı korti organını taşımakla görevlidir. Korti organı, baziler membranın scala media yüzeyinde bulunan, tüy ve destek hücrelerden oluşmuş reseptör özelliği bulunan bir yapıdır (Kim, 1984: 249-251; Janssen ve Müller, 2008: 60; Kemp, 2008: 38).

Tüylü hücrelerde kendi içerisinde iç ve dış tüylü hücreler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İnsan kokleasına bakıldığında birisi iç üçü dış olmak üzere dört sıra halinde dizilmiş tüylü hücreler bulunmaktadır. Bu diziliş sebebiyle korti organının %80'ini dış tüy hücreleri oluştururken geri kalanını iç tüylü hücreler meydana getirir. Bu tüylü hücrelerin görevi mekanik enerjiyi potansiyele enerjiye dönüştürmektir (Kim, 1984: 249-51; Janssen ve Müller, 2008: 60; Kemp, 2008: 38).

Temporal kemik dört kısımdan oluşur: squamoz, timpanik, mastoid ve petröz kısım. Petröz kısmı, içerisinde işitme ve denge görevinin sağlandığı duyuşal yapıları barındıran labirente sahiptir. Farklı görünümlü pencereler yolu sayesinde koklea, orta kulak ve vestibuler aquaduktuslar yolu sayesinde de kafa içi ile bağlantısı bulunur. Temporal kemik ayrıca kemik ve membranöz adı verilen iki bölümden oluşmaktadır. Kemik kısmının etrafında otik kapsül yer alır. Kemik labirent vücuttaki en sert kemiktir (Akyıldız, 1998: 122). Ayrıca kemik labirent içerisinde membranöz labirent bulunmaktadır (Ballenger ve Snow, 2003: 45).

Perilenf ve endolenf ismi verilen sıvı yapılar sırasıyla membranöz ve kemik labirentin arasını ve membranöz labirentin içini doldurur. Perilenf sıvısı, sodyum ve kalsiyumdan açısından zenginken endolenf sıvısı potasyum iyonları açısından zengindir (Lalwani, 2007: 19).

1.3.1.4.2. İç Kulağın Fizyolojisi

İç kulak; dış ve orta kulaktan gelen akustik uyarıların spektral ve zamansal olarak analizini yapar. Buradaki asıl amaç gelen sinyallerin sahip olduğu çeşitli frekans formlarını ortaya çıkarmak ve tanımlayabilmektir (Gündüz ve Karabulut, 2015, s.71).

Özellikle koklea akustik uyarıların frekans bileşenlerinin farkını anlayabilme, amplitüdlerini ve zamansal olarak farklılıkları ayırıştırabilme özelliğine sahiptir. Koklea'da sesin iletimiyle ilgili birçok teori ortaya atılmıştır (Gündüz ve Karabulut, 2015: 71).

- **Helmholtz Teorisi:** Bu teoriye göre farklı frekanslar için baziler membranın üzerinde belli noktalar vardır ve gelen uyarılar sadece o bölgeyi titreştirir.
- **Rutherford Teorisi:** Baziler membranın komple titreştiğini, işitme siniri ile birlikte bütün frekanslarda aynı oranda deşarj olduğunu ve bu uyarın farklılıklarının beyinde hissedildiğini söylemiştir.
- **Von Bekesy Teorisi:** İlerleyen dalga teorisini ortaya atmıştır. Bu teori şu anda en kabul görülen hipotez olarak karşımıza çıkmaktadır.

Stapes, skala vestibuli perilenfini hareket ettirdiğinde Reissner membranı yapısı itibariyle ince olduğundan skala mediaya doğru hareket eder ve baziler membran da skala mediaya doğru yaklaşır. Sesin frekansı bilindiği gibi bir saniyede oluşan salınım hareketleri ve titreşimlerin bütünüdür. Kulak zarı, kemikçikler ve stapes tabanı salınım sayısı olarak bilinirken bu sıralı titreşim hareketi baziler membrana tabandan başlayan dalga hareketi olarak iletilir ve buna ilerleyen dalga denir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 71).

1.2.2. Santral İşitme Sistemi

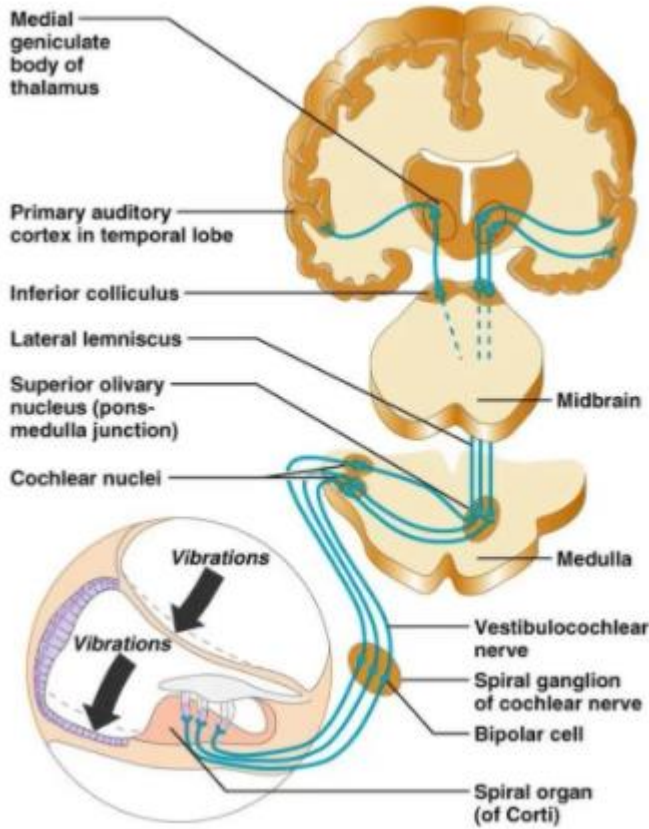
“Santral işitme sisteminin nöral mekanizmaları, çevredeki sesleri tespit etmek ve ayırt etmek, bu seslerin kaynağını belirlemek, farklı ses kaynaklarını ayırabilmek, bilgiyi konuşma aracılığıyla almak ve işlemlemede görevlidir”. Aynı zamanda santral işitme sistemi, ses kaynaklarının anlamlı olan algısal temsillerini oluşturur, öğrenme ve bellek süreçlerini de yönetir (Celesia, 2013: 358).

Tüy hücrelerinden alınarak birincil koklear afferent lifleri ile taşınan bilgiler, ilk önce beyin sapında yerleşmiş olan koklear nükleusların nöronları tarafından alınır. Bilgi koklear nükleustaki nöral dönüşümlerin ardından pons, orta beyin ve talamusta bulunan yapılara aktarılır. Ardından kortekste bulunan işitme ile ilgili bölümlere gelir (Celesia, 2013: 359; Musiek ve Baran, 2018: 92).

Koklear çekirdekler işitme siniri liflerinin karşılaştıkları ilk kısımdır ve işitme sinirinden gelen bilgiyi üstteki merkezlere iletmektedir. İşitme siniri, iç kulak kanalından (meatus akustikus internus) geçerek korti organından koklear çekirdeklere kadar bağlantı oluşturur. Koklear çekirdeğin antero-ventral bölgesi ve postero-ventral

bölgesindeki bazı multipolar nöronlar, ses uyarılarının başlangıç ve bitiş zamanına karşı hassastır (Madanoğlu, 2012: 121-124).

İşitme sistemi, koklear çekirdeklerden işitme korteksine kadar birçok dala ayrılarak çoklu iletim sağlar. Koklear çekirdeklerdeki birçok nöron kendi özellikleri çerçevesinde süperior olivary kompleks, lateral lemniskus ve inferior kollikulus gibi üst merkezlere sinir iletimini gerçekleştirmekten sorumludur. Kokleadan gelen ses uyarılarının koklear çekirdeklerde bir süre depo edildikten sonra bir üst santral yola iletiildiği bilinmektedir (Madanoğlu, 2012: 121-124). Santral işitsel yolun gösterimi Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Santral İşitsel Yol

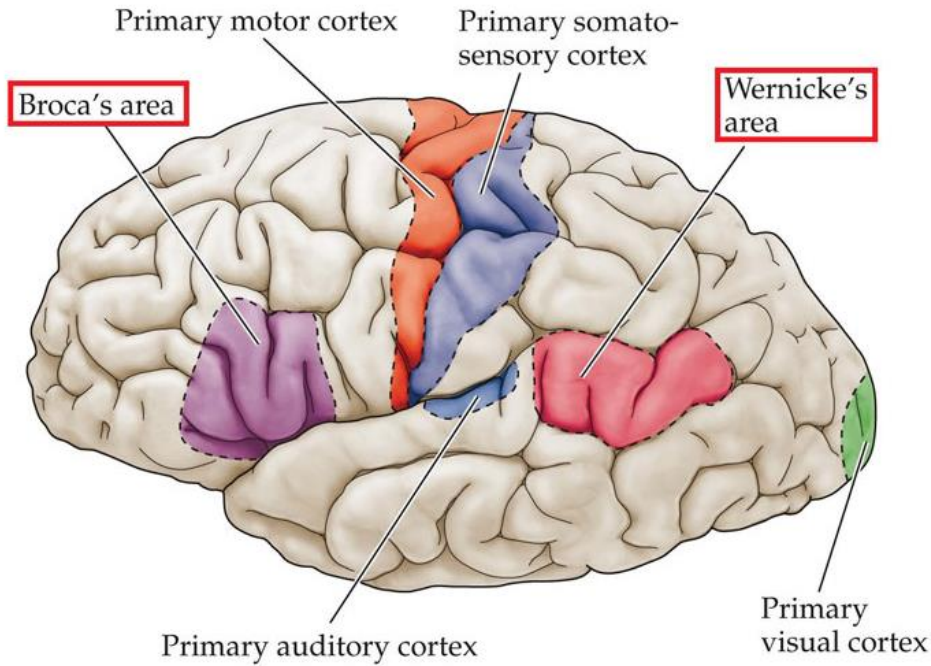
Kaynak: Metokondri (2019)

Beyinde iki hemisfer bulunmaktadır. Bunlar görünüşleri itibariyle birbirleriyle simetrik gibi görünseler de her ikisinin de anatomik, kimyasal ve işlevsel farklılıkları vardır. Sol hemisfer, vücudun sağ tarafı ile somatosensoriyel sistem ve motor

becerileriyle ilgilenirken, sağ hemisfer de tam tersi biçimde işlemektedir (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 272).

Farklı kategorilere ait sözcükler için farklı beyin ağları bulunur. Hatta erkekler ve kadınlarda lisan ile ilgili süreçlerde beynin farklı bölgeleri kullanılır, bunun da farklı stratejilerden kaynaklı olduğu düşünülür. Lisan gelişimi tüm çocuklarda kendiliğinden oluşmakla birlikte bunun puberte dönemine kadar tamamlandığı bilinmektedir (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 272).

Sol hemisferde bir hasar oluştuğunda sağ hemisfer normal olsa bile konuşma yetisinin kaybolduğu ve sol hemisferde hangi bölgenin hasar aldığına bağlı olarak da kaybolan yetinin farklılık gösterdiği bilinmektedir (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 272). Dilin anlaşılması ve üretilmesinde rol alan başlıca beyin alanlarının şeması Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Dilin anlaşılması ve üretilmesiyle ilgili başlıca beyin alanlarının şeması

Kaynak: Oxford Learning Link (2020)

Wernicke alanı; anlama alanı ile ilgili afazi oluşmasına neden olur. Afaziye sahip kişiler işitme ve görmede sorun yaşamamakla birlikte, konuşmakta ve yazılı lisanı anlamlı bulmakta zorluk çekebilmektedirler. Konuşmaları akıcı olmasına rağmen,

konuşmalarının içerisinde bir anlam olmamaktadır (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 272).

Broca Alanı; ifade afazisinin bir çeşidi olarak bilinmektedir. Bu afaziye sahip kişiler konuşma ile ilgili olan dudak ve dil hareketlerini yapabilmelerine rağmen solunumsal hareketleri ve ağız hareketlerini yapmakta güçlük çekerler. Konuşmaların içerdiği lisanı anlarlar, ifade etmek istedikleri şeyleri bilirler ancak kelime oluşturmada güçlük çeker ve gramer sıralamasını yapamazlar (Widmaier, Raff ve Strang, 2010: 272).

1.4. İşitmenin Gerçekleşmesi

İşitme için, bir ses kaynağı, ortam, bunları algılayabilen bir kulak ve alınan sese beyin merkezlerinde anlam yüklenmesi gerekmektedir. İşitmenin gerçekleşme aşamaları şöyledir (Saatçi, 2019: 21-32):

1. İşitmenin gerçekleşebilmesi için ses dalgalarının ilk olarak atmosferden korti organına iletilmesi gereklidir. Bu durum mekaniktir, sesin kendi oluşturduğu enerji tarafından oluşur. Bu olay “iletim-conduction” olarak tanımlanır.
2. Ses enerjisi korti organında biyokimyasal olaylarla sinir enerjisi formuna getirilir. Bu olay “dönüşüm-transduksiyon” olarak tanımlanır.
3. İç ve dış titreşim tüylerinde oluşan elektrik akımı, kendisi ile ilişkili sinir liflerini harekete geçirir. Böylece, hem frekans hem de şiddet farklı sinir liflerine iletilmiş olur. Yani şiddet, ses ve frekans korti organında kodlanır. Bu olay “neural coding/relay” olarak tanımlanır.
4. Teker teker gelen sinir iletimleri işitme merkezinde birleştirilir ve anlam kazanır. Bu sayede ses, anlam ve karakter olarak anlaşılabilir bir forma dönüştürülür. Bu olay “cognition/association” olarak tanımlanır.

1.5. İşitme Sisteminin Değerlendirilmesi

İşitme sistemi, insan daha anne karnında iken gelişmeye başlar. Doğumdan sonra koklea ile birlikte dış, orta ve iç kulaklar neredeyse yetişkinlerde olduğu kadar hassas ve işlevsel olmaktadır (Anbuhl vd., 2016: 2074). İnsanlarda işitsel gelişim ergenliğe kadar devam eder. Bebekler ve çocuklar, bir hedef sesi alakasız olan seslerden ayırt edebilmeyi aşamalı olarak öğrenirler (Tharpe ve Seewald, 2016: 25).

1.5.1. Saf Ses Odyometri (Pure tone audiometry)

Saf ses vererek kişinin işitme değerlendirilmesinin yapılmasına yarayan standart bir test bataryasıdır. Saf sesler odyometre cihazları ile kulaklık veya hoparlör aracılığıyla farklı şiddet ve frekansta iletilir. Uyarının hangi yolla verileceği, tipi, şiddeti ve frekansı odyometreyi kullanan kişi tarafından belirlenir (Çayırhan, 2019: 21).

Yapılan odyometre testleri genellikle 125 Hz ve 8,000 Hz arasındadır. 8,000-18,000 Hz arasındaki frekansların değerlendirilmesi için ise yüksek frekans odyometreler kullanılmaktadır. Kliniklerde kullanılan odyometrelerde en alt sınır -10 dB, en üst sınır +120 dB'dir (Akşit, 2019: 17; Akt. Belgin ve Şahlı, 2015: 71). Odyometre testi ile bulunan eşiklerin bir grafik üzerine not edilmesine odyogram denir (Belgin ve Şahlı, 2015: 71).

Elde edilen mevcut işitme eşikleri, işitme kaybının derecesinin saptanmasında Saf Ses Ortalaması (SSO) (Pure Tone Average) olarak adlandırılan 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'deki eşik ortalamaları ile elde edilen değerler baz alınarak işitme kaybının derecesine göre sınırlandırılırlar (Belgin ve Şahlı, 2015: 71; Çayırhan, 2019: 18).

Saf ses eşikleri, bir tonal uyarana en düşük tepki seviyesini temsil eder. Saf sesler, frekansları, genlikleri, fazları ve süreleri ile açıklanan seslerin en basitidir. Saf ses odyometrisi için bu özelliklerin en önemlisi, frekans ve amplitüddür. Hava yolu ve kemik yolu saf ses eşiklerinin nicel ölçümlerini yapmak için odyometre cihazı kullanılır. Kulaklıklar kullanılarak hava yolu eşikleri ile tüm işitsel yol değerlendirilir. Kulaklık aracılığıyla ses verildiğinde, her iki kulağın işitme hassasiyeti açısından ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekir. Kafatasına bir vibratör yerleştirilerek kemik yolu eşikleri ölçülür ve her iki kulağın ayrı ayrı değerlendirilebilmesi için genellikle test edilmeyen kulağa maske gürültüsü verilir. Kemik yolu testinin amacı, dış ve orta kulağı atlayarak kokleayı doğrudan uyarmaktır. Hava ve kemik yolu eşiklerinin karşılaştırılması, iletim ve sensör/sinir sistemlerinin durumunun tahminlerini sağlar (Katz vd., 1994: 64).

1.5.2. Konuşma Odyometrisi

Konuşmayı duymak ve anlamak hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Çocuklarda konuşmayı duyma ve anlama dil gelişimi için önemliken yetişkinlerde de günlük yaşamın çeşitli aktivitelerine katılabilme ve etkili iletişim kurabilmek için çok önemlidir. Duyarlılık ve anlama ölçütleri konuşma odyometrisinin amacını ortaya koymaktadır (Katz vd., 2009: 64) ve kişinin konuşmayı anlama ve ayırt etme becerilerini test etme amacı ile kullanılır (Myhrum vd., 2016: 80-92). Konuşma uyaranları kullanılarak yapılan bu değerlendirmeler 19. yüzyıla dayanmaktadır. 1920'lerin ortalarında ilk konuşma odyometrisinin kullanıldığı bilinmektedir (Katz vd., 2009: 64).

Konuşma odyometresinde tek veya iki-üç heceli kelimeler okunarak konuşma uyarana verilen algılama seviyesi ölçülebiliyor iken aynı zamanda ayırıcı tanı ve işitme cihazından ne kadar yarar görülebildiğine de bakılabilmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 167).

Konuşma uyaranları aracılığı ile de işitme değerlendirmesi yapılabilmektedir. Konuşma uyararı kullanmanın en önemli gerekçesi kişinin günlük hayattaki iletişim becerilerini değerlendirebilecek bir ölçüt olmasıdır (Beattie, 1989: 20-32). Konuşma uyaranlarının kullanıldığı iki tür eşik ölçümü vardır. Bunlardan ilki Konuşmayı Fark Etme Eşiği (KFE) ve ikincisi Konuşmayı Alma Eşiği (KAE)'dir. Konuşmayı Fark Etme eşikleri bebekler, küçük çocuklar ya da sözlü olarak yanıt veremeyen, KAE elde etmek için üç heceli kelimeleri tekrarlamayan yetişkinlerde konuşma uyaranlarının fark edilebildiği seviyeyi belirlemek üzere kullanılır (Fauci, Haynes ve Katz, 1978: 660-676).

Konuşma odyometrisinde kullanılmak üzere oluşturulan farklı listeler vardır. Bunlardan bazıları; Northwestern University Auditory Test Number 6 (Tillman ve Carhart, 1966: 1-3), Central Institute for the Deaf W-22 (Hirsh vd., 1952: 321-337) ve Phonetically Balanced 50 Word (Egan, 1948; Akt.: Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listeleri, 1986) listeleri; Türkçe dilinde var olan konuşma odyometrisi testi içinse Kılıçarslan (1986; Akt.: Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listeleri, 1986) tarafından geliştirilen "PB- 300 Kelime Listeleri" örnek olarak verilebilir.

Konuşma odyometrisi “canlı ses” veya “CD çalar” gibi yöntemler aracılığıyla yapılabilmektedir. Konuşma odyometrisi ile yapılan testleri daha yakından inceleyelim. (Gündüz ve Karabulut, 2015: 167).

1.5.2.1. Konuşmayı Alma Eşiği (Speech Reception Threshold (SRT))

Saf ses ortalamasının üzerine 15-20 dB eklenerek üç heceli fonetik dengeli kelimeler listesi okunur. Kişiler, duyduğu kelimeleri rahat bir şekilde tekrarlayabiliyorsa -10 dB azaltılarak duyamadığı yerde 45 dB eklenecek şekilde sürdürülür. Bu işlemin yapılmasındaki amaç en az %50 doğru cevap oranı yakalayarak eşik seviyesini belirleyebilmektir. Ayrıca, normal şartlarda SSO ile SRT arasında 10 dB’yi geçen bir farkın oluşmaması gerekir (Sennaroğlu vd., 2018: 6).

1.5.2.2. Konuşmayı Ayırt Etme Puanı (KAEP) (SDS)

Her iki kulakta da konuşmayı alma eşiği belirlendikten sonra sırasıyla konuşma ayırt etme değerlerine bakılır. Fonetik dengeli 25 kelime okunur ve doğru cevap sayısının okunan tüm kelime listesine oranı alınarak SDS’si hesaplanır (Sennaroğlu vd., 2018: 6).

1.5.3. Konuşmayı Anlama Becerisi

Konuşmayı anlama becerisi konuşmayı anlayabilmek, akustik olarak ayırt edebilmek ve kelimelerin uzun süreli hafızada yer aldığı bilişsel, işitsel ve dil merkezli olan işlemleyebilmeyi ifade etmektedir (Eisenberg vd., 2006: 259-268).

1.5.3.1. Sessiz Ortamda Konuşmayı Anlama

Bireylerin sessiz ortamda konuşmayı anlama performansını değerlendirmek için konuşmayı ayırt etme testi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu testin amacı, konuşma seviyesi yeteri kadar yüksek iken kişinin söylenenin ne kadarını iyi anlayabildiğini değerlendirmektir. Konuşmayı anlama becerisini değerlendirmek için cümleler, anlamsız heceler ve tek heceli kelimeler gibi çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar, cümlelerin en rahat biçimde anlaşıldığını ortaya çıkarmıştır (Abrams, Chisolm ve McArdl, 2002: 549-558).

Tek heceli kelime listesi, en yaygın olarak kullanılan materyaldir (Abrams, Chisolm ve McArdl, 2002: 549-558). Cümleler, kişilere bazı ipuçları sağlar. Bu

sebeple, konuşma anlama testinde başarılı olan kişileri belirlemek oldukça zordur. Türk dili için klinik kullanımda yaygın olarak kullanılan konuşma odyometrisi testlerine sessiz ortamda gerçekleştirilen tek ve üç heceli sözcüklerle oluşturulan testler örnek verilebilir.

1.5.3.2. Gürültülü Ortamda Konuşmayı Anlama

Gürültüde konuşmayı ayırt etme normal işiten kişiler için bile bir problemken, işitme kayıplı kişiler için gürültüde konuşmayı ayırt etme durumu çok daha problematiktir (Nash vd., 2011: 432-439). Yapılan çalışmalarda işitme kaybı bulunan yaşlı kişilerin en çok karşılaştığı problemin, çevrede gürültü olduğunda konuşmayı anlama güçlükleri olduğu saptanmıştır (Dirks, Morgan ve Dubno, 1982: 114-123; Wilson ve Strouse, 2002: 105-114). Carhart ve Tillman (1970: 273-279), odyolojik bir değerlendirmenin, bir kişinin arka planda gürültü olduğunda konuşmayı anlama yeteneğinin ölçülmesini barındırması gerektirdiğini dile getirmiştir.

Literatürde az sayıda gürültüde konuşmayı anlama ile ilgili test bulunmaktadır. Bu testlerin birbirinden farklı özellikleri (arka plandaki gürültünün çeşidi, konuşmacıdaki farklılıklar, fiziksel farklılıklar) bulunmaktadır (Kalikow vd., 1977: 1337-1351). Gürültüde konuşmayı ayırt etme ile ilgili yapılan çalışmalarda, bazı nedenlerden ötürü gürültüde konuşmayı ayırt etmede birtakım sıkıntıların var olduğu görülmüştür. Bunlar şu şekilde ifade edilebilir (Killion, 1997: 46-53; Middelweerd, 1990: 1-7):

1. Frekans çözümlene gücünde bozulmalar (Moore, 1985: 46),
2. DTH harabiyeti sonucunda sinyal duyarlılığında azalmalar,
3. Santral işitsel bozuklukları,
4. Zayıf dinleme becerileri

Gürültülü ortamda konuşmayı anlama yeteneğinin değerlendirilmesi, sessiz ortamda gerçekleştirilen konuşma testleri ve saf ses odyometri testinde anormal sonucu elde edilmeyen eşik üstü fonksiyonlarda meydana gelen azalmayı göstermek açısından önemlidir (Zokoll vd., 2015: 51-61). Martin vd., (1998: 95-104) odyolojik uygulamalar üzerine yaptıkları bir ankette, odyologların %92 oranında sessiz ortamda tek heceli kelime listelerini kullandığını saptamıştır.

Bunun yanı sıra, birçok kişinin konuştuğu bir ortamda yalnızca bir kişiye odaklanmak ve söylediklerini dinleyerek anlamak kolay olacaktır. Bunun

sağlanmasında etkili olan birçok etmen mevcuttur. Örneğin, seslerin farklı yönlerden geliyor olması, farklı seslerin var olması, hızların değişken olması, yapılan mimikler vs. bu etmenler arasında sayılabilir. Bu durum bazı insanlarda bir soruna dönüşebilmekte ve kalabalık bir ortamda yalnızca bir kişinin söylediklerini takip etmelerine sebebiyet verebilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

İŞİTME KAYIPLARI

2.1. İşitme Kayıpları

Bireylerdeki işitme hassasiyetinin azalması işitme kaybına neden olmaktadır. Yetişkinlerde sesleri tanımada ve konuşmaları anlamada bir problem ile karşılaşılması, çocuklarda dil gelişiminin akranlarıyla aynı seviyede seyretmesi ve çocukların akranlarıyla aynı işitme seviyesine sahip olması normal işitme olarak adlandırılır (Gündüz ve Karabulut, 2015: 269).

Engelli nüfusa ilişkin verileri göstermek üzere Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından oluşturulan Ulusal Engelli Veri Sistemi'nde kayıtlı ve yaşayan engelli sayısı 1,422.159'u erkek, 1,107.542'si kadın olmak üzere toplam 2,529.701'dir. TÜİK tarafından yapılan sağlık araştırması kapsamında 2016 yılında 15 yaş üstü nüfusta işitme problemi olan birey oranı %4,5'tir (T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2018). Aile ve Çalışma Sosyal Hizmetler Bakanlığı'nın 2019 yılında yayınladığı "Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni" nde yer alan işitme sorunu olan bireylerin nüfus geneline dağılımı; 2012 yılında %2,2; 2014 yılında %5,3; 2016 yılında %4,5 olarak gösterilmiştir (Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni, 2019).

İşitme kaybının olumsuz etkilerini azaltmak için kullanılan işitme cihazlarının yaşam kalitesine etkisi gün geçtikçe artmaktadır. İşitme kaybı varlığında gözlemlenen en büyük sorunlardan biri, sosyal ve toplumsal ilişkilerde sağlıklı bir iletişim kuramıyor olmaktır. Sonradan işitme kaybına sahip olan bireylerde işitme kaybının insanlar arası ilişkileri bozduğu, bireyin sosyal kimliğini ve statüsünü sıkıntı içerisine soktuğu görülmektedir. İşitme kaybı sonradan edinilmiş olan bireylerin işitme cihazlarına karşı tutum ve beklentileri, cihaz kullanımı ve kullanıcı memnuniyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Kricos vd., 1991: 129-133). İşitme cihazının temel amacı, işitme kaybının sebebiyet verdiği kısıtlamaların azaltılmasını sağlamak ya da bu kısıtlamaları tamamen ortadan kaldırmaktır (Mantello vd., 2016: 315-320).

İşitme kaybı; kişilerin işitmelerindeki duyarlılığının azalması olarak ifade edilebilir ve işitme sisteminin periferik bölgelerindeki duyu kaybının meydana gelmesi ile oluşur. İşitme kaybının olduğu bölgeye göre farklı çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar; iletim tipi, sensörinöral, mikst tip ve nöral tip işitme kayıpları olarak

sınıflandırılabilir (Akyıldız, 1998: 134). Bu işitme kaybı çeşitleri detaylı olarak incelenecektir fakat aşağıda kısaca bahsedilmiştir (Çayırhan, 2019: 4):

1. İletim Tipi İşitme Kayıpları: *Dış kulak yolu, timpanik membran ve orta kulakta sesin iletimine engel olan patolojilerden kaynaklı işitme problemleridir. Kemik yolu işitme eşikleri normal iken hava yolu işitme eşikleri normal sınırın altındadır.*

2. Sensörinöral İşitme Kayıpları: *İşitme eşikleri normal sınırın altındadır. Kemik ve hava yolu eşikleri arasında fark yoktur. Sadece koklear bir patoloji varsa sensör, 8. kraniyel sinir etkilendiyse nöral, her ikisi de etkilendiyse sensörinöral işitme kaybı olarak tanımlanır.*

3. Mikst Tip İşitme Kayıpları: *İletim tipi ve sensörinöral kayıpların birlikte bulunduğu işitme kayıplarındır. Hava–kemik iletimi arasında fark vardır ancak kemik yolu eşikleri de normal sınırların altındadır.*

4. Santral İşitme Kayıpları: *Beyin sapından işitme korteksine kadarki bölgede nöral patolojilere bağlı olarak ortaya çıkan işitme kayıplarındır. Odyometrik testlere ek olarak santral işitsel işlemlenin de test edilmesi gerekir.*

2.1.1. İletim Tipi İşitme Kayıpları

İletim Tipi İşitme Kayıpları (İTİK), dış kulak, kulak zarı ve orta kulakta bir bulgu varlığında oluşmaktadır. İletim tipi işitme kayıplarında kişilerin otoskopik muayeneleri son derece önemlidir. İletim tipi işitme eşikleri odyogramda karşılaşılan HY ile KY arasında bir gap olacak şekilde görülür (Gündüz ve Karabulut, 2015: 270). İletim tipi işitme kaybına sahip bireyler medikal ya da cerrahi olarak tedavi edilebilmekle birlikte bu kişilere işitme cihazları da önerilebilmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 271).

İTİK’nda kemik yolu işitme eşikleri sabit kalıp hava yolu işitme eşikleri düşer (Belgin ve Ataş, 2002: 312). Bu tip kayıplarda işitme cihazı seçiminde ve uygulamasında dikkat edilmesi gereken ana unsur, kemik yolu iletiminin normal sınırlarda olması dolayısıyla hastanın kendi sesini konforlu duyabilmesini sağlamaktır (Belgin ve Ataş, 2002: 313).

İletim tipi işitme kaybı, beyin fonksiyonunun bozulmasına neden olan bir dizi duyuşsal, bilişsel ve sosyal güçlüklerle ilişkilidir. Bununla birlikte bu güçlüklerin varlığı ve neden iletim tipi işitme kaybından kaynaklandığı tartışmalı bir konudur. Laboratuvar çalışmaları, bu tartışmanın değerlendirilmesi için objektif bilgi sağlar (Uçmak, 2019: 3-8). İTİK, akustik sinyalin zaman yapısının tam olarak işlenmesini

etkileyebilir; örneğin düşük frekanslı seslerin iç kulağa geçişini 150 µs kadar geciktirebilir (Bayat vd., 2015: 137).

İletim tipi işitme kaybını takiben işitsel yetersizliğin, birtakım duyuşsal ve bilişsel zorlukla ilişkili olabileceği durumu da mevcuttur. Bu sorunlar, işitme eşikleri normal sınırlara döndükten uzun bir süre sonra da devam edebilir (Tollin, 2010: 262).

2.1.2. Sensörinöral Tip İşitme Kayıpları

Sensörinöral tip işitme kayıpları (SNİK), kokleadan uzanıp işitme merkezine kadar olan yoldaki patolojilerden kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra SNİK koklea veya işitsel sinir bozukluğundan kaynaklanabileceği gibi her ikisinden de kaynaklanabilmektedir (Katz ve Gabbay, 1994: 67). Odyogramda HY ile KY eşiklerinin birlikte arttığı durumda görülür. Sensörinöral tip işitme kayıplarında yapılan konuşma testleri bu tip işitme kayıplarının tespiti için önem taşımaktadır ve genellikle SNİK'e sahip bireylerin konuşmayı ayırt etme skorlarında düşüş gözlemlenir. Konuşmayı algılama probleminin sebebi, iç kulaktaki patolojinin yüksek frekanslara doğru eğimi ve sessiz fonemlerin anlaşılabilirliğinin düşmesidir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 275).

Sensörinöral işitme kaybı, koklea içindeki yapılara zarar veren (Moore, 2007: 48) en büyük işitme kaybı türüdür (Bess ve Humes, 2008: 67). Ayrıca işitme cihazlarının en çok kullanıldığı ve en etkili olduğu işitme kaybı tipidir (Gürboğa, 2003: 51-64). Kokleadan başlayarak kortekste primer işitme merkezlerine kadar devam eden yapılardaki çeşitli patolojiden dolayı meydana gelmektedir (Belgin, 2003: 31-34). Sensorinöral işitme kayıplı bireylerde işitmeye, dinamik aralığında, frekans çözünürlüğünde, temporal çözümlemede azalma olduğu görülmektedir (Dillon, 2012: 1-4).

2.1.3. Mikst Tip İşitme Kayıpları

Mikst Tip İşitme Kayıpları hem iletim hem sensörinöral patolojilerin birlikte görüldüğü işitme kaybı türüdür. Bireyde ilk olarak İTİK gözlemlenirken zaman içinde SNİK'na dönüşür. Patoloji dış kulakta gözlemlenebilirken aynı zamanda orta ve iç kulakta da görülür. Tedavi; ameliyat, medikal tedavi, işitme cihazı vb. şeklinde birçok yöntemle sağlanabilmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 275-278).

2.1.4. Santral İşitme Kayıpları

Santral İşitme Kayıpları; işitme kaybı ile birlikte vestibüler hastalıklar da gözlemlenebilir. Patoloji beyin sapı ve serebral hemisferde yer alır. İşitme kaybı genel olarak SNİK şeklinde görülmekle birlikte konuşma skorlarının aşırı düşük olması santral patolojiyi işaret eder. Bu tür bireylerde sadece işitme kaybına bakmak yeterli olmadığı için elektrofizyolojik test yöntemleri de değerlendirilmelidir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 275-278).

2.1.5. Fonksiyonel İşitme Kayıpları

Fonksiyonel işitme kayıpları, santral ve periferik işitme kaybı olmamasına rağmen psikolojik nedenlerden dolayı işitme kaybı olduğuna inanan kişilerde görülür. Tüm işitme kaybı nedenlerine bakıldıktan sonra son aşamada fonksiyonel işitme kaybı teşhisi konulabilmektedir (Gündüz ve Karabulut, 2015: 275-278).

2.2. İşitme Kaybının Derecelendirmesi

İşitme kaybı bireyin iletişimdeki performansını işitme kaybı derecesine bağlı olarak olumsuz yönde etkilemektedir (Mantello vd., 2016: 317). İşitme kaybının derecesi, işitme kaybının sabit ve değişken olması, frekanslara göre işitme eşikleri, işitme kaybının doğuştan ya da sonradan oluşması gibi birçok neden özellikle çocuklarda dil gelişimini etkilemektedir. İşitme kaybının derecesi SSO olarak hesaplanabilmektedir (Akyol, 2003: 31-34).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2009 yılındaki çalışma ile SSO'nun hesaplanması için 500, 1.000, 2.000 ve 4.000 Hz'deki işitme eşiklerinin ortalamasının alınmasını önermektedir (ASHA, 2011). Saf ses ortalamasına göre işitme kayıplarının derecelendirilmesi ve işitme cihazının gerekliliği Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İşitme Kayıplarının Derecelendirilmesi ve İşitme Cihazının Gerekliliği

İşitme Kaybının Derecesi	Şiddet Aralığı	Etkisi
Normal İşitme	-10 dB- 15 dB	İşitmede herhangi bir problem yaşanmaz. İşitme cihazı gerekli değildir.
Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı	16 dB- 25 dB	Bazı zorluklarla karşılaşılabılır. Çocukların işitme cihazı kullanması gerekir.
Hafif Derecede İşitme Kaybı	26 dB- 40 dB	Konuşmayı anlamada bazı güçlükler görülür. Hem çocuklar hem de yetişkinler işitme cihazı kullanmalıdır.
Orta Derecede İşitme Kaybı	41 dB- 55 dB	Normal mesafeden konuşmayı anlamada sorun yaşanmaktadır. Hem çocuklar hem de yetişkinler işitme cihazı kullanmalıdır.
Orta-İleri Derecede İşitme Kaybı	56 dB- 70 dB	Yüksek ses ile konuşulanlar anlaşılır. İşitme cihazından fayda sağlanır. Hem çocuklar hem de yetişkinler işitme cihazı kullanmalıdır.
İleri Derecede İşitme Kaybı	71 dB- 90 dB	İşitme cihazı olmadan seslerin çok az bir kısmı duyulabilir. Hem çocuklar hem de yetişkinler işitme cihazı kullanmalıdır.
Çok İleri Derecede İşitme Kaybı	91 dB ve üzeri	İşitme cihazı konuşulanlar duyulmaz. Hem çocuklar hem de yetişkinler işitme cihazı kullanmalıdır. İşitme cihazından fayda sağlanamazsa koklear implant takılmalıdır.

Kaynak: Clark (1981)

İşitme kaybı dereceleri farklı yazarlara göre sınıflandırmalarda değişiklik göstermektedir (Katz vd., 2009: 30-49). Tabloda belirtildiği üzere, işitme kaybı derecesinin çok hafif işitme kaybı olması durumunda işitme kayıplı kişiler fısıltı biçimindeki hafif konuşmaları duymakta sorun yaşarlar. Çok ileri işitme kaybına sahip işitme kayıplı bireylerin ise konuşulanları anlaması mümkün değildir. Eğer işitme cihazından yarar sağlanamaz ise koklear implant kullanarak işitme sağlanması mümkün olacaktır. Tablo 2’de işitme kaybının sınıflandırılması yapılmıştır.

Tablo 2. İşitme Kaybının Sınıflandırılması

İşitme Kaybı Derecesi	Goodman	Jerger ve Jerger	Northern ve Downs
Kayıp yok	1965	1980	2002
Çok hafif	<16	<21	<16
Hafif	16-25		16-25
Orta derecede	26-40	21-40	26-30
Orta-İleri derecede	41-55	41-60	31-50
İleri derecede	56-70	61-80	51-70
Çok ileri derecede	>90	>80	>70

Kaynak: Goodman (1965: 247-254); Jerger ve Jerger (1980: 198); Northern ve Downs (2002: 79)

Tabloda görüldüğü üzere, Goodman, Jerger & Jerger ve Northern & Downs yaptıkları farklı zaman dilimindeki çalışmalarda birbirine yakın fakat farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Goodman ve Northern-Downs birbirine oldukça yakın değerler elde etmişken, Jerger ve Jerger daha farklı sonuçlar elde etmiştir. Belirtilmesi gereken önemli bir sınıflandırma “çok ileri derecede” işitme kaybı değerleridir. 3 araştırmacının da elde ettikleri değer birbirinden farklıdır. Zaman geçtikçe, yapılan araştırmalarda bu düzeyin 70’e kadar gerilediği açıkça görülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞİTME CİHAZLARI

3.1. İşitme Cihazları

İşitme cihazının temel görevi, konuşma seslerini hastanın işitme kaybına uygun bir biçimde amplifiye etmek ve doğallığını olabildiğince koruyarak sesi kulağa iletmektir. İşitme cihazı, gürültüyü baskılayarak konuşma sesini amplifiye eder ve işitme kayıplı kişinin konuşmayı daha rahat anlamasını sağlar (Müjdecı, 2016: 40-43).

İşitme cihazı seçiminde dikkat edilen temel unsur, işitme kaybı tipi, derecesi ve konfigürasyonudur (Hall vd., 2000: 953). Bunun dışında kişinin sosyal iletişim seviyesi, görme yeterliliği, bilişsel düzeyi, psikolojik durumu ve dikkat yeteneği de çok önemlidir (Şerbetçioğlu ve Kırkıım, 2003: 1128). İşitme cihazı amplifikasyonunun etkisinin ve sağladığı verimin değerlendirilmesi için farklı yollar mevcuttur. Bunların bazıları cihazın klinik açıdan hangi düzeyde verim sağladığını gösterirken, bazıları da hasta memnuniyeti ve kişinin işitme cihazından sağladığı yarar bakımından değerlendirilmesini sağlamaktadır (Müjdecı, 2016: 45).

3.1.1. İşitme Cihazlarının Tarihçesi

İşitme kaybının 5.000 yıl önce de var olduğu bilinir fakat insanların konuşma ve anlama problemlerine nasıl çözüm yarattıkları tam olarak bilinmemektedir. İnsanlar antik çağlardan beri işitmelerini iyileştirmek için farklı çözümler üretmeye uğraşsalar da en çok bilineni ellerini kulak kepçelerine götürerek ses dalgalarını toplamalarıdır. Bu yaptıkları eylem ile sesi 2000 Hz'de ortalama 15-20 dB yükseltmişlerdir. Bunun yanı sıra hayvanların boynuzlarından da yararlanmışlardır (Ağaç, 2016: 127).

19. yy.da kemik yolu işitmeyi sağlayan akustik fan olarak bilinen ve sert bir malzemeye sahip olan yelpaze şeklindeki ilk işitme cihazı üretilmiştir. Portekiz kralı için 1800'lü yıllarda yapımına başlanan ve 1819 yılında kullanılmaya başlanan koltuk şekline benzeyen akustik bir taht yapılmıştır. Ülkemizde de ikinci cumhurbaşkanı olan İsmet İnönü için yurtdışından işitme cihazlı koltuk getirtilmiştir. Bu koltuk şu anda Ankara Devlet Konservatuarı müzesinde sergilenmektedir. 19. yy. 'da Alexander Graham Bell'in telefonu icat etmesiyle elektrikli işitme cihazlarına geçiş yapılmış ve bu cihazlar 20. yy. 'ın başlarında tanıtılmaya başlanmıştır (Belgin ve Şahlı, 2015: 468).

Transistörlerin bulunması ile işitme cihazlarının boyutları daha minimalist hale gelmiş, kalitesi artmış ve cihazların kullanımı yaygınlaşmıştır. İlk işitme cihazları analog olarak üretilmekteyken günümüzde dijital işitme cihazlarına bir dönüşüm yaşanmıştır (Belgin ve Şahlı, 2015: 468). İşitme cihazları herhangi bir rehabilitasyon, medikal ve cerrahi müdahale gerektirmeyen; işitme kayıplı bireylerin günlük hayattaki sosyal iletişimini kolaylaştırmak ve çevreyle uyumlu olabilmelerini sağlamak için tasarlanmış bir araçtır (Abrams, Theresa ve Rachel, 2002: 549-558).

3.1.2. İşitme Cihazının Çalışması

İşitme kaybı olan bir kişi, odyolojik yönleriyle incelendikten sonra işitme cihazları bu kişi için sesleri duyulabilir bir seviyeye getirmeyi sağlar. Bu işleme amplifikasyon deriz. İşitme cihazı üzerinde bulunan mikrofonlar dışarıdan gelen sesi alır ve bunu elektrik sinyali haline getirir. Bu enerji değişikliğini sağlayan cihaz ise transdüserdir. Gelen sesin işlenmesi ise amplifikatörler tarafından yapılır. Elektrik sinyali tekrardan akustik sinyale çevrilir ve ses kulağa iletilir (Schow ve Nerbonne, 2017: 46-49). Mikrofon tarafından alınan sesleri işitme cihazının girişi olarak düşünürsek, alıcı tarafından üretilen seslere de çıkış diyebiliriz (Gelfand, 2001: 443-444).

3.1.3. İşitme Cihazı Tipleri

Kulağa yerleşimine ve görsellerine göre işitme cihazlarının farklı çeşitleri bulunur (Akyıldız, 2002: 585). İşitme cihazları kulağa takılan ve vücuda implante edilen cihazlar olarak farklılık gösterir. Bu sınıflandırma Tablo 3'teki gibidir (Stach, 2009: 566-596; Mynders, 1996: 14):

Tablo 3. İşitme Cihazlarının Sınıflandırılması

Takılabilir İşitme Cihazları	İmplant Edilebilir İşitme Cihazları
1. Kulak Arkası (BTE)	1. Kemiğe İmplant Edilenler
2. Kulak İçi (ITE)	2. Orta Kulak İmplantları
3. Kanal İçi (ITC)	3. Koklear İmplant
4. Tamamen Kanal İçi (CIC)	
5. Cep Tipi	
6. Kemik Yolu Gözlük Tipi, Saç Bandı ya da Taç Tipi	4. Beyin Sapı İmplantı
7. Cross- Bicross	

Kaynak: Stach, 2009: 570; Mynders, 1996: 17; Akt., Vural (2018: 74)

3.1.4. İşitme Cihazı Oryantasyonu ve Danışmanlığı

İşitme kayıplı bireylerde işitme cihazı takmayı kabullenmemek sıklıkla görülen bir durumdur. Bu durumun iki nedeninden kısaca bahsedebiliriz; birincisi işitme cihazı takan kişilerin olumsuz fikirleri, ikincisi ise çokça çıkan yanlış reklamlardır. Bu reklamlar, yaşanan problemlerin çözümü çok kolaymış gibi göstererek beklentinin artmasına sebebiyet vermektedir ve bu durum uygulama yapan kişi için zorluk yaratmaktadır. Uygulama yapan kişi, uygulama esnasında işitme kayıplı bireyin fiziksel ve duygusal tüm ihtiyaçlarına karşılık verebilmelidir (Valente, 2002: 345).

Başarılı bir işitme cihazı uygulaması ve yüksek kullanıcı memnuniyeti için uygulayıcının yeterli bilgiye sahip olması kadar iyi bir dinleyici ve danışman olması gerekmektedir (Valente, 2002: 345).

3.1.5. İşitme kaybını iletişim zorluğuna dönüştürme

Kullanıcıya sadece odyogramda gördüğümüz işitme kaybını anlatmakla yetinmeyip aynı zamanda günlük iletişimle nasıl ilişkili olduğu konusunda da bilgi vermek gerekir. Kişinin işitme kaybıyla birlikte iletişimin zor olacağını anlatılması, bu durumu kullanıcı için kabul edilmesi kolay hâle getirecektir. Kullanıcı ihtiyaçlarının doğru tespit edilmesi gerekir. Odyogramda çıkan işitme kaybı net ve anlaşılır bir şekilde kullanıcıya ve mümkünse yanında eşlik eden refakatçiye problemin nedeni ile birlikte yorumlanarak anlatılmalıdır (Valente, 2002: 347).

3.1.6. Yardımcı Teknoloji İşitmenin En İyi Sırrı

Kullanıcılar, işitme cihazlarının tüm dinleme ortamlarında yeterli geleceğini düşünse de bazı ortamlarda yetersiz kaldığını fark eder. Bu durumla karşılaşıldığında yardımcı teknolojilerden yararlanılmalıdır. Birçok yardımcı teknoloji Sinyal-Gürültü Oranını (SNR) iyileştirir. Geliştirilmiş bir SNR, seçtiğiniz ses sinyalinin kulağınıza arka plandaki gürültüden yüksek sesle iletilmesini sağlar. Restoranlar, tiyatrolar, AVM'ler gürültülü ortamlara örnek verilebilir. İşitme cihazları çok iyi çalışmasına rağmen, işitme cihazına gelen giriş sinyali sesler genellikle arka plan gürültüsünü de barındırır. Bu nedenle FM, TV, kızılötesi ve telefon sistemi gibi teknolojiler sesi kaynağından yakalayarak, arka plan gürültüsünü ve distorsiyonu doğrudan geçerek kulağa iletmek için tasarlanmış sistemlerdir (Carmen, 2009: 213).

3.2. SWORD Çip

2.4 GHz Radyo Çipi, Sonova Wireless One Radio Digital (SWORD), birden çok protokolü bir arada bulunduran ses işletim sistemidir. SWORD, telefon görüşmeleri için tüm akıllı telefonlara ve geleneksel cep telefonlarına doğrudan bağlantı sağlayan dünyanın ilk Bluetooth çipidir. Bluetooth® Classic ve Low Energy protokollerini destekleyebilmektedir. SWORD Çip, Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. SWORD Çip

3.2.1. Sword 3.0

SWORD 3.0 ile ilgili bazı temel özellikler aşağıda verilmiştir (Phonak Fast Fact, 2018):

- Herhangi bir uyumlu Android TM veya iOS® cihazından iki taraflı müzik aktarımı sağlar,
- Binaural telefon aktarımı ve telefona dokunmak zorunda kalmadan gerçek eller serbest grشمeye imkan sağlar,
- Binaural VoiceStream Technology TM ile gelişmiş konuşma anlaşılabilirliği, zorlu dinleme koşullarında tek bir sese odaklanmasına olanak tanır. Bu, daha fazla sinyal, daha az gürültü ve daha iyi anlama anlamına gelir,
- Herhangi bir TV ve stereo sistemden en yüksek kalitede ses aktarımı sağlamak için AirStream TM özellikleri kullanılabilir.

Sonova Wireless One Radyo Dijital (SWORD TM) ip

Bir vericiden alıcıya ses ve veri sinyalleri ileten kablosuz cihazlar, birbirleriyle iletişim kurmak için "protokollere" güvenir. Protokoller, optimize edilmiş bir şekilde iletişim kurmak için kullanılan diller gibi düşünülebilir. Bazı protokoller veri aktarımı için idealdir, diğerleri ise ses sinyali iletişimi için daha uygundur. Belirli uygulamalar için en iyi performansı sunmak amacıyla, bir kablosuz sistemin birden çok protokolü çalıştırabilmesi ve aralarında sorunsuz bir şekilde geçiş yapabilmesi gerekir.

SWORD, Sonova'nın evrensel doğrudan bağlantı potansiyelini ortaya çıkaran ve böylece kablosuz teknolojiye ileriye doğru bir sıçrama yaratan yeni devrim niteliğindeki kablosuz çipidir. 42 milyon transistör içeren SWORD, entegre edilmiş bir 2,4 GHz radyo frekansı teknolojisidir.

Sonova Wireless One Radio Digital (SWORD TM), dinleme durumuna bağlı olarak birden çok protokol arasında sorunsuz bir şekilde geçiş yapabilen, genel işitme cihazı çözümleri için ilk radyo ipidir. Bu tamamen yeni tescilli radyo çipi, bir yayın cihazına ihtiyaç duymadan tek bir antende birden fazla protokolü entegre etmek için 2,4 GHz teknolojisini kullanan türünün ilk örneğidir. SWORD ip'i şu anda 3 protokolü entegre edebilmektedir:

1. Bluetooth Klasik
2. Bluetooth Low Energy (LE)
3. AirStream TM teknolojisi.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma yöntemi açıklanmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Aşağıda araştırmada kullanılan yöntem hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Önemi

Çalışmada, gelişen işitme cihazı teknolojileri işitme kaybı yaşayan kişiler üzerine, özellikle kullanıcıların en sık yaşadığı telefon görüşmelerindeki problemlere, olumlu yönde yarar sağlayacağı öngörülmüştür. Bununla beraber çalışmanın daha büyük örneklemeler kullanılarak ve daha farklı alanlar üzerinde yoğunlaşarak hazırlanacak olan araştırmalara ışık tutması hedeflenmiştir.

4.2. Araştırmanın Amacı

İşitme kayıplı bireyler, sosyal yaşantılarında, telefon görüşmelerinde ya da müzik/televizyon vs. dinlerken işitme cihazlarının yetersiz kaldığını belirtmektedirler. İşitme kaybına sahip bireylerin çektiği en büyük zorluklarından biri, telefon görüşmesi sırasında telefon ahizesinden gelen ses sinyalinin parazitlenmesinden kaynaklı olarak konuşmaları anlamakta güçlük çekmeleridir. İşitme cihazı üreten markalar, tüm bu zorluklara karşı zaman içerisinde farklı teknolojiler geliştirmişlerdir. Günümüzde aktif olarak Bluetooth teknolojisi kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, unilateral ya da bilateral işitme cihazı kullanıcılarında, direkt bağlantı özelliğinin, gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda test edilerek, kelimeleri anlamada kullanıcıya sağladığı faydalarının araştırılmasıdır.

Bunun yanı sıra işitme kaybı olan kişiler genellikle toplumdan kendilerini soyutlarlar ve kendi sessiz dünyalarında yaşamaya başlarlar. Gürültülü ortamlara girmekten çekinirler, toplu etkinliklerden kaçınırlar hatta kaçırdıkları kelimeleri sormaya utandıkları için her zaman görsel ipuçlarını yakalamaya çalışırlar. Yüz yüze iletişim kurmak işitme kayıplı bir birey için tercih edilen bir durum olsa da hayatımızın her anında bu mümkün olamamaktadır. Pandemi döneminin başlamasıyla özellikle teknolojinin üstün olduğu bu dönemde uzaktan çalışma, online dersler vs. işitme cihazı teknolojilerini önemli hale getirdi. Bu tezin bir diğer amacı da sosyal ortamlardan

soyutlanmayıp her yaştan işitme kayıplı bireylerin dijital çağa uyum sağlayarak iletişimde aktif kalmalarını sağlamaktır.

4.3. Araştırmanın Türü

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerine uygun olarak tasarlanmıştır. Nicel yöntemler, nesnel ölçümler ve anketler veya ölçekler yoluyla toplanan verilerin hesaplama tekniklerini kullanarak yapılan istatistiksel, matematiksel veya sayısal analizi vurgulamaktadır. Nicel araştırmalar, sayısal verileri toplamaya ve bu verileri insan grupları arasında belirli bir fenomeni açıklamaya odaklanmaktadır. Nicel araştırmaların uygulanmasındaki amaç, bir popülasyon içindeki bir bağımsız değişken ve başka bir bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Nicel araştırma tasarımları ya betimsel ya da deneysel olarak gerçekleşmektedir. Betimsel bir çalışma sadece değişkenler arasında ilişki kurarken, deneysel bir çalışma nedensellik oluşturur. Betimsel nice araştırmalar tarama çalışmaları gibi bir konu üzerine örneklemden genellikle bir kez ölçüm alınarak gerçekleştirilen çalışmalardır. Deneysel nicel araştırmalar ise uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin yapıldığı çalışmalardır (Drummond, 2019: 136).

Bu çalışmada, kişilerin demografik bilgileri ölçmek amacıyla 20 kişiye ulaşılmış ve anket formu uygulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 21 Ocak 2021 tarihli ve 2021-01 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır. Etik Kurul Onay formu Ek-A'da sunulmuştur.

Çalışmaya tüm gönüllü olan çalışmaya dahil edilen olgulara yapılması planlanan işlem anlatılmış, kendilerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılarak izin alınmıştır (Ek-C). Ayrıca bu çalışma, 2020 yılında İstanbul Gelişim Üniversitesi Odyoloji laboratuvarında yapılmıştır.

4.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini İstanbul ilinde bulunan işitme cihazı satan dükkanlara başvuran orta derecede işitme kaybına sahip bireyler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi belirlenirken günümüz pandemi koşullarında yaşanan problemler dolayısıyla, özellikle kişilerle yapılacak olan testlerin sokağa çıkma yasağı ile çakışması sonucunda, örneklem sınırlandırılarak çalışma, azami kişi sayısı olan 20 katılımcı üzerinden yürütülmüştür. Çalışmada cinsiyet ayrımı olmaksızın hem erkek,

hem de kadın bireyler dahil edilmiştir. Çalışmaya 13 kadın 7 erkek olmak üzere, 18 yaş ve üstü bilişsel becerileri yerinde olan bireyler dahil edilmiştir.

4.5. Araştırmada Veri Toplama Aracı

Saf ses odyometri standart kalibrasyonu yapılmış, tüm odyometrik değerlendirmeler “Industrial Acoustic Company (IAC)” standartlarındaki sessiz odada yapılmıştır. Bu testler “Clinical True Hybrid Freedom Audiometer AC 40” klinik odyometrisi (Interacoustics A/S, Middelfart, Denmark) kullanılarak aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Hava yolu işitme eşikleri 125-8000 Hz aralığında “Telephonics TDH-39” kulaklığı (TelephonicsCo. Farmingdal, Newyork, ABD) kullanılarak; kemik yolu eşikleri 250-4000 Hz aralığında “RadioEar B 71” vibratör kullanılarak ölçülmüştür (ANSI 1995). SSO 500-1000 2000 4000 hz esas alınarak değerlendirilmiştir. Bütün hastalara işitme eşikleri konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme testi yapılmıştır.

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak dislek Yetişkinler için Türkçe tek heceli konuşmayı tanıma testi kullanılmıştır ve Mungan ve diğerlerinin (2014) çalışmasında kullandığı “Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testi” referans alınmıştır. Bu test A1-A2, B1-B2, C1-C2 olmak üzere 3 ana ve 6 alt gruptan oluşmaktadır. Alt gruplarda 25’er adet olmak üzere ana gruplarda toplam 50 tek heceli kelime bulunmaktadır. Konuşmayı alma eşiği belirlendikten sonra ortalama 25-40 dB arası ekleyerek 25 kelimededen oluşan fonetik dengeli konuşma listesi ile gerçekleştirilmiştir. Her kelime 4 puan olarak hesaplandı, yanlış kelimeler 4 ile çarpılarak 100 puandan çıkarılmıştır. Böylece konuşmayı ayırt etme skorları belirlenmiştir.

Standardizasyonun yapılabilmesi için, sessiz kabinin içerisinde Iphone X mikrofonu kullanılarak fonetik dengeli tek heceli kelime listesi okunarak mp3 formatında kayıt alınmıştır. Teste başlarken gönüllüye herhangi bir uyarı olmaksızın her kelime sonrasında 3 sn tekrar edebilmesi için bir zamanın verildiği sözlü olarak bildirilmiştir. Çalışmaya kaynak olarak daha önce Konukseven ve diğerleri (2019: 47) tarafından yapılan ve “Cochlear Nucleus® 7 Ses İşlemcisinin Made for iPhone®/iPod®/iPad® Özelliğinin Konuşmayı Anlama Üzerine Olan Etkisi” isimli çalışması referans alınmıştır (Konukseven vd., 2019: 47).

Sessiz kabinin içinde, hastanın karşısına yerleştirilen İphone X hoparlörü ile fonetik dengeli tek heceli kelime testi dinletilecek olup, ikinci aşama da ise İphone X'in Unitron İşitme Cihazı ile direkt bağlantısı sağlanarak kelime listesi tekrar dinletilecektir.

Sessiz kabinin içinde, JBL marka hoparlör hastanın karşısında olacak şekilde narrow band gürültü verilerek, aynı anda yine hastanın karşı tarafında bulunan Iphone X hoparlörü ile fonetik dengeli tek heceli kelime listesi okunacaktır. İkinci aşama olarak ise, gürültülü ortam sabit tutularak, Iphone X'in Unitron İşitme Cihazı ile direkt bağlantısı sağlanacak ve fonetik dengeli tek heceli kelime listesi direkt bağlantı sayesinde işitme cihazının hoparlöründen verilecektir. Sessiz kabin temsili olarak Şekil 12'de sunulmuştur.



Şekil 12. Sessiz Kabin

Daha sonra bireylerden dinledikleri 25 kelimeyi tekrar etmesi istenecek, doğru ve yanlış olarak ayrı ayrı işaretlenerek, sonuç yüzdelik olarak hesaplanacaktır.

Bireylerin hepsi uzun süreli işitme cihazı kullanan bireyler olarak seçilmiş olup odyometre testleri ve konuşma testleri tekrardan yapılmıştır. Elde edilen bulgular dahilinde tek tip işitme cihazı kullanılmış olup, elde edilen işitme eşiklerine uygun olarak, gürültü baskılama yazılımı ve yönlü mikrofon teknolojileri devre dışı bırakılarak yeniden programlanmıştır. Yapılan çalışma ile birlikte gürültülü ve gürültüsüz iki farklı ortamda; bilateral veya unilaterale işitme cihazı kullanıcılarının konuşmayı ayırt edebilme düzeyleri üzerine yönlendirilen tek heceli kelimeler üzerinden karşılaştırma yapılmıştır. Kelime testi listesi Ek-B'de sunulmuştur.

4.6. Araştırmanın Hipotezleri

Bu çalışmada temel olarak işitme kayıplı bireylerin bir görsel ipucuna sahip olmadan gürültülü ve gürültüsüz ortamlardaki konuşmayı ayırt etme skorlarına

bakılacaktır. Çalışmanın temel problemi farklı ortamlarda bu ilişkinin olup olmadığını saptamaktır. Buna doğrultuda araştırmaya ilişkin oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

H1: Sessiz kabin ve İphone X hoparlörü kullanılarak (ortam sabit tutularak) işitme kayıplı bireylerin gürültülü ve gürültüsüz konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır.

H2: Sessiz kabin ve İphone X hoparlörü değişkenleri için bireylerin (gürültülü ortamlarda) işitme cihazını tek veya çift kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır.

H3: Sessiz kabin ve İphone X hoparlörü değişkenleri için bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak işitme cihazını tek veya çift kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır.

4.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmada anket formu uygulanarak dahil edilen bireyler 18 yaş ve üstünde olan, bilişsel, duyuşsal ve sözel iletişim kurmayı engelleyen bir problemi olmayan 20 birey ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sensörinöral tipte orta dereceli işitme kayıplı olan bireyler seçilmiş olup unilateral ya da bilateral Unitron İşitme Cihazı kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise şu şekildedir:

- Ek engeli olan kullanıcılar,
- Bilişsel, duyuşsal ve sözel iletişim problemi olanlar,
- 18 yaş ve altında olması,
- Hastaların bilinen zihinsel ve psikolojik problemlerinin olması,
- Yazılı izni alınamayan hastalar.

4.8. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, istatistiksel analizler için IBM SPSS 23 paket programı kullanılmıştır. Çalışma verileri; nitel (kategorik) değişkenler için sıklık ve yüzde olarak değerlendirilirken, nicel veriler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılarak değerlendirilmiştir. 20 hastaya dinletilen tek heceli kelime listesinde doğru bilinen kelime sayısının normal dağılıma uygunluğunun testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Veriler normal dağılıma uygunluk göstermediğinden

parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Bağımlı gruplar arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları testi kullanılmıştır. Bağımsız iki örneklemler arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için Mann Whitney U test kullanılmıştır. İki den fazla bağımsız örneklemler arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için Kruskal Wallis-H test kullanılmıştır. Sonuçlar $p < 0.05$ olması durumunda anlamlı kabul edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

Herhangi bir görsel ipucu olmadan, gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda konuşmayı ayırt etme skorlarını incelemek üzere 20 işitme kayıplı birey seçilerek araştırmaya dahil edilmiştir. İlk olarak katılımcıların demografik bilgileri incelenecektir.

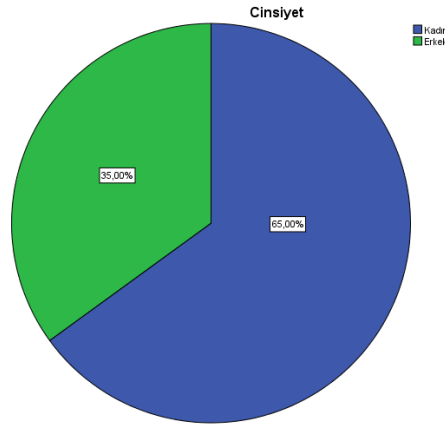
5.1. Demografik Bilgiler

Çalışmanın örneklemini oluşturan 20 işitme kaybı olan bireyin cinsiyeti, Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların cinsiyeti

	N	%	
Cinsiyet	Kadın	13	65,0
	Erkek	7	35,0
	Toplam	20	100,0

Tabloya bakıldığında, katılımcılardan %65 (13)'ünün kadın, %35(7)'inin ise erkek olduğu görülmektedir. Tablo 5'te katılımcıların eğitim durumları yer almaktadır.

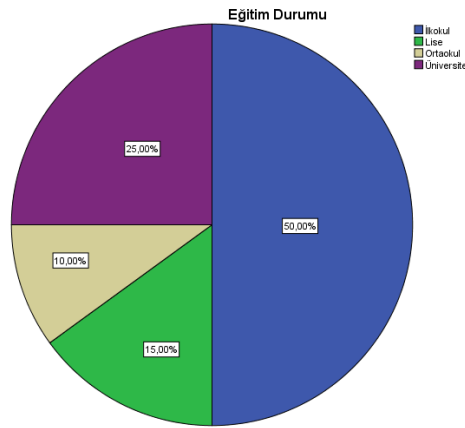


Grafik 1. Katılımcıların cinsiyeti

Tablo 5. Katılımcıların eğitim durumu

	N	%	
Eğitim Durumu	İlkokul	10	50,0
	Ortaokul	2	10,0
	Lise	3	15,0
	Üniversite	5	25,0
	Toplam	20	100,0

Tablo incelendiğinde, çalışmaya katılan işitme kayıplı bireylerin %50(10)'sinin ilkokul, %10(2)'unun ortaokul, %15(3)'ünün lise, %25(5)'inin ise üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

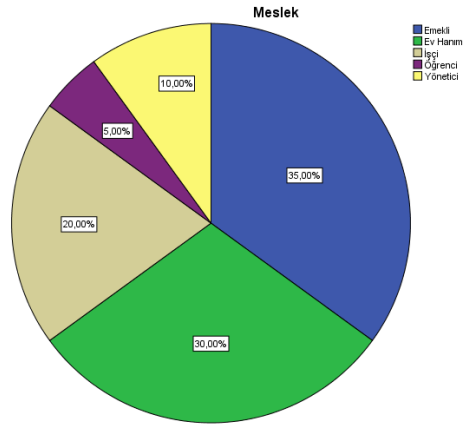


Grafik 1. Katılımcıların eğitim durumu

Tablo 6'da katılımcılara ait meslek bilgileri yer almaktadır. Tablo incelendiğinde, çalışmaya katılan işitme kayıplı bireylerin %35(7)'inin emekli, %30(6)'unun ev hanımı, %20(4)'sinin işçi, %10(2)'unun yönetici, %5(1)'inin ise öğrenci olduğu görülmektedir. Katılımcıların çoğunlukla kadın olması, "ev hanımı" olma durumunun yüksek bir oranda mevcut olmasına sebep olmuştur. Katılımcılara ait medeni durum bilgileri ise Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 6. Katılımcıların mesleği

	N	%	
Meslek	Emekli	7	35,0
	Ev hanımı	6	30,0
	İşçi	4	20,0
	Yönetici	2	10,0
	Öğrenci	1	5,0
	Toplam	20	100,0

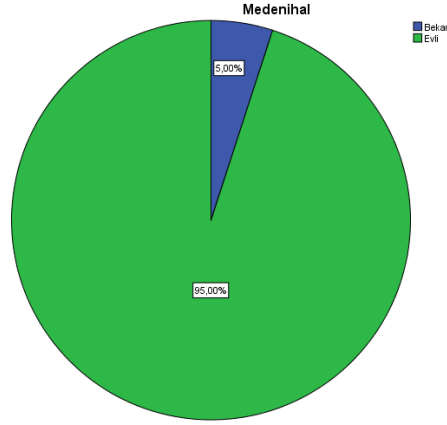


Grafik 3. Katılımcıların mesleği

Tablo 7. Katılımcıların medeni durumu

	N	%	
Medeni Hâl	Bekâr	1	5,0
	Evli	19	95,0
	Toplam	20	100,0

Tablo incelendiğinde, çalışmaya katılan işitme kayıplı bireylerin %5(1)'inin bekâr, %95(19)'inin evli olduğu görülmektedir.



Grafik 4. Katılımcıların medeni durumu

5.2. Kelime Listeleri

Katılımcıların, içerisinde 25 adet tek heceli kelime bulunan A1, A2, B1, B2, C1 ve C2 kelime listesi 6 farklı ortamda dinletilerek kelimeleri doğru söyleyip söylemedikleri belirlenmiştir. A1, A2, B1, B2, C1 ve C2 kelime listesi Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kelime Listeleri

A1 Kelime Listesi	A2 Kelime Listesi	B1 Kelime Listesi	B2 Kelime Listesi	C1 Kelime Listesi	C2 Kelime Listesi
BAK	BAŞ	BAĞ	BOŞ	BAZ	BEŞ
BAL	BOR	BİL	BİR	BİN	BUL
BUZ	BİT	BEZ	BOY	BAY	BAR
BEL	BİZ	BEY	BEN	BOL	BOZ
CEP	ÇEK	CAN	ÇAY	CİN	ÇAL
ÇAM	DEV	ÇIK	DAR	ÇAT	DEM
DAĞ	DİN	DİŞ	DİZ	DEL	DÖK
DÜŞ	DOZ	DEL	DÖN	DIŞ	DÜN
DİK	FAR	DAM	GAZ	DUR	GÜÇ
GİY	GÖÇ	FES	GEÇ	FAY	GİR
GÜN	GER	GÜL	HAN	GÖR	HEP
HAT	HER	GÖK	KEM	GEL	HIZ
HİS	KUL	HAS	KÜL	HEM	KES
KAS	KÜP	HÜR	KAT	KAR	KİR
KIR	KAN	KAP	MİL	KUR	KEK
KUM	MUM	KOR	NUR	KÜT	MİT
MAL	NAR	KİN	PES	MİS	PİR
REY	PİS	MOR	RUH	NEM	RAY

Tablo 8 (devam) Kelime Listeleri

A1 Kelime Listesi	A2 Kelime Listesi	B1 Kelime Listesi	B2 Kelime Listesi	C1 Kelime Listesi	C2 Kelime Listesi
SOR	SIR	SEV	SAR	SAP	SAĞ
SET	SEL	SAT	SIK	SÜR	SUN
TAN	ŞAH	ŞEN	TÜR	TER	ŞOV
VER	TEL	TÜR	TEK	TEN	TAS
YÖN	TAK	VUR	YAP	VAH	YAN
YER	YÜN	YAT	YEM	YAK	YEL
ZOR	YAY	YAR	ZİL	YOK	ZAR

Çalışmaya dahil edilen işitme kayıplı bireylerin konuşmayı ayırt etme skorlarına ait yüzde ve frekans değerleri sırasıyla incelenecektir. İlk olarak Tablo 9 ile A1 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 9. A1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

A1 Kelime Listesi	Doğru Bilinen		Yanlış Bilinen	
	N	%	n	%
BAK	13	65,0	7	35,0
BAL	9	45,0	11	55,0
BUZ	13	65,0	7	35,0
BEL	14	70,0	6	30,0
CEP	12	60,0	8	40,0
ÇAM	9	45,0	11	55,0
DAĞ	16	80,0	4	20,0
DÜŞ	13	65,0	7	35,0
DİK	16	80,0	4	20,0
GİY	14	70,0	6	30,0
GÜN	10	50,0	10	50,0
HAT	9	45,0	11	55,0
HİS	6	30,0	14	70,0
KAS	16	80,0	4	20,0
KIR	8	40,0	12	60,0
KUM	14	70,0	6	30,0
MAL	16	80,0	4	20,0
REY	7	35,0	13	65,0
SOR	14	70,0	6	30,0
SET	14	70,0	6	30,0
TAN	14	70,0	6	30,0
VER	9	45,0	11	55,0
YÖN	13	65,0	7	35,0
YER	15	75,0	5	25,0
ZOR	15	75,0	5	25,0

Tablo 10’da A2 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 10. A2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

A2 Kelime Listesi	Doğru		Yanlış	
	N	%	n	%
BAŞ	13	65,0	7	35,0
BOR	3	15,0	17	85,0
BİT	9	45,0	11	55,0
BİZ	15	75,0	5	25,0
ÇEK	4	20,0	16	80,0
DEV	13	65,0	7	35,0
DİN	5	25,0	15	75,0
DOZ	5	25,0	15	75,0
FAR	3	15,0	17	85,0
GÖÇ	12	60,0	8	40,0
GER	5	25,0	15	75,0
HER	14	70,0	6	30,0
KUL	5	25,0	15	75,0
KÜP	10	50,0	10	50,0
KAN	14	70,0	6	30,0
MUM	11	55,0	9	45,0
NAR	6	30,0	14	70,0
PİS	7	35,0	13	65,0
SİR	8	40,0	12	60,0
SEL	8	40,0	12	60,0
ŞAH	7	35,0	13	65,0
TEL	8	40,0	12	60,0
TAK	6	30,0	14	70,0
YÜN	7	35,0	13	65,0
YAY	12	60,0	8	40,0

Tablo 11’de B1 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 11. B1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

B1 Kelime Listesi	Doğru		Yanlış	
	n	%	n	%
BAĞ	6	30,0	14	70,0
BİL	9	45,0	11	55,0
BEZ	10	50,0	10	50,0
BEY	9	45,0	11	55,0
CAN	7	35,0	13	65,0
ÇIK	12	60,0	8	40,0
DİŞ	17	85,0	3	15,0
DEL	6	30,0	14	70,0
DAM	6	30,0	14	70,0
FES	6	30,0	14	70,0
GÜL	14	70,0	6	30,0
GÖK	11	55,0	9	45,0
HAS	5	25,0	15	75,0
HÜR	10	50,0	10	50,0
KAP	11	55,0	9	45,0
KOR	7	35,0	13	65,0
KİN	5	25,0	15	75,0
MOR	18	90,0	2	10,0
SEV	15	75,0	5	25,0
SAT	9	45,0	11	55,0
ŞEN	10	50,0	10	50,0
TÜR	10	50,0	10	50,0
VUR	7	35,0	13	65,0
YAT	17	85,0	3	15,0
YAR	10	50,0	10	50,0

Tablo 12’de B2 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 12. B2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

B2 Kelime Listesi	Doğru		Yanlış	
	n	%	n	%
BOŞ	13	65,0	7	35,0
BİR	18	90,0	2	10,0
BOY	11	55,0	9	45,0
BEN	13	65,0	7	35,0
ÇAY	17	85,0	3	15,0
DAR	12	60,0	8	40,0
DİZ	12	60,0	8	40,0
DÖN	9	45,0	11	55,0
GAZ	10	50,0	10	50,0
GEÇ	18	90,0	2	10,0
HAN	9	45,0	11	55,0
KEM	5	25,0	15	75,0
KÜL	11	55,0	9	45,0
KAT	13	65,0	7	35,0
MİL	6	30,0	14	70,0
NUR	13	65,0	7	35,0
PES	9	45,0	11	55,0
RUH	15	75,0	5	25,0
SAR	9	45,0	11	55,0
SIK	16	80,0	4	20,0
TÜR	5	25,0	15	75,0
TEK	11	55,0	9	45,0
YAP	14	70,0	6	30,0
YEM	17	85,0	3	15,0
ZİL	16	80,0	4	20,0

Tablo 13'te C1 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 13. C1 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

C1 Kelime Listesi	Doğru		Yanlış	
	n	%	n	%
BAZ	7	35,0	13	65,0
BİN	15	75,0	5	25,0
BAY	15	75,0	5	25,0
BOL	10	50,0	10	50,0
CİN	15	75,0	5	25,0
ÇAT	5	25,0	15	75,0
DEL	9	45,0	11	55,0
DIŞ	15	75,0	5	25,0
DUR	12	60,0	8	40,0
FAY	9	45,0	11	55,0
GÖR	16	80,0	4	20,0
GEL	17	85,0	3	15,0
HEM	14	70,0	6	30,0
KAR	16	80,0	4	20,0
KUR	7	35,0	13	65,0
KÜT	13	65,0	7	35,0
MİS	12	60,0	8	40,0
NEM	17	85,0	3	15,0
SAP	11	55,0	9	45,0
SÜR	15	75,0	5	25,0
TER	16	80,0	4	20,0
TEN	12	60,0	8	40,0
VAH	14	70,0	6	30,0
YAK	17	85,0	3	15,0
YOK	19	95,0	1	5,0

Tablo 14’te C2 kelime listesinde yer alan 25 kelimenin, katılımcılar tarafından doğru ve yanlış okunma yüzdeleri ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 14. C2 kelime listesine ait doğru ve yanlış bilinen kelimelerin yüzde ve frekans değerleri

C2 Kelime Listesi	Doğru		Yanlış	
	n	%	n	%
BEŞ	18	90,0	2	10,0
BUL	17	85,0	3	15,0
BAR	14	70,0	6	30,0
BOZ	12	60,0	8	40,0
ÇAL	17	85,0	3	15,0
DEM	17	85,0	3	15,0
DÖK	10	50,0	10	50,0
DÜN	19	95,0	1	5,0
GÜÇ	16	80,0	4	20,0
GİR	18	90,0	2	10,0
HEP	13	65,0	7	35,0
HIZ	14	70,0	6	30,0
KES	14	70,0	6	30,0
KİR	18	90,0	2	10,0
KEK	16	80,0	4	20,0
MİT	13	80,0	7	35,0
PİR	13	65,0	7	35,0
RAY	14	65,0	6	30,0
SAĞ	15	70,0	5	25,0
SUN	13	75,0	7	5,0
ŞOV	17	65,0	3	15,0
TAS	16	85,0	4	20,0
YAN	15	80,0	5	25,0
YEL	17	75,0	3	15,0
ZAR	18	85,0	2	10,0

İşitme kayıplı 20 bireye 6 farklı ortamda dinletilen 25 tek heceli kelime listesinde, doğru bilinen kelime sayılarına ait skorlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Katılımcıların konuşmayı ayırt etme skorlarına ilişkin betimleyici istatistikler

Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
A1	20	8	21	15,45	3,12
A2	20	6	19	10,80	4,02
B1	20	9	19	12,25	3,18
B2	20	8	20	15,10	2,95
C1	20	8	20	16,40	3,03
C2	20	10	23	19,20	3,12

İşitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları (A1) ortalama $15,45 \pm 3,12$ değerlerini almaktadır.

İşitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları (A2) ortalama $10,80 \pm 4,02$ değerlerini almaktadır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları (B1) ortalama $12,25 \pm 3,18$ değerlerini almaktadır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları (B2) ortalama $15,10 \pm 3,18$ değerlerini almaktadır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları (C1) ortalama $16,40 \pm 3,03$ değerlerini almaktadır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları (C2) ortalama $19,20 \pm 3,12$ değerlerini almaktadır.

Tablo 16. Katılımcıların farklı koşullarda yaptıkları işitme testinde konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması

Değişken	Sıralar	N	Sıralar Toplamı	Sıralar Ortalaması	z	p
A1-A2	Negatif Sıralar	16	166	10,38	-3,510	*0,000
	Pozitif Sıralar	2	5	2,5		
	Eşit	2				
	Toplam	20				
B1-B2	Negatif Sıralar	1	2	2	-3,653	*0,000
	Pozitif Sıralar	17	169	9,94		
	Eşit	2				
	Toplam	20				
C1-C2	Negatif Sıralar	0	0	0	-3,682	*0,000
	Pozitif Sıralar	19	190	10		
	Eşit	1				
	Toplam	20				
A2-B1	Negatif Sıralar	3	35,50	11,83	-2,411	*0,000
	Pozitif Sıralar	16	154,50	9,66		
	Eşit	1				
	Toplam	20				
B1-C1	Negatif Sıralar	1	2	2	-3,643	*0,000
	Pozitif Sıralar	17	169	9,94		
	Eşit	2				
	Toplam	20				
B2-C2	Negatif Sıralar	0	0	0	-3,937	*0,000
	Pozitif Sıralar	20	210	10,50		
	Eşit	0				
	Toplam	20				

Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi

*p<0,05

İşitme kayıplı bireylerin gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları, gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorlarından fazladır. İşitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan ortam sabit tutularak yapılan gürültülü ve gürültüsüz konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-3,510$, $p=0,000$).

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları, çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorlarından daha azdır. İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı veya çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-3,653$, $p=0,000$). İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda çift işitme cihazı kullanmaları konuşmayı ayırt etme skorunu artıracaktır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak işitme cihazını tek veya çift kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-3,682$, $p=0,000$). İşitme cihazı kullanıcılarının direkt bağlantı özelliğinin konuşmaları anlamada olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

İşitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları ile tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-2,411$, $p=0,000$). İşitme cihazının gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları ile direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-3,643$, $p=0,000$). Direkt bağlantı özelliğinin gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

İşitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları ile direkt bağlantı özelliği kullanılarak çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ($z=-3,937$, $p=0,000$). Direkt bağlantı özelliğinin gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

Tablo 17. Katılımcıların cinsiyete göre konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması

Değişken	Cinsiyet	N	Sıralar Toplamı	Sıralar Ortalaması	U	z	p
A1	Kadın	13	147	11,31	35	-0,836	0,403
	Erkek	7	63	9			
	Toplam	20					
A2	Kadın	13	11,54	150	32	-1,075	0,282
	Erkek	7	8,57	60			
	Toplam	20					
B1	Kadın	13	10,69	139	43	-0,20	0,841
	Erkek	7	10,14	71			
	Toplam	20					
B2	Kadın	13	11	143	39	-0,521	0,603
	Erkek	7	9,57	67			
	Toplam	20					
C1	Kadın	13	10,62	138	44	-0,120	0,904
	Erkek	7	10,29	72			
	Toplam	20					
C2	Kadın	13	11,58	150,50	31	-1,123	0,261
	Erkek	7	8,50	59,50			
	Toplam	20					

Mann-Whitney U Test

*p<0,05

Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur (U=35, p=0,403).

Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur (U=32, p=0,282).

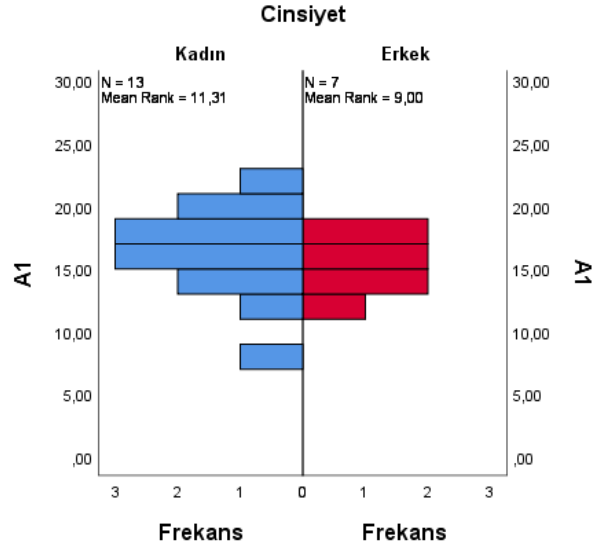
Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur (U=43, p=0,841).

Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur (U=39, p=0,603).

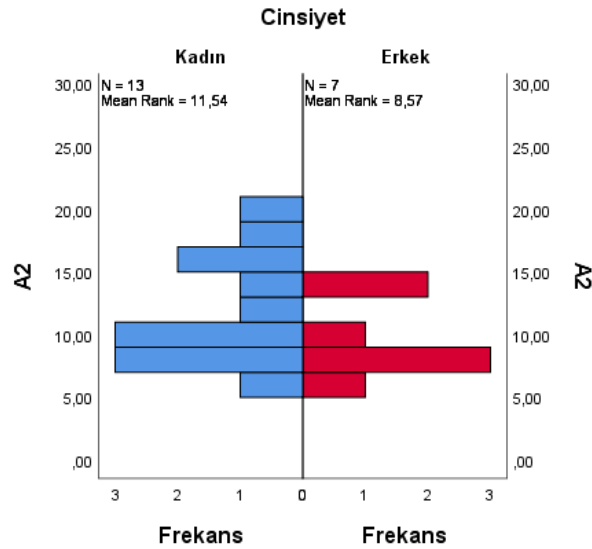
Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur (U=44, p=0,904).

Cinsiyet ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($U=31$, $p=0,261$).

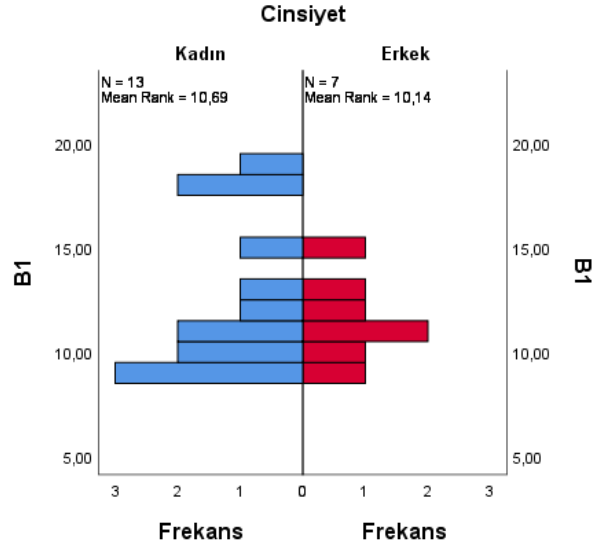
Kadınlar ve erkekler için A1, A2, B1, B2, C1 VE C2 değişkenlerine dair elde edilen frekans değerlerinin grafik gösterimleri aşağıdadır (Grafik 5,6,7,8,9,10).



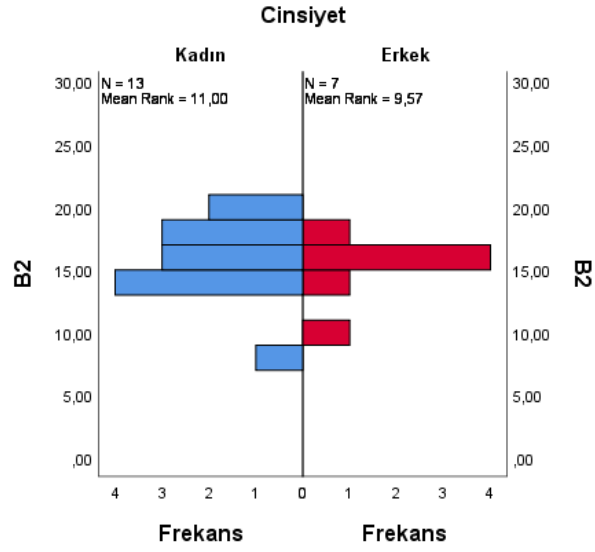
Grafik 5. A1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri



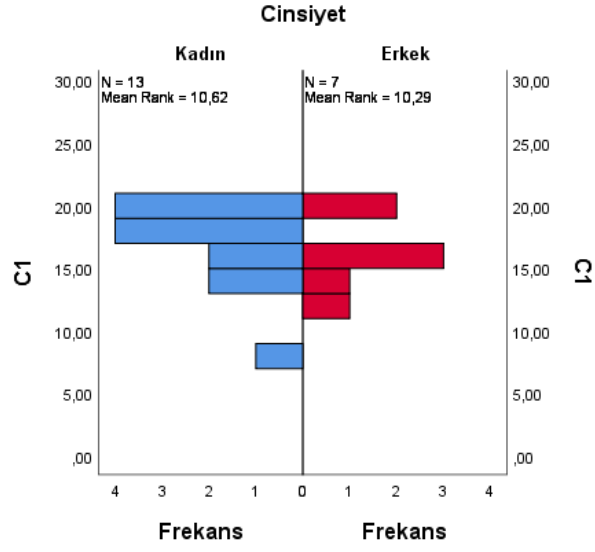
Grafik 6. A2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri



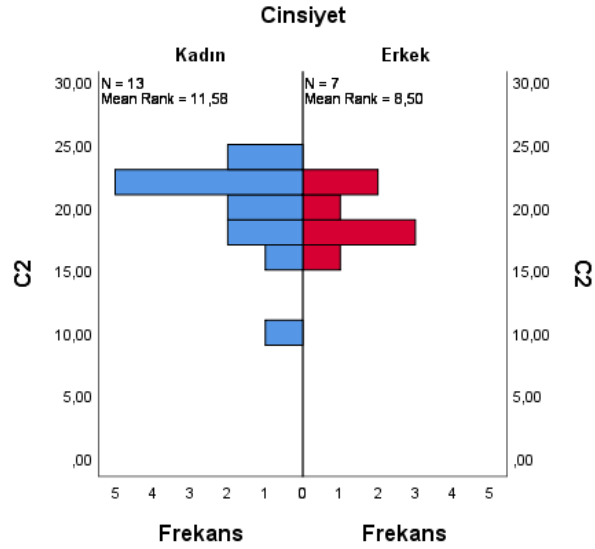
Grafik 7. B1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri



Grafik 8. B2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri



Grafik 9. C1 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri



Grafik 10. C2 değişkeni için cinsiyete göre frekans değerleri

Tablo 18. Katılımcıların eğitim durumuna göre konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması

Değişken	Eğitim Durumu	N	Sıralar Ortalaması	Chi-square	P
A1	İlkokul	10	9,25	2,486	0,478
	Ortaokul	2	8,5		
	Lise	3	15		
	Üniversite	5	11,10		
	Toplam	20			
A2	İlkokul	10	9,25	1,333	0,721
	Ortaokul	2	1,4		
	Lise	3	10,50		
	Üniversite	5	11,60		
	Toplam	20			
B1	İlkokul	10	9,55	0,596	0,897
	Ortaokul	2	10,50		
	Lise	3	11,83		
	Üniversite	5	11,60		
	Toplam	20			
B2	İlkokul	10	11	0,747	0,862
	Ortaokul	2	10,25		
	Lise	3	12		
	Üniversite	5	8,70		
	Toplam	20			
C1	İlkokul	10	12,10	2,095	0,553
	Ortaokul	2	8,75		
	Lise	3	11		
	Üniversite	5	7,70		
	Toplam	20			
C2	İlkokul	10	10,60	7,595	0,055
	Ortaokul	2	7,50		
	Lise	3	18,17		
	Üniversite	5	6,90		
	Toplam	20			

Kruskal Wallis-H Test

*p<0,05

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=2,486$, $p=0,478$).

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=1,333$, $p=0,721$).

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=0,596$, $p=0,897$).

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=0,747$, $p=0,862$).

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($X^2=2,095$, $p=0,553$).

Eğitim durumu ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=7,595$, $p=0,055$).

Tablo 19. Katılımcıların mesleklerine göre konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırması

Değişken	Meslek	N	Sıralar Ortalaması	Chi-square	p
A1	Emekli	7	9,29	0,781	0,941
	Ev hanımı	6	11,17		
	İşçi	4	11,38		
	Öğrenci	1	13,50		
	Yönetici	2	9,50		
	Toplam	20			
A2	Emekli	7	7,21	4,593	0,332
	Ev hanımı	6	13,08		
	İşçi	4	11,38		
	Öğrenci	1	7		
	Yönetici	2	14,25		
	Toplam	20			
B1	Emekli	7	8,07	3,096	0,542
	Ev hanımı	6	11,58		
	İşçi	4	13		
	Öğrenci	1	6		
	Yönetici	2	13		
	Toplam	20			
B2	Emekli	7	9,36	1,633	0,803
	Ev hanımı	6	12,25		
	İşçi	4	11,75		
	Öğrenci	1	6,50		
	Yönetici	2	8,75		
	Toplam	20			
C1	Emekli	7	11,86	1,482	0,830
	Ev hanımı	6	9,83		
	İşçi	4	11,50		
	Öğrenci	1	6,50		
	Yönetici	2	7,75		
	Toplam	20			
C2	Emekli	7	10,93	2,467	0,651
	Ev hanımı	6	12,17		
	İşçi	4	10,75		
	Öğrenci	1	6,50		
	Yönetici	2	5,50		
	Toplam	20			

Kruskal Wallis-H Test

*p<0,05

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=0,781$, $p=0,941$).

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=4,593$, $p=0,332$).

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=3,096$, $p=0,542$).

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=1,633$, $p=0,803$).

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=1,482$, $p=0,830$).

Meslek ile işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark yoktur ($X^2=2,467$, $p=0,651$).

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dinleyicilerin en yaygın problemlerinden biri de arka plan gürültüsü bulunan dinleme koşullarında konuşmayı anlamada zorluk çekmeleridir (Pichora-Fuller ve Schneider, 1992). Dinlemede kişilerin işitme yetenekleri önemli olsa da konuşmanın türü ve ortamdaki gürültü dinleyici için anlaşılabilirliği belirlemektedir. Normal işitmeye sahip bireyler gürültülü ortamlarda konuşmayı anlamakta zorlanırken işitme kayıplı bireyler için gürültü adeta bir kâbus olur. Bu nedenle işitme kayıplı bireylerin gürültüde konuşmayı anlayabilmeleri normal işiten bireylere göre daha zordur.

Kliniklerde yapılan işitme testleri sessiz bir kabinin içinde yapıldığı için gürültülü ortamlardaki konuşmaları ölçmek zor olmaktadır. İşitme kayıplı bireylerin çoğu gürültülü ortamlarda buldukları için gürültüde konuşma anlaşılabilirliğine de bakılması gereklidir. Normal işiten bireyler binaural işitmeye sahiptirler bu da oldukça önemlidir. Bireyler için en önemlisi sesin lokalizasyonunu da yapabilmeleridir. Çünkü genellikle işitme kayıplı bireylerin yaşadığı bir diğer sıkıntı sesin hangi yönden geldiğini anlayamamalarıdır. Gürültüde anlama ile ilgili yapılan bütün testlerle kişilerin günlük hayatta karşılaştıkları zorluklar da ölçülmüş olur.

İyi bir dinleme becerisine sahip olmak insanlarda aynı zamanda psikolojik olarak da güven hissi yaratır. Görsel ipucunun olmadığı konuşmalar işitme kayıplı bireylerin kaçındığı durumlardan bir tanesidir. Önceden telefonla konuşmak işitme kayıplı bireyler için bir çekince oluşturuyorken artık çok rahat bir şekilde istedikleri her ortamda görsel ipuçları olmadan telefon görüşmelerini gerçekleştirebilmektedirler.

İşitme cihazı teknolojileri gün geçtikçe gelişmektedir. Kişilerin yaşadığı başka bir problemi ele alacak olursak hangi işitme cihazını alacaklarına karar verememeleridir. Odyologlar veya odyometristler kişilerin işitme kaybına uygun ve sosyal yaşantılarını kolaylaştıracak cihazlar önerse de bazen bu kalıbın dışına çıkılabiliyor. İşitme cihazını deneyimledikleri ortamlar sestten izole olduğu için aradaki farkı göremiyorlar. Kendi sosyal hayatlarına döndüklerinde gürültü ve çoklu konuşmacılarla karşılaştıklarında eğer aldıkları işitme cihazları beklentilerini karşılamıyorsa kullanmak istemiyorlar. Böylece çekmecelere kaldırılmış bir çok işitme cihazı oluyor ve gün geçtikçe de işitme kaybı ile birlikte konuşmaları anlamaları da düşüyor. Bu yüzden bireylerin ihtiyaçları tam olarak belirlenmeli teknolojinin bu

kadar önem kazandığı bir dünyada yaşıyorken tüm imkanlardan faydalanmaları sağlanmalıdır.

Bu çalışmada, SWORD Çip'in MFA özelliğinin işitme kayıplı bireylerde konuşmayı ayırt etme üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu tür araştırmalar işitme cihazının gelişen teknolojilerinin ölçülebilir faydasını ortaya çıkarmak için önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, dünya nüfusunun %5,3'ünün işitme kayıplı bireylerden oluştuğu bilinmektedir (WHO, 2012). 2010 Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ise ülkemizde yaşayan toplam nüfusun %2,4'ü işitme kayıplı bireylerdir (TÜİK, 2010). Bireylerin yaşamında işitsel kaybın etkisi oldukça fazladır. İşitme kaybı kişinin işitsel bilgiyi sadece anlamlandırmasını değil, insanlarla olan ilişkilerini de etkilemektedir. İşitme kaybının derecesinde artma meydana geldikçe bu etkilenme oranının da arttığı çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur (Müjdeci, 2016: 45).

Ülkemizde işitme kayıplı yetişkin bireylerin sadece %20,84'ünün işitme cihazı kullandığı biliniyor (DİE, 2002). İşitme cihazının zamanında kullanılması ve tam zamanlı kullanılması kişilerin yaşam kalitesini de olumlu yönde etkilemektedir (Müjdeci, 2016: 45).

Kişilerin odyolojik bulguları birbirine çok benzese de işitme cihazından sağlayacağı yarar kişiden kişiye değişkenlik gösterir. Her bireyin ihtiyacı ve alışmış olduğu ses birbirinden farklıdır. Odyolojik bulgular bireylerin işitmesi ile ilgili bilgi elde etmemizi sağlar. Ancak işitme kaybı durumunu ve cihazdan sağlayacağı yararı tam olarak anlayabilmek mümkün olamamaktadır. (Kazlowski, Ribas, Almeida, Luz, 2017: 92-96).

İşitme cihazı kullanıcılarına dair yapılan çeşitli odyolojik değerlendirmeler mevcuttur. Ancak bu değerlendirmeler işitme cihazı uygulamasının değerlendirilebilmesi için yeterli olmadığından son yıllarda işitme cihazından sağlanan fayda ve memnuniyeti değerlendirmek için anket çalışmalarının kullanımına büyük ölçüde yer verilmiştir (Mantello vd., 2016: 32).

Bu çalışmada işitme cihazlarının faydasını değerlendirmek amacıyla çalışmaya dahil edilen bireylere hem işitme cihazsız hem de SWORD Çip'in işleme yeteneğini kullanarak işitme cihazlı ve doğrudan bağlantı (MFA) özelliğini kullanarak yapılan

konuşmayı ayırt etme testlerinde anlamlı bir fark elde edilmiştir. Literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olduğu gözlemlenmiştir.

2018 yılında Servidoni ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada HHIE anketi kullanılarak işitme kayıplı kişilerin işitsel engellilik algısı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak işitme kaybı derecesi arttıkça işitsel engellilik algısının arttığı gözlenmiştir (Servidoni ve Conterno, 2018: 45).

Başka bir çalışmada da, gürültüye maruziyet AIADH anketi ile değerlendirildiğinde bireylerin günlük yaşamda arka plan gürültüsü varlığında konuşmayı anlamada güçlük çektiği bulunmuştur. 48 katılımcı ile yapılan bu çalışmada gürültüye maruz kalan test grubu ve 48 katılımcının yer aldığı gürültüye maruz kalan kontrol grubunun karşılaştırılması sonucunda, sesin algılanması, sessiz ve gürültülü ortamda konuşma anlaşılabilirliği ve ses lokalizasyonu alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (Fuente, 2013: 104).

20 katılımcı birey ile yürütülen bu çalışmada gürültülü bir ortam varlığında işitme cihazı olmadan yapılan konuşmayı ayırt etme testi ve Sword Çip özelliği bulunan işitme cihazı ile yapılan konuşmayı ayırt etme testi sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur. Sword Çip'in özelliği olan doğrudan bağlantı (MFA) kullanılarak gürültülü ortamda yapılan konuşmayı ayırt etme testinin sonuçlarının diğer ortamlara göre daha fazla fayda sağladığı saptanmıştır.

Carioli ve Teixeira (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, erkeklerin işitme kaybından daha çok etkilendiği belirtilir. Çağan (2018) çalışmasında, bireyin cinsiyetinin işitme cihazı memnuniyetini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Bizim çalışmamızda da 13 kadın ve 7 erkek bireye uygulanan işitme cihazı kullanmadan gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda bireylerin konuşmayı ayırt etme skorlarında cinsiyetlerine göre anlamlı bir sonuç bulunmamıştır. Tek taraflı veya çift taraflı gürültülü ortamda işitme cihazı takılan bireylerde cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. İşitme cihazının direkt bağlantı özelliği kullanılarak tek veya çift işitme cihazı takılan gürültülü ortamdaki bireylerin konuşmayı ayırt etme skorlarında cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. İşitme kayıplı bireylerde konuşmayı ayırt etme becerisinin cinsiyete göre farklılık göstermediği bulunmuştur.

Meral (2019), çalışmasında sessiz ve gürültülü ortamda genç ve yaşlı bireylerin bilişsel becerilerini değerlendirmiştir. Gürültülü ortamda uygulanan sayı dizi ve ters

sayı dizisi testlerinde yaşla birlikte kısa süreli belleği (KSB) ve çalışma belleği (ÇB) kapasitesinde azalma olduğu görülmüştür.

Literatürde bulunan farklı bulguların, gürültüde cümle anlama testlerinde kullanılan konuşma materyallerinin, kullanılan test yöntemlerinin farklılığından ve uygulanan ÇB testlerinin çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Arka plan gürültüsü varlığında konuşmayı algılama ve anlama yeteneğinde binaural işitme oldukça önemlidir (Koehnke ve Besing, 2001). Özellikle, interaural karşılaştırma ipuçları (yani, interaural şiddet farklılıkları ve interaural zamanlama farklılıkları), dinleyicilere zor ve ekolu dinleme koşullarında yardımcı olabilmek için önemli mekansal ve lokalizasyon ipuçları verir (Koehnke ve Besing, 2001: 241-254).

Uçmak (2019: 3-8), işitme kaybının kişilerde gürültüde konuşmayı ayırt etme becerisi ve beyin sapı düzeyinde binaural işleme becerisinin etkilenip etkilenmediğini görmek üzere bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre işitme kayıplarının, gürültüde konuşmayı anlama ve binaural işleme etkilediği sonucuna varılmıştır. Başka bir çalışmada da, unilateral işitme cihazı kullanımının konuşma anlaşılabilirliğini etkilediği sonucu elde edilmiştir (Akın vd., 2014).

Monaural ve binaural işitme cihazı kullanıcılarının kıyaslandığı başka bir çalışmada, binaural dinleme durumunda konuşmayı ayırt etme skorlarında anlamlı bir artış olduğu vurgulanmıştır (Şahin, 2010; Sanders, 1993).

Bu çalışmada ise, gürültülü ortamda yapılan unilateral ve bilateral işitme cihazı kullanımında konuşmayı ayırt etme testlerinde elde edilen veriler doğrultusunda bilateral uygulamanın unilateral uygulamaya göre konuşmayı ayırt etme testinde daha çok fayda sağladığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca Sword Çip'in özelliği olan doğrudan bağlantı (MFA) kullanılarak bilateral işitme cihazı kullanımının unilaterale göre konuşmayı ayırt etme skorlarında ek fayda sağladığı saptanmıştır ve Sword Çip'inin sağlamış olduğu bağlantı ve işleme hızı unutulmamalıdır. Bulduğumuz sonuçların daha önce yapılan araştırmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

İşitme sistemi, bilgi edinme ve dil becerisini kazanmak için bilişsel ve motor fonksiyonlarla birlikte çeşitli sinirsel seviyelerde etkileşim halinde olur. Dışarıdan

toplanan ses dalgaları, kulağımız tarafından nöral bir kod oluşturur. Oluşturulan kodlar anlamlandırılmak üzere; analiz edildikleri, değiştirildikleri ve kodlarının çözüldüğü santral seviyelere doğru gönderilir (Celesia, 2013: 360). İşitsel algı, frekans, şiddet gibi temel ses özelliklerinin yanı sıra zaman içinde meydana gelen değişikliklerin algılanmasını ve sesleri lokalize etme, konuşmayı anlama, müzik algısı gibi üst düzey görevleri de içermektedir (Romand ve Varela-Nieto, 2014: 95).

Doğru bir işitme cihazı seçilmiş ve uygulanmış olsa bile kullanıcıların konuşmaları anlamaları maalesef ki %100' lük bir seviyede olamamaktadır. Zaman içinde unutulmuş ve yavaşlamış işitme sisteminin geri kazanılması gerekmektedir.

Roger ve FM sistem gibi direkt aktarım teknolojileri hakkında birçok çalışma yapılmıştır. Wolfe vd., (2016), 17 kullanıcı ile yaptığı çalışmada Roger ve FM sistem gibi yardımcı işitme sistemleri kullanarak yapılan iki heceli kelime testinde, yardımcı işitme sistemi kullanmadan yapılan teste göre daha iyi sonuçlar elde etmiştir (Wolfe, Morais ve Schafer, 2016). Bu çalışmada da gürültülü ortamda Sword Çip'inin doğrudan bağlantı (MFA) özelliği kullanılarak yapılan konuşmayı ayırt etme testinde anlamlı bir fark görülmüştür.

Çalışmada kullanılan tanıma testi Türkçe fonetik dengeli tek heceli kelime listesidir. Giolas ve Elpren (1963), konuşmayı tanıma uyarını olarak tek heceli sözcük kullanılması durumunda tanısal veri elde edeceğini bildirmiştir (Elpern, 1961). Fakat tek heceli kelimelerin, bireyin gündelik yaşamda karşılaştığı konuşmaların ne kadarını anlayabildiğini göstermeyeceğini belirtmişlerdir. Testler günlük hayattaki konuşmaları tam anlamıyla yansıtamaz. Çünkü, günlük hayatta karşılaştığımız sözel iletişim tek bir kelimeyle değil, cümle veya cümleciklerden oluşur. Bu yüzden tek heceli kelimelerin, gündelik konuşmayı anlatmada zayıf kaldığı ifade edilmiştir (Mueller, 2001).

İşitme kayıplı bireyler yüzyüze iletişim kurarken görsel ipuçlarından yararlanıyorlar ve böylelikle daha kolay bir şekilde iletişim kurabiliyorlar. Ortamda gürültü varlığında konuşmaları kaçırabiliyor ve doğru bir iletişim kurmakta zorluk çekebiliyorlar. Sword Çip'in sunduğu doğrudan bağlantı (MFA) ve SGO hesaplaması dinleyicinin ortamına göre en uygun işlemlemeyi yapabiliyor. Yaptığımız bu çalışma da bu işlemcinin gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama üzerine faydalı olduğunu kanıtlamaktadır.

Plomp, normal işitenler ile orta dereceden çok ileri dereceye kadar bilateral sensöri-nöral işitme kayıplı bireyleri karşılaştırdığında, bireylerin konuşmaları anlayabilmesi için 5 - 15 dB daha fazla sinyal gürültü oranına ihtiyaç olduğunu göstermiştir (Plomp, 1977:186-191).

Gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini ölçmek için, sabit bir SGO kullanılan yöntemler kadar adaptif olarak değişen SGO kullanılan farklı yöntemler de bulunuyor. Sabit SGO'da uygulanan test sonuçları yüzdesel olarak hesaplanırken adaptif uygulanan test sonuçları anlaşılabilirlik eşiğindeki SGO olarak hesaplanır. Sabit SGO koşullarında doğru cevaplar puanlanır ve yüzdesel olarak ifade edilir. Adaptif testlerde ise, her bir adımda verilen yanıt, bir sonraki öge için SGO belirlenmesinde kullanılır, bu nedenle cevaplar doğru veya yanlış olarak değerlendirilmektedir. Adaptif testlerde KAE ölçümünde SGO değiştirilir ve cümlelerin %50'sinin doğru tekrar edildiği eşik tahmin edilir. Böylece adaptif testler, sabit sunum seviyelerinde uygulanan testlerin tutarlı olmayan tavan ve taban etkilerinden etkilenmez (Nilsson, Soli ve Sullivan, 1994: 1085-1099; Soli ve Wong, 2008: 356-361).

SGO değeri için bu çalışmada bir hesaplama yapılmamıştır. Verilen gürültü seviyesi 55 dB SPL' de sabit tutulmuştur. Hoparlör olarak Iphone X kullanılmış ve ses seviyesi bireylerin rahat duyduğu seviyeye göre ayarlanmıştır.

Konukseven vd., 2019'da yaptığı on beş kişinin katıldığı bir çalışmada Nucleus 7 ses işlemcisi kullanılarak gürültüsüz ortamda unilaterale ve bimodal cihaz kullanan kullanıcılar arasında bir fark görülmemiştir. Gürültülü ortamda da unilaterale ve bimodal kullanım arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Aynı zamanda gürültüsüz ortamda doğrudan bağlantı özelliği ile yapılan teste göre bir fark görülmemiştir. Unilaterale Nucleus 7 ses işlemcisi kullanılarak Iphone 8 hoparlörü ve doğrudan bağlantı özelliği kullanılarak uygulanan test sonuçları ele alındığında ortam ayrımı yapılmaksızın doğrudan bağlantı yararına olumlu yönde fark bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda Nucleus 7 ses işlemcisi doğrudan bağlantı özelliğinin konuşmayı anlama performansını iyileştirdiğini göstermiştir.

Bu çalışmada orta dereceli sensörinöral işitme kayıplı bireyler dahil olduğu için gürültülü ortamda unilaterale işitme cihazı kullanan ve bilaterale işitme cihazı kullanan kişiler arasında anlamlı fark görülmüş olup, gürültüsüz ortamda işitme cihazının

faydasına bakılmamıştır. Sword Çip'inin doğrudan bağlantı (MFA) özelliğine sadece gürültülü ortamda bakılmış olup en iyi performans burada görülmüştür.

Daha önce yapılan bir araştırmada, Sword Çip ile aktarılan müziğin kalitesi çok yüksek puanlar alırken daha önce farklı işitme cihazları ile müzik dinlemiş kişiler için, birçok durumda diğer cihazlara oranla daha iyi derecelendirilmiştir. Katılımcıların %90'ı müzik ses kalitesini daha iyi ve çok daha iyi şekilde ifade etmişlerdir (Hearing Review, 2019).

Bu çalışmada da Sword Çip'inin sağladığı hızlı işleme ve ses kalitesi yardımıyla gürültülü ortamlarda doğrudan bağlantı özelliği kullanılarak ve burada elde ettiğimiz istatistiksel analizler sonucunda katılımcı bireylere büyük oranda fayda sağladığı tespit edilmiştir

Yürüttüğümüz çalışmada, işitme kayıplı bireylere A1-A2 kelime listesi uygulandığında gürültülü ortamda elde edilen konuşmayı ayırt etme skorlarında gürültüsüz ortama göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Gürültülü ortamda bireylerin çift cihaz kullanımı tek cihaz kullanımına göre B1-B2 kelime listesi kullanıldığında konuşmayı ayırt etme skorunu arttırmıştır. İşitme kayıplı bireylere C1-C2 kelime listesi kullanılarak yapılan çalışmada da işitme cihazının direkt bağlantı özelliğinin konuşmaları anlamaya olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Gürültülü ortamda bireylere işitme cihazı takılmadan ve işitme cihazı takıldıktan sonra kullanılan A2-B1 kelime listesinin konuşmayı ayırt etme skorları üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmuştur. Bireylere B1-C1 kelime listesi kullanılarak yapılan çalışmada tek işitme cihazının direkt bağlantı özelliği kullanımının, tek işitme cihazı kullanımına kıyasla gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları üzerinde anlamlı bir etkisi gözlemlenmiştir. İşitme kayıplı kişilere gürültülü ortamda hem çift işitme cihazı kullanılarak hem de çift işitme cihazının direkt bağlantı özelliği kullanılarak B2-C2 kelime listesi ile yapılan çalışmada direkt bağlantı özelliğinin konuşmayı ayırt etme skorunda anlamlı bir etkisi görülmüştür

Sonuç ve Öneriler;

Yapılan araştırmada cinsiyet ile işitme cihazlı veya işitme cihazsız, gürültülü ya da gürültüsüz ortamlardaki konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. İşitme kayıplı bireylerin gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorları, gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorlarından fazladır. İşitme kayıplı

bireylerin işitme cihazı olmadan ortam sabit tutularak yapılan gürültülü ve gürültüsüz konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu çalışma, direkt bağlantının gürültülü ortam da dâhil olmak üzere konuşmayı anlama performansını arttırdığını göstermiştir. Bireylere uygulanan gürültülü ortamda tek işitme cihazı ve tek işitme cihazının direkt bağlantı özelliği ile birlikte uygulanan B1-C1 kelime listesi, çift işitme cihazının direkt bağlantı özelliği ile birlikte uygulanan B2-C2 kelime testi verilerine göre direkt bağlantı özelliğinin işitme cihazı kullanımına göre anlamlı bir faydası görülmüştür. Bilateral işitme cihazı kullanımının günlük hayattaki konuşmayı anlama performansını arttıracakı düşünülmüştür.

Sonuç olarak işitme cihazı kullanan bireylerin MFA direkt bağlantı özelliğini kullanarak konuşmayı ayırt etme skorlarının iyileştiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın daha büyük örneklem ile geliştirilmesi ve daha farklı çalışmalarla desteklenmesi önerilmektedir. Bundan sonraki çalışmalar için Sword çipinin gelişmiş versiyonu olan PRISM çipinin kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abrams, H., Chisolm, T. H., McArdle, R. (2002). A Cost-Utility Analysis of Adult Group Audiologic Rehabilitation: Are the Benefits Worth The Cost? *Journal of rehabilitation research and development*, 39(5), 549-558.
- Ağaç, M.E (2016). *Duyuma Akustiği & İşitme Cihazı Teknolojisi*. İstanbul: Mega Basım.
- Ağaç, M.E., (2013). *İşitme Cihazları Uyarılma Metotları*. İstanbul: Mega Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
- Akın Şenkal, Ö., Köse, A., & Aksoy, S. (2014). Assessment of Geriatric Patients' Satisfaction on Hearing Aids and Their Influence on Quality of Life. *Turkish Journal of Geriatrics*, 17(4), 389-396.
- Akşit, A.M., (2019). *Temel Odyolojik Testler*. Ankara: Hipokratkitabevi.
- Aktürk, N., Toprak, R. (2004). Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerindeki Olumsuz Etkileri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, (61), 49-58.
- Akyıldız, N. K (2002). *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi (Cilt II)*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Akyıldız, N. K. (1998). *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Akyol, M.U (2003). *Pediyatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları*. Ankara: Güneş Kitabevi.
- Anbuhl, K. L., Greene, N. T., Brown, A. D., Benichoux, V., Ferber, A. T., & Tollin, D. J. (2016). Temporary unilateral hearing loss during development impairs behavioral and neural sensitivity to interaural level difference cues for sound localization. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 139(4), 2074.
- Anthwal, N., Thompson, H. (2016). The development of the mammalian outer and middle ear. *Journal of anatomy*, 228(2), 217-232.
- ASHA (2011). Type, Degree, and Configuration of Hearing Loss. *American Speech-Language-Hearing Association*. American Speech-Language-Hearing Association. Aralık 2020 tarihinde <https://www.asha.org/> adresinden alındı.

- Aslan, A. (2004). Belgin E. *Kulak anatomisi ve işitme fizyolojisi. Koç C, editör. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisinde. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi, 45-71.*
- Atkin, L.M., Anderson, D.J., Brugge, J.F. (1970). Tonotopic Organisation and Discharge Characteristics of Single Neurons in Nuclei of the Lateral Lemniscus of the Cat. *J. Neurophysiology, (33), 421-440.*
- Austin, D. F., Günter, H (2000). Kulağın Anatomisi. J. J. Ballenger, & J. Snow içinde, *Otorinolarinoloji Baş ve Boyun Cerrahisi (s. 829-857). Doğan Şenocak (Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.*
- Austin, D.F. (1991). Anatomy of The Ear. İçinde: Ballenger J. Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck. (14. Bs.). Philadelphia: Lea and Febiger, 922-947.
- Bailey, B. J., Johnson, J. T., Newlands, S. D. (Eds.). (2006). Head & Neck Surgery--*Otolaryngology. Lippincott Williams & Wilkins.
- Ballenger, J.J., Snow, J.B. (2003). Ballenger's otorhinolaryngology: head and neck surgery. Pmph-USA.
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., Stansfeld, S (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet, (383)9925, 1325-1332.*
- Basner, M., Muller, U., Elmenhorst, E. M (2011). Single and combined effects of air, road, and rail traffic noise on sleep and recuperation. *Sleep, (34)1, 11–23.*
- Bayat, A., Farhadi, M., Emamdjomeh, H., Saki, N., Mirmomeni, G. And Rahim, F (2015). Effect of conductive hearing loss on central auditory function.
- Beattie, R. C. (1989). Word recognition functions for the CID W-22 test in multitalker noise for normally hearing and hearing-impaired subjects. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 54(1), 20-32.*
- Beken, S (2011). Yenidoğan Yoğun Bakım ünitesinde İzlenen Bebeklerin Maruz Kaldıkları Gürültünün Koklear Fonksiyonlar Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Yandal Uzmanlık Tezi, Gazi üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara.*

- Belgin, E. (2003). İşitme Kayıpları. U. Akyol içinde, *Pediyatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları*, Ankara: Güneş Kitabevi, 31-34.
- Belgin, E. ve Şahlı, A. S. (2015). *Temel Odyoloji*. Ankara: Güneş Tıp Yayınevi, 71-468.
- Belgin, E., Ataş, A. (2002). İşitme Cihazları. O. Çelik içinde, *Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş, Boyun Cerrahisi* (s. 312-325). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Bess, F. H., Humes, L. (2008). *Audiology: the fundamentals*. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins.
- Carhart, R., Tillman, T. W (1970). Interaction of competing speech signals with hearing losses. *Arch Otolaryngol*, (91) 273-279.
- Carioli, J., Teixeira, A. R. (2014). Use of Hearing Aids and Functional Capacity in Middle-Aged and Elderly Individuals. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 18(3), 249–254.
- Carmen, R.E (2009). *Hearing Loss & Hearing Aids*. Arizona: Auricle Ink Publishers, 213.
- Celesia GG. Disorders of Peripheral and Central Auditory Processing1: Disorders of Peripheral and Central Auditory Processing: Elsevier Health Sciences; 2013.
- Celesia, G. G. (2015). *Handbook of Clinical Neurology*, (129). Human Auditory System: Fundamental Organization and Clinical Disorder. Amsterdam, NLD: Elsevier Science.
- City of Cape Town (2016). What is noise? Kasım 2020 tarihinde <http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/Graphics%20and%20educational%20material/What%20is%20noise.pdf>, 19.06.2019 adresinden alındı.
- Clark, J. G (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23(7), 493-500.
- Cole, E. B., Flexer, C. (2007). *Children with Hearing Loss—Developing Hearing and Talking. Birth to Six*. Plural Publishing.

- Cox, R. M (1993). On the evaluation of a new generation of hearing aids. *Journal of rehabilitation research and development*, 30, 297-304.
- Cox, R. M., Alexander, G. C., Taylor, I. M., Gray, G. A. (1997). The contour test of loudness perception. *Ear and Hearing*, 18(5), 388-400.
- Çağan, E. (2018). *İşitme Cihazı Kullanan Bireylerin Cihaz Memnuniyeti ile İşitsel Yetersizlik ve Engellilik Algularının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çayırğan, T. (2019). D Vitamini Eksikliği Olan Hastalarda Odyolojik Testlerle İşitmenin Değerlendirilmesi. Yüksek lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Dancer, A., (1992). *Audiology*. (31), 301-312.
- DEMİR, G. (2019). *Kronik Otitis Media'da Video Head Impulse Test (vHIT) Bulgularının Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- DİE (2002). *Türkiye Özürlüler Araştırması-Turkey Disability Survey*. Başbakanlık Devlet İstatistikler Enstitüsü (Yayın Numarası: 2913). Ankara: Başbakanlık Devlet İstatistikler Enstitüsü.
- Dillon, H. (2012). *Hearing aids*. New York: Thieme. Aralık 2020 tarihinde <https://dspace.nal.gov.au/xmlui/bitstream/handle/123456789/773/Hearing%20Aids%20for%20Scott%20Brown.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı.
- Dirks, D. D., Morgan, D. E., Dubno, J. R. (1982). A procedure for quantifying the effects of noise on speech recognition. *J Speech Hear Disord*, (47), 114–123.
- Djupesland, G., Zwislocki, J. J (1973). Sound pressure in the outer ear. *Scand. Audiology*, 75(2-6): 350-352.
- Drummond, W. J. (2019). Quantitative Methods içinde *The Routledge Handbook of International Planning Education*, 134–144. Routledge. Aralık 2020 tarihinde <https://doi.org/10.4324/9781315661063-12> adresinden alındı.
- Eisenberg, L. S., Johnson, K. C., Martinez, A. S., Cokely, C. G., Tobey, E. A., Quittner, A. L. ve diğ. (2006). Speech recognition at 1-year follow-up in the

- childhood development after cochlear implantation study: methods and preliminary findings. *Audiology and Neurotology*, 11(4), 259-268.
- Elpern, B. S. (1961). The relative stability of half-list and full-list discrimination tests. *The Laryngoscope*, 71(1), 30-36.
- Esmer, N., Akıner, M. N., Karasalihoğlu, A. R., & Saatçi, M. R (1995). *Klinik Odyoloji*. Ankara: Özışık Matbaacılık, 17-19.
- Fauci, A. S., Haynes, B. F., & Katz, P. (1978). The spectrum of vasculitis: clinical, pathologic, immunologic, and therapeutic considerations. *Annals of internal medicine*, 89(5_Part_1), 660-676.
- Firszt, J. B., Holden, L. K., Skinner, M. W., Tobey, E. A., Peterson, A., Gaggl, W., ... Wackym, P. A. (2004). Recognition of speech presented at soft to loud levels by adult cochlear implant recipients of three cochlear implant systems. *Ear and hearing*, 25(4), 375-387.
- Fuente, A. M. (2013). Adaptation of the Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap into Spanish. *Disability & Rehabilitation*, 34(24), 2076-2084.
- Gelfand, S. A (2001). Physiological methods in audiology. *Essentials of audiology (2. Baskı)*. 443–444. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Gelfand, S. A (Ed.) (2016). Speech Audiometry. *Essentials of Audiology*. 216- 222. New York: Thieme.
- Goodman, L. A (1965). On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Technometrics*, 7(2), 247-254.
- Gulya, A. J., (2007). Anatomy of the temporal bone with surgical implications. *Inf. Healt Care*.
- Gündüz, M., Karabulut, H. (Ed.) (2015). *Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Gürboğa, C. (2003). İşitme Engelli Yetişkinlerin Farklı Ortamlarda Kullandıkları İletişim Yöntemlerinin/Becerilerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 51-64.
- Habib, H. (2019). Kronik Otitis Medialı Hastalarda Cerrahi Öncesi Temporal Kemik Bilgisayarlı Tomografi Bulguları ile İnteroperatif Bulguların Karşılaştırılması.

Uzmanlık Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı.

Hall, III., J. W., Hackett, J., Cylmer, M (2000). Diagnostik Odiyoloji ve İşitme Cihazları. J. J. Ballenger, J. B. (Ed.). Snow İçinde: *Otorinolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi.* 953-973. Doğan Şenocak (Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Hearing Review (2019). Şubat 2021 tarihinde <https://www.hearingreview.com/hearing-loss/hearing-loss-prevention/music-entertainment/ease-hearing-aid-pairing-sound-quality-ratings-binaurally-streamed-phone-music> adresinden alındı.

Hirsh, I. J., Davis, H., Silverman, S. R., Reynolds, E. G., Eldert, E., Benson, R. W. (1952). Development of materials for speech audiometry. *Journal of speech and hearing disorders*, 17(3), 321-337.

Hughes GB, Pensak ML. (eds.): Clinical otology. 3th ed., Thieme, New York, Stuttgart, 2007; p. 223–235.

İçin, D. (2011). Un Yem Yağ İşletmelerinde Kişisel Gürültü Maruziyeti. Fen Bilimleri Enstitüsü, *Lisans Tezi, Kahramanmaraş J. Am. Geriatr. Soc.*, (45) 633-637.

Janssen, T., Müller, J. (2008). Otoacoustic emissions as a diagnostic tool in a clinical context. In *Active Processes and Otoacoustic Emissions in Hearing*, 421-460. Springer, New York.

Jerger, J., Hall, J (1980). Effects of age and sex on auditory brainstem response. *Archives of Otolaryngology*, 106(7), 387-391.

Kalikow, D.N., Stevens, K.N., Elliott, L.L. (1977). Development of a test of speech intelligibility in noise using sentence materials with controlled word predictability. *The Journal of the Acoustical Society of America*, (61)5, 1337-1351.

Katz, J., Gabbay, W. L. (1994). *Handbook of clinical audiology.* Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins.

Katz, J., Medwestky, L., Burkard, R., Hood, L (2009). Evaluation of the patient with dizziness and balance disorder. *Handbook of Clinical Audiology.* New York, NY: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 64.

- Kazlowski, L., Ribas, A., Almeida, G., Luz, I. (2017). Satisfaction of Elderly Aid Users. *International Archives Otorhinolaryngology*, 21(1), 92-96.
- Kemp, D.T. (2008). Otoacoustic Emissions: Concepts and Origins. İçinde: Manley G.A., Fay, R.R., Popper, A.R. (Ed.). *Active Processes and Otoacoustic Emissions in Hearing*. New York: Springer.
- Killion, M. C. (1997). The SIN report: Circuits haven't solved the hearing-innoise problem. *The Hearing Journal*, 50(10), 28-30.
- Kim, D.O. (1984). *Functional Roles of the Inner and Outer-Hair-Cell Subsystems in the Cochlea and Brain Stem*. "Hearing Science: Recent Advances". Berlin C.I (Ed.). College-Hill Press, California, 249-251.
- Koehnke, J., & Besing, J. M. (2001). The effects of aging on binaural and spatial hearing. In *Seminars in hearing* (22)3, 241-254, New York.
- Konukseven, Ö., Terlemez, Ş., Büyükarıslan, B., Aslan, M., Akay, Ş. (2019). COCHLEAR NUCLEUS® 7 Ses İşlemcisinin Made For İphone®/İpod®/İpad® Özelliğinin Konuşmayı Anlama Üzerine Olan Etkisi. *Lisans Tezi*. İstanbul: Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi/ Odyoloji Bölümü.
- Kricos, P. B., Lesner, S. A., & Sandridge, S. A (1991). Expectations of Older Adults Regarding the Use of Hearing Aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 2(3), 129-133.
- Lalwani, A. K. (2007). *Current Diagnosis and Treatment in Otolaryngology-Head and Neck Surgery: Head and Neck Surgery*: McGraw-Hill Professional.
- Le, T. N., Straatman, L. V., Lea, J., Westerberg, B (2017). Current insights in noise induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *Otolaryngol Head Neck Surg*, (46)41.
- Lee, J. H., Marcus, D. C (2003). Endolymphatic sodium homeostasis by Reissner's membrane. *Neuroscience*, 119(1), 3-8.
- Lee, K.J. (2012). *Essential Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Audiology*, (10. Bs.). McGraw-Hill Companies.

- Liberman, M. C. (2017). Noise-induced and age-related hearing loss: new perspectives and potential therapies. *F1000 Research*, (6), 927.
- Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H. A., Tynes, T., Mehlum, I. S., Nordby, K-C., Engdahl, B., Tambs, K (2016). Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, (89), 351-372.
- Lim, D. J. (1970). Human tympanic membrane: an ultrastructural observation. *Acta oto-laryngologica*, 70(3), 176-186.
- Lim, D. J. (1995). Structure and function of the tympanic membrane: a review. *Acta oto-rhino-laryngologica belgica*, 49(2), 101-115.
- Lonsbury Martin, B. L. ve Martin, G. K (2015). Noise-Induced Hearing Loss. Flint, P. W., Haughey, B. H., Lund, V., Niparko, J. K., Robbins, K. T., Thomas, J. R., (Eds.) (6. Baskı). Kanada: *Elsevier Inc. Cummings Otolaryngology*, 2345-2358.
- Madanoğlu, N. (2012). İşitme Mekanizmasında İşitme Yollarının Fonksiyonu, *Otoskop*, (3), 121-124.
- Madanoğlu, N. A. (2003). Dış ve Orta Kulağın İşitme Mekanizmasındaki Yeri. *Otoskop* (1), 33-38.
- Mansour, S., Magnan, J., Ahmad, HH, Nicolas, K. ve Louryan, S. (2019). *Orta kulağın kapsamlı ve klinik anatomisi*. Springer Uluslararası Yayıncılık.
- Mantello, E. B., Silva, C. D., Massuda, E. T., Hyppolito, M. A. (2016). Relationship between Speech Perception and Level of Satisfaction of Hearing Aid Users. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 20(3), 315-320.
- Martin, F. N., Champlin, C. A., Chambers, J. A (1998). Seventh survey of audiometric practices in the United States. *J. Am. Acad. Audiol.*, (9)2, 95–104.
- Meral, M. (2019). Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Metokondri (2019). Santral İşitme Yolları. Nisan 2021 tarihinde <https://metokondri.com/santral-isitme-yollari-2/> adresinden alındı.

- Middelweerd, M. J., Festen, J. M. ve Plomp, R (1990). Difficulties with Speech Intelligibility in Noise in Spite of a Normal Pure-Tone Audiogram: Original Papers. *International Journal of Audiology*, 29(1), 1-7.
- Moller, A. R (2000). *Hearing: its physiology and pathophysiology*. Academic Press, 74-75.
- Møller, A. R. (2012). *Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system*. Plural Publishing.
- Møller, A. R. (2013). *Hearing: Anatomy, physiology, and disorders of the auditory system*. San Diego, California: Plural Pub.
- Moore, B (Ed.) (2007). Physiological Aspects of Cochlear Hearing Loss. *Cochlear Hearing Loss* (s. 26-30). Cambridge: John Wiley & Sons, Ltd.
- Moore, B. C. (1985). Frequency selectivity and temporal resolution in normal and hearing-impaired listeners. *British Journal of Audiology*, 19(3), 189-201.
- Mueller, H. G. (2001). Speech Audiometry and Hearing Aid Fittings: Going Steady or Casual Acquaintances? *The Hearing Journal*, (10), 19-29.
- Mungan, S. (2010). Yetişkinler için Türkçe tek heceli konuşmayı tanıma testinin geliştirilmesi. *Yüksek lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Musiek, F. E., Baran, J. A. (2018). *The Auditory System: Anatomy, Physiology, and Clinical Correlates*. Plural Publishing.
- Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep medicine reviews*, (11)2, 135-142.
- Müjdeci, B., İnal, O., Türkyılmaz, M. D., Köse, K (2016). Turkish Translation, Reliability and Validity of the Amsterdam. *Journal of Indian Speech Language & Hearing Association*, 30(2), 40-45.
- Müller, J., Janssen, T. (2008). Impact of Occupational Noise on Pure-Tone Threshold and Distortion Product Otoacoustic Emissions After One Workday. *Hearing Research*, 246(1-2), 9-22.
- Myhrum, M., Tvette, O. E., Heldahl, M. G., Moen, I., & Soli, S. D. (2016). The Norwegian hearing in noise test for children. *Ear and hearing*, 37(1), 80-92.

- Mynders, J. M (1996). How Hearing Aids Work. *Hearing Aids: A Manual For Clinicians*, Goldenberg, RA (eds), Lippincot-Raven Publishers, Philadelphia, 117-114.
- Nash, S. D., Cruickshanks, K. J., Klein, R., Klein, B. E., Nieto, F. J., Huang, G. H. ve diğ. (2011). The Prevalence of Hearing Impairment and Associated Risk Factors: the Beaver Dam Offspring Study. *Archives of Otolaryngology- Head & Neck Surgery*, 137(5), 432-439.
- Nilsson, M., Soli, S.D., Sullivan, J.A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, (95)2, 1085-1099.
- Northern, J. L., Downs, M. P (2002). *Hearing in children*. Lippincott Williams Wilkins.
- Oxford Learning Link (2020). Diagram of the Major Brain Areas Involved in the Comprehension and Production of Language. Ocak 2021 tarihinde <https://learninglink.oup.com/access/content/wolfe-5xe-student-resources/wolfe-5xe-essay-11-1-studying-brain-areas-for-language-processing> adresinden alındı.
- Paksoy, M., Ayduran, E., Sanlı, A., Eken, M., Aydın, S., Oktay, Z. A. (2011). The protective effects of intratympanic dexamethasone and vitamin E on cisplatin-induced ototoxicity are demonstrated in rats. *Med. Oncol*, (28), 615- 621.
- Phonak Fast Fact (2018). *SWORD™ 3.0*. Ekim 2020 tarihinde https://www.phonakpro.com/content/dam/phonakpro/gc_hq/en/products_solutions/hearing_aid/audeo_marvel/documents/fast_facts_s.w.o.r.d_3.0_028-1924.pdf adresinden alındı.
- Pichora-Fuller, M. K., Schneider, B. A. (1992). The effect of interaural delay of the masker on masking-level differences in young and old adults. *Journal of the Acoustical Society of America*, 91(4 I), 2129-2135.
- Pirrera, S., De Valck, E., Cluydts, R (2010). Nocturnal road traffic noise: A review on its assessment and consequences on sleep and health. *Environ. Int.*, (36), 492–498.
- Plomp, R. (1977). Acoustical aspects of cocktail parties. *Acoustica*, 38, 186-191

- Reisser, C., Schubert, O., Forsting, M., Sartor, K. (1996). Anatomy of the temporal bone: detailed three-dimensional display based on image data from high-resolution helical CT: a preliminary report. *The American journal of otology*, 17(3), 473-479.
- Romand R, Varela-Nieto I. Development of auditory and vestibular systems: Academic Press; 2014.
- Ruggero, M. A. (1992). Physiology and coding of sound in the auditory nerve. In: Popper, A.N., Fay, R.R. (Eds), *The Mammalian Auditory Pathway: Neurophysiology*, Springer Handbook of Auditory Research Vol. 2. Springer, New York (34–93).
- Saatçi, F. Z. (2019). 60-72 aylık işitme kayıplı ve işitme kayıplı olmayan çocuklarda erken okuryazarlık becerilerinin karşılaştırılması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sanders, D. A. Principles and Practicalities of Amplification. Management of Hearing Handicap - Infants to Elderly. New Jersey : Prentice Hall, 1993.
- Sataloff, R. T., Sataloff, J. (2005). *Hearing Loss (4. bs.)*. CRC Press, New York.
- Schow, R. L., Nerbonne, M. A (2017). *Introduction to audiologic rehabilitation*. Pearson.
- Seikel, J. A., Drumright, D. G., King, D. W (2009). Anatomy of hearing. In *Anatomy and Physiology for Speech, Language, and Hearing* (pp. 449-520). Cengage Learning. pp. 448-449
- Sennaroğlu, G., Yücel, E., Türkyılmaz, M.D., Çınar, B.Ç. ve Batuk, M (2018). *Odyoloji Klinik Uygulama Protokolleri*. Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- Servidoni, A. B., Conterno, O. L. (2018). Hearing Loss in the Elderly: Is the Hearing Handicap Inventory for the Elderly- Screening Version Effective in Diagnosis When Compared to the Audiometric Test? *International Archives of Otorhinolaryngology*, 22(1), 1-9.
- Shrapnell, H. J., (1832). On the form and structure of the membrana tympani. *London Medical Gazette*, (10), 120-124.

- Soli, S.D., Wong, L.L. (2008). Assessment of speech intelligibility in noise with the Hearing in Noise Test. *International Journal of Audiology*, (47)6, 356-361.
- Stach, B. (2009). Clinical audiology: An introduction. Nelson Education. 566-596.
- Şahin, D. (2010). Geriatrik popülasyonda iletişim problemleri ve işitme duyarlılığı arasındaki ilişki. *Yüksek lisans tezi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Şerbetçioğlu, B., Kırkım, G (2003). İşitme Cihazları. O. Çelik içinde, *Otoloji ve Nörootoloji*. 1127-1168. İstanbul: Elif Ofset Matbaacılık.
- T.C. Aile ve Çalışma Sosyal Hizmetler Bakanlığı (2019). Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni. Aralık 2020 tarihinde https://www.ailevecalisma.gov.tr/media/6598/bulten_may%C4%B1s2019_20190624-1.pdf adresinden alındı.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (t.y.). Uluslararası İşitme Engelliler Haftası. Aralık 2020 tarihinde <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler/uluslararasi-i-sitme-engelliler-haftasi.html#:~:text=A%C4%9F%C4%B1r%20engeli%20olan%20ki%C5%9Fi%20say%C4%B1s%C4%B1,1%20ini%20i%C5%9Fitme%20engelliler%20olu%C5%9Fturmaktad%C4%B1r> adresinden alındı.
- Tharpe, A. M., & Seewald, R. (Eds.). (2016). Comprehensive handbook of pediatric audiology. Plural publishing.
- The Internal Ear (2013). Aralık 2020 tarihinde https://en.wikiversity.org/wiki/File:Blausen_0329_EarAnatomy_InternalEar.png adresinden alındı.
- Tikka, C., Verbeek, J. H., Kateman, E., Morata, T. C., Dreschler, W. A., Ferrite, S (2017). Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane database Syst. Rev.*, (7), 7-41.
- Tillman, T. W., Carhart, R. (1966). *An expanded test for speech discrimination utilizing CNC monosyllabic words: Northwestern University Auditory Test No. 6*. Northwestern Univ Evanston II Auditory Research Lab.

- Tollin, D. J (2010). The development of sound localization mechanisms. In: Blumberg, M. S., Freeman J. H, Robinson S. R., editors. Oxford handbook of developmental behavioral. Neuroscience: Oxford University Pres., 262.
- Uçmak, A. (2019). İşitme Kaybı Olan Yetişkinlerde Gürültüde Konuşmayı Ayırt Etme ve Maskeleye Seviye Farkı Test Performanslarının Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 3-8.
- Valente, M. (Ed.) (2002). *Strategies for selecting and verifying hearing aid fittings* (2. Baskı). New York: Thieme, 345-347.
- Vural, İ. (2018). İşitme Cihazı Kullanımının Erişkinlerde Yaşam Kalitesine Etkisi ve Cihaz Kullanım Sorunları. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ocak 2021 tarihinde <http://acikerisim.ybu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1835/553005.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı.
- WHO (2012). *WHO Global Estimates on Prevalence of Hearing Loss*. Aralık 2020 http://www.who.int/pbd/deafness/WHO_GE_HL.pdf adresinden alındı.
- Widmaier, E. P., Raff, H., ve Strang, K. T (2010). *Vander İnsan Fizyolojisi*, S. Demirgören (Çev.), İzmir: Güven Kitabevi, 272
- Wilson, R. H., Strouse, A. (2002). Northwestern University Auditory Test No. 6 in multi-talker babble: A preliminary report. *Journal of rehabilitation research and development*, 39(1), 105-114.
- Wilson, R.H., McArdle, R. A., Smith, S.L. (2007). An evaluation of the BKB-SIN, HINT, QuickSIN, and WIN materials on listeners with normal hearing and listeners with hearing loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 844-856.
- Wolfe, J., Morais, M., Schafer, E. (2016). Speech Recognition of Bimodal Cochlear Implant Recipients Using A Wireless Audio Streaming Accessory For The Telephone. *Otology and Neurotology*, 37(2), 20-25.
- World Health Organization (2009). *WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system: 2009 global summary* (No. WHO/IVB/2009). World Health Organization.

- Yıldırım, M. (2012). *Sağlık Yüksek Okulları İçin Resimli İnsan Anatomisi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri Yayınları.
- Yıldırım, M., Marur, T. (2015). Organlar ve İletim Yolları. E. S. M. Schünke içinde, *Prometheus Anatomi Atlası Baş, Boyun ve Nöroanatomi*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Yıldırım, N. (2006). Kulağın Anatomi ve Fizyolojisi. R. Probst, G. Grevers, H. Iro içinde, *Temel Otorinolarinoloji*, 154-163. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Yost, W. (2006). *Fundamentals of Hearing: An introduction (10. Bs)*. Arizona: Brill.
- Zokoll, M. A., Fidan, D., Türkyılmaz, D., Hochmuth, S., Ergenç, İ., Sennaroğlu, G., Kollmeier, B (2015). Development and evaluation of the Turkish matrix sentence test. *International Journal of Audiology*, (54), 51-61.

EKLER

EK-A Etik Kurul Onay Formu



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ: 21.01.2021
TOPLANTI SAYISI: 2021-01

KARAR NO: 2021-54: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı 191006064 numaralı öğrencisi EzgiŞENEL'in "SWORD Çipinin MFA (Made For All) Özelliğini n Konuşmayı Anlama Üzerine Etkisi " konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 01.09.2021 tarih ve 2020-23 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy çokluğu ile karar verildi.

EK-B Kelime Testi Listesi


SAYI	A1 LİSTESİ	A2 LİSTESİ	B1 LİSTESİ	B2 LİSTESİ	C1 LİSTESİ	C2 LİSTESİ
1.	BAK	BAŞ	BAĞ	BOŞ	BAZ	BEŞ
2.	BAL	BOR	BİL	BİR	BİN	BUL
3.	BUZ	BİT	BEZ	BOY	BAY	BAR
4.	BEL	BİZ	BEY	BEN	BOL	BOZ
5.	CEP	ÇEK	CAN	ÇAY	CİN	ÇAL
6.	ÇAM	DEV	ÇIK	DAR	ÇAT	DEM
7.	DAĞ	DİN	DIŞ	DİZ	DEL	DÖK
8.	DÜŞ	DOZ	DEL	DÖN	DIŞ	DÜN
9.	DİK	FAR	DAM	GAZ	DUR	GÜÇ
10.	GİY	GÖÇ	FES	GEÇ	FAY	GİR
11.	GÜN	GER	GÜL	HAN	GÖR	HEP
12.	HAT	HER	GÖK	KEM	GEL	HIZ
13.	HİS	KUL	HAS	KÜL	HEM	KES
14.	KAS	KÜP	HÜR	KAT	KAR	KİR
15.	KIR	KAN	KAP	MİL	KUR	KEK
16.	KUM	MUM	KOR	NUR	KÜT	MİT
17.	MAL	NAR	KİN	PES	MİS	PİR
18.	REY	PİS	MOR	RUH	NEM	RAY
19.	SOR	SİR	SEV	SAR	SAP	SAĞ
20.	SET	SEL	SAT	SIK	SÜR	SUN
21.	TAN	ŞAH	ŞEN	TÜR	TER	ŞOV
22.	VER	TEL	TÜR	TEK	TEN	TAS
23.	YÖN	TAK	VUR	YAP	VAH	YAN
24.	YER	YÜN	YAT	YEM	YAK	YEL
25.	ZOR	YAY	YAR	ZİL	YOK	ZAR

Ek-C Katılımcı Onam Formu

Sizi, **İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu**'ndan __ / __ / ____ tarih ____ sayı ile izin alınan* ve Ezgi ŞENEL tarafından yürütülen “***SWORD Çipinin MFA (Made For All) Özelliğinin Konuşmayı Anlama Üzerine Etkisi***” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

**İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.*

<p>Araştırmanın Amacı</p>	<p>İşitme kayıplı bireyler, sosyal yaşantılarında, telefon görüşmelerinde ya da müzik/televizyon vs. dinlerken işitme cihazlarının yetersiz kaldığını belirtmektedirler. İşitme kaybına sahip bireylerin çektiği en büyük zorluklarından biri, telefon görüşmesi sırasında telefon ahizesinden gelen ses sinyalinin parazitlenmesinden kaynaklı olarak konuşmaları anlamakta güçlük çekmeleridir. İşitme cihazı üreten markalar, tüm bu zorluklara karşı zaman içerisinde farklı teknolojiler geliştirmişlerdir. Günümüzde aktif olarak Bluetooth teknolojisi kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, unilateral ya da bilateral işitme cihazı kullanıcılarında, direkt bağlantı özelliğinin, gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda test edilerek, kelimeleri anlamada kullanıcıya sağladığı faydalarının araştırılmasıdır.</p>
<p>Araştırmanın Yöntemi</p>	<p>Çalışma için İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınacaktır.</p> <p>Çalışmaya 18 yaş ve üstü bilişsel, duyuşsal ve sözel iletişim kurmayı engelleyen bir problemi olmayan 20 birey dahil edilecektir.</p> <p>Sensörinöral tipte orta dereceli işitme kayıplı olan bireyler seçilecektir.</p> <p>Unilateral ya da bilateral Unitron İşitme Cihazı kullanan bireyler çalışmaya katılabilecektir.</p> <p>Yapılan araştırmada, gürültülü ve gürültüsüz iki farklı ortamda; bilateral veya unilateral işitme cihazı kullanıcılarının konuşmayı ayırt edebilmesi üzerine kıyaslama yapılacaktır.</p> <p>Standardizasyonun yapılabilmesi için, sessiz kabinin içerisinde iPhone X mikrofonu kullanılarak fonetik dengeli tek heceli kelime listesi okunarak mp3 formatında kayıt alınmıştır. Teste başlarken gönüllüye herhangi bir uyarı olmaksızın her kelime sonrasında 3 sn tekrar edebilmesi için bir zamanın verildiği sözlü olarak bildirilmiştir.</p> <p>Çalışmaya kaynak olarak daha önce tez konusu yapılmış “COCHLEAR NUCLEUS® 7 SES İŞLEMCİSİNİN MADE FOR iPhone®/iPod®/iPad® ÖZELLİĞİNİN KONUŞMAYI ANLAMA ÜZERİNE OLAN ETKİSİ” referans alınmıştır</p> <p>Sessiz kabinin içinde, hastanın karşısına yerleştirilen iPhone X hoparlörü ile fonetik dengeli tek heceli kelime testi dinletilecek olup, ikinci aşama da ise iPhone X'in Unitron İşitme Cihazı ile direkt bağlantısı sağlanarak kelime listesi tekrar dinletilecektir.</p> <p>Sessiz kabinin içinde, JBL marka hoparlör hastanın karşısında olacak şekilde narrow band gürültü verilerek, aynı anda yine hastanın karşı tarafında bulunan iPhone X hoparlörü ile fonetik dengeli tek heceli kelime listesi okunacaktır. İkinci aşama olarak ise, gürültülü ortam sabit tutularak, iPhone X'in Unitron İşitme Cihazı ile direkt bağlantısı</p>

	<p>sağlanacak ve fonetik dengeli tek heceli kelime listesi direkt bağlantı sayesinde işitme cihazının hoparlöründen verilecektir.</p>  <p>Çalışmada Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testi (Mungan ve ark., 2014) kullanılacak olup, bu test A1-A2, B1-B2, C1-C2 olmak üzere 3 ana ve 6 alt gruptan oluşmaktadır ve her ana grup 50 tek heceli kelime içermektedir.</p> <p>Daha sonra bireylerden dinledikleri 25 kelimeyi tekrar etmesi istenecek, doğru ve yanlış olarak ayrı ayrı işaretlenerek, sonuç yüzdelik olarak hesaplanacaktır.</p> <p>Elde edilen bulgular SPSS programı ile istatistiksel olarak analiz edilecektir.</p>
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	1.09.2020 / 1.01.2021
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	20 kişi
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	-Gelişim Üniversitesi Odyoloji Lab.
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	<p>Evet <input type="checkbox"/></p> <p>Hayır <input checked="" type="checkbox"/></p>

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Adı ve Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		
Katılımcı		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		
Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		