T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞİTME REHABİLİTASYONUNUN İŞİTSEL ALGI VE REAKSİYON SÜRESİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İLAYDA KİREMİTÇİ
ORCID: 0000-0002-5489-2599

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

Odyoloji Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR
MAYIS 2024

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2021970143

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞİTME REHABİLİTASYONUNUN İŞİTSEL ALGI VE REAKSİYON SÜRESİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İLAYDA KİREMİTÇİ
ORCID: 0000-0002-5489-2599

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

Odyoloji Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Günay KIRKIM
ORCID: 0000-0003-4170-5317

İZMİR

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum "İşitme Rehabilitasyonunun İşitsel Algı ve Reaksiyon Süresi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi" başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurullar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak ve kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza:
Öğrencinin Adı Soyadı: İlayda Kiremitçi
Tarih: 22.05.2024

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bilgi, birikim ve aktardığı deneyimlerle yoluma ışık olan, mesleki açıdan bulunduğum noktaya gelmemde büyük emeği bulunan, desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Günay Kırkım'a,

Tüm Dokuz Eylül Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Odyoloji ailesine,

Tanıdığım günden itibaren mesleki disiplinini ve akademik duruşunu örnek aldığım, her alanda desteğini gördüğüm, klinik ve akademik hayatımda, tez sürecimde değerli görüşleriyle bana yol gösteren Doç. Dr. Serpil Mungan Durankaya'ya,

Lisansüstü eğitimim ve tez sürecim boyunca desteğini ve yol göstericiliğini, samimiyetini eksik hissetmediğim Doç. Dr. Selhan Gürkan'a,

Bilgi ve deneyimlerini bana aktaran, yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Hande Evin Eskicioğlu ve Uzm. Ody. Yaşam Yıldırım Başkurt'a,

Her zaman ve her konuda motivasyon ve desteğini eksik hissettirmeyen dönem arkadaşım Ody. Hilal Orgun'a,

Bana olan sevgileri, güvenleri ve destekleriyle beni motive eden, varlıkları bana güç veren canım annem, babam ve abime sonsuz minnetimi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLOLAR DİZİNİ i

ŞEKİLLER DİZİNİ ii

GRAFİKLER DİZİNİ iii

KISALTMALAR ve SİMGELER iv

ÖZET v

ABSTRACT vi

1. GİRİŞ VE AMAÇ 1

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi 1

1.2. Araştırmanın Amacı 3

1.3. Araştırmanın Hipotezleri 4

2. GENEL BİLGİLER 5

2.1. İşitme Sistemi 5

2.1.1. İşitme Kaybı ve Derecelendirmeleri 5

2.1.2. İşitme Kaybının Tipi 7

2.2. İşitme Kayıplarında Rehabilitasyon Yaklaşımları 8

2.2.1. İşitme Cihazı 8

2.2.2. Koklear İmplant 9

2.3. Bimodal İşitme 10

2.4. İşitsel Algı 11

2.5. İşitsel Reaksiyon 12

2.5.1. İşitsel Reaksiyon Süresi Testi 13

2.6. Gürültüde Konuşma Testleri 14

2.6.1. Türkçe Matriks Testi 15

2.7. Konuşma Algısı, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği 16

3. GEREÇ VE YÖNTEM 18
3.1. Araştırmanın Tipi 18
3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı 18
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 18
3.3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri 19
3.3.2. Araştırmadan Dışlama Kriterleri 19
3.4. Çalışma Materyali 19
3.5. Araştırmanın Değişkenleri 20
3.6. Veri Toplama Araçları 20
3.6.1. Akustik İmmitansmetrik Değerlendirme 20
3.6.2. Saf Ses Odyometri ve Konuşma Odyometrisi Testi 20
3.6.3. Serbest Alan Davranım Odyometrisi 21
3.6.4. İşitsel Reaksiyon Süresi Testi 21
3.6.5. Türkçe Matriks Testi 23
3.6.6. KUİK Ölçeği 25
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi 25
3.8. Araştırmanın Kısıtlılıkları 26
3.9. Etik Kurul Onayı 26
4. BULGULAR 27
4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistiği 27
4.2. Unilateral ve Bimodal İşitmenin Karşılaştırılması 28
4.3. Korelasyon Analizleri 33
5. TARTIŞMA 35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 44
7. KAYNAKLAR 45
8. EKLER 54
EK 8.1. KELİME LİSTESİ (EK-1) 54

EK 8.2 KUİK ÖLÇEĞİ VE İZİN YAZISI(EK-2)..... 55
EK 8.3. ETİK KURUL ONAYI (EK-3) 62
EK 8.4 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (EK-4) 64

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. İşitme kaybı derecelerinin sınıflandırılması **7**

Tablo 2. Katılımcılara ait demografik bilgiler **27**

Tablo 3. Katılımcıların işitsel rehabilitasyon deneyim süreleri **27**

Tablo 4. Unilateral ve bimodal koklear implantlı serbest alan işitme eşiklerinin karşılaştırılması **28**

Tablo 5. Unilateral ve bimodal koklear implantlı konuşmayı alma eşiklerinin ve matriks testi sonuçlarının karşılaştırılması **29**

Tablo 6. Unilateral ve bimodal koklear implantlı işitsel reaksiyon sürelerinin BRS (basit reaksiyon süresi) – SRS (seçmeli reaksiyon süresi) karşılaştırılması **31**

Tablo 7. KUİK ölçeği değerleri **32**

Tablo 8. BM kullanım süresi ile odyolojik değerlendirme bulguları arasındaki korelasyon sonuçları..... **33**

Tablo 9. İC ve BM kullanım süresi ile KUİK bulguları arasındaki korelasyon sonuçları **34**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Serbest alan test düzeneği **21**

Şekil 2. MatLab bilgisayar programı yanıt ekranı **22**

Şekil 3. MatLab bilgisayar programı ayar ekranı **22**

Şekil 4. MatLab bilgisayar programı işitsel reaksiyon süresi sonuç ekranı **23**

Şekil 5. Sessizlikte ve gürültüde uygulanan TMT protokolü **25**

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 1. Unilateral ve bimodal koklear implantlı serbest alan işitme eşik ortalamaları **29**

Grafik 2. Unilateral ve bimodal koklear implantlı sessizlikte TMT sonuçları **30**

Grafik 3. Unilateral ve bimodal koklear implantlı gürültüde TMT sonuçları..... **31**

Grafik 4. Unilateral ve bimodal koklear implantlı İRST sonuçları..... **32**

KISALTMALAR ve SİMGELER

BM : Bimodal

BRS : Basit Reaksiyon Süresi

dB : Desibel

dB HL: Desibel Hearing Level

dB SPL: Desibel Sound Pressure Level

EAS : Elektro Akustik Stimülasyon

Hz : Hertz

İK : İşitme Kalitesi

İRST : İşitsel Reaksiyon Süresi Testi

KA : Konuşma Algısı

KAE : Konuşmayı Alma Eşiği

KUİK : Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi

Kİ : Koklear İmplant

Ms : Milisaniye

RS : Reaksiyon Süresi

SA : Serbest Alan

SSO : Saf Ses Odyometri

SRS : Seçmeli Reaksiyon Süresi

SGO : Sinyal Gürültü Oranı

TMT : Türkçe Matriks Testi

UA : Uzaysal Algı

WTN : Warble Tone

% : Yüzde

± : Artı Eksi

İŞİTME REHABİLİTASYONUNUN İŞİTSEL ALGI VE REAKSİYON SÜRESİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

İlayda Kiremitçi

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, koklear implantasyonlu bireylerde unilateral ve bimodal işitsel uyarım arasındaki farkın gürültüde konuşmayı anlama becerileri ve işitsel reaksiyon süreleri üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

Çalışmaya yaşları 18 ile 53 arasında (ortalama 27,8 ± 11,3) değişen, bir kulağında koklear implant diğer kulağında işitme cihazlı rehabilitasyona devam eden bimodal işitmeye sahip 16 kadın ve 10 erkek olmak üzere 26 birey dahil edildi.

Tüm katılımcılara gürültüde konuşmayı anlama becerileri üzerine etkisini değerlendirmek üzere Türkçe Matriks Testi (TMT) ve işitsel reaksiyon sürelerinin tespit edilmesi üzere İşitsel Reaksiyon Süresi Testi (İRST) uygulandı. İşitmeye bağlı yaşam kaliteleri Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi (KUİK) Ölçeği ile değerlendirildi.

Bimodal uyarım koşulunun, unilateral koklear implantlı uyarım koşuluna göre serbest alan işitme eşiklerinde, konuşmayı alma eşiklerinde, sessizlikte ve gürültüde yapılan TMT değerlendirmelerinde, basit ve seçmeli İRST'de istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde avantaj sağladığı ortaya kondu ($p<0.05$).

Çalışmamızdaki bulgulardan yola çıkarak, bimodal uyarımın unilateral koklear implant uyarımına kıyasla konuşmayı anlama performansını ve işitsel uyarana tepki süresini iyileştirdiği sonucuna ulaşıldı.

Binaural işitmenin faydaları işitsel rehabilitasyona dahil edilen bireylere detaylı bir şekilde anlatılmalı, unilateral koklear implant kullanıcıları bimodal işitmenin önemi hakkında bilgilendirilmeli ve uygun amplifikasyon sistemine yönlendirilmelidir.

Anahtar Sözcükler: bimodal uyarım, işitsel algı, işitsel reaksiyon süresi, koklear implant

Tezin Sayfa Adedi: 83

Danışman: Prof. Dr. Günay KIRKIM

EVALUATING THE RELATIONSHIP BETWEEN AUDITORY PERCEPTION AND REACTION TIME IN HEARING REHABILITATION

Master Thesis

İlayda Kiremitçi

DOKUZ EYLUL UNIVERSITY HEALTY SECIENCE INSTITUTE

Department of Otorhinolaryngology

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the impact of the difference between unilateral and bimodal auditory stimulation on speech understanding abilities in noise and auditory reaction times in individuals with cochlear implants.

A total of 26 individuals (16 females and 10 males) aged between 18 and 53 years (mean 27.8 ± 11.3), who had bimodal hearing with a cochlear implant in one ear and continued rehabilitation with a hearing aid in the other ear, were included in the study.

All participants were administered the Turkish Matrix Test (TMT) to evaluate the effect on speech understanding abilities in noise and the Auditory Reaction Time Test (ARTT) to determine auditory reaction times. Their quality of life related to hearing was assessed using the Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale (SSQ).

It was found that the use of bimodal stimulation significantly improved free-field hearing thresholds, speech reception thresholds, TMT evaluations in quiet and noise, and simple and choice ARTT compared to the unilateral cochlear implant stimulation condition ($p<0.05$).

The findings of our study concluded that bimodal stimulation improved speech understanding performance and response time to auditory stimuli compared to unilateral cochlear implant stimulation. The benefits of binaural hearing should be thoroughly explained to individuals included in auditory rehabilitation, unilateral cochlear implant users should be informed about the importance of bimodal hearing, and they should be directed to the appropriate amplification system.

Key Words: auditory perception, auditory reaction time, bimodal stimulation, cochlear implant

Page Number: 83

Advisor: Prof. Dr. Günay KIRKIM

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

İşitme, insanların birbirleriyle iletişim kurabilmeleri için temel olan ve özellikle sözlü iletişimde kritik bir rol oynayan duyu sistemlerinden birisidir. Çeşitli sebeplerden dolayı prenatal, perinatal veya postnatal dönemlerde işitsel yolların herhangi bir basamağında yaşanan problemlerden kaynaklanan işitme kaybı, bireylerin yaşamlarını önemli ölçüde etkileyen bir sorundur. Özellikle sosyal ve emosyonel açıdan olumsuz etkileri göz önüne alındığında işitme kaybının yaratacağı birçok problemin çözülmesindeki temel yaklaşım işitme kaybının tedavi edilmesidir. Bireyin yaşam kalitesini iyileştirmek için çeşitli tıbbi ve cerrahi tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Tıbbi ve cerrahi olarak tedavi edilemeyecek durumlarda, işitme cihazı ve/veya koklear implant ile işitsel rehabilitasyon büyük önem taşımaktadır (1,2). İşitme kaybının tipi ve derecesine bağlı olarak en yaygın cerrahi olmayan rehabilitasyon seçeneği işitme cihazlarıdır. İşitme kayıplı bireyin işitme eşikleri belirlendikten sonra işitme cihazları ile yeterli kazanç sağlanarak bireydeki dinleme konforunu arttırılır. Böylece işitme kayıplı bireyin günlük hayattaki konuşmaları anlamasında iyileştirmeler sağlanır (3). İşitme cihazı amplifikasyonunun yeterli gelmediği ve işitme cihazı uygulamasından fayda sağlamayan ileri ve çok ileri derecede sensörinöral tip işitme kayıplı bireylerde ise işitme duyusunun sağlanması amacıyla cerrahi olarak uygulanan koklear implantlar alternatif bir rehabilitasyon seçeneği oluşturmaktadır (4–6).

Ses lokalizasyonu işitme sisteminin önemli bir fonksiyonudur. Arka plandaki gürültünün türü, seviyesi ve diğer özellikler işitme kayıplı bireylerde, işitmesi normal olan bireylere kıyasla konuşmayı algılamayı zorlaştırmakta hatta düşürmektedir (7). Tek taraflı sağlanan işitsel girdi ise sesin kaynağının anlaşılması açısından zorlu dinleme ortamına sebep olmaktadır (8,9). Özellikle bilateral işitme kayıplarında binaural dinleme önem kazanmaktadır (10).

Monoaural ve/veya binaural olarak meydana gelebilen işitsel temporal işlemlemede monoaural temporal işlemleme, bir konuşma sinyalini takip etmek için tek bir kulak tarafından sağlanan zamansal bilgiyi ifade ederken; binaural işlemleme, birden fazla farklı sesin etkilediği zorlayıcı koşullarda hedef sese odaklanmayı

mümkün kılar (11). Dinleyicinin sesin kaynağına doğrudan yönelmesi her iki kulak tarafından alınan sesin binaural işlenmesine bağlıdır (12).

Her iki kulaktan duyulan sesin şiddetinin, yalnızca tek kulaktan duyulan sesin şiddetinden daha büyük olması anlamına gelen binaural sumasyon etkisi ile algılanan ses yüksekliğindeki bu artış, gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılırlığını kritik derecede etkilediği düşünülmektedir (13). Unilateral dinlemeye kıyasla arka plan gürültüsünde konuşulanları daha iyi anlama ve algılama, seslerin uzaklığını ve yönünü tayin etme gibi birden çok avantajı bulunan binaural dinlemede kulaklar arasında yaşanan şiddet ve zaman farklılıkları ya da uzaysal ipuçları da kullanılarak hedef uyaranın ayrılabilmesine imkân sağlanır (14–18).

İşitme kayıplılarda, binaural bilgi kazanmak için bilateral amplifikasyon gereklidir (19). Gürültüde konuşmanın anlaşılması için sinyal gürültü oranının artmasına ihtiyaç duyan işitme cihazı kullanıcısı bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda bilateral işitme cihazı kullanıcılarının unilateral kullanıcılara kıyasla sessiz ve gürültülü ortamlardaki konuşmayı anlama performanslarının daha iyi olduğu gösterilmektedir (20).

İşitme kayıplı bireyler için binaural dinlemenin avantajlarından faydalanabilmek adına bilgi sağlayan yollardan birisi olan bimodal (çift modlu) uyarım bir kulakta elektriksel stimülasyon ile işitmeyi sağlayan koklear implant, diğer kulakta ise akustik stimülasyon ile işitmeyi sağlayan işitme cihazı uygulaması kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Bireyin iki farklı işitme rehabilitasyon seçeneği ile uyarılması temel prensibine dayanan uyarım olarak bilinmektedir (21).

Tek taraflı koklear implant kullanan bireylerde, işitme cihazıyla desteklenen karşı kulaktaki rezidüel işitme yeteneğinden faydalanarak binaural işitme imkanı sağlanmaktadır. Bu durum, yapılan araştırmalarla da desteklenmektedir (22).

İşitme cihazı ve koklear implant kullanıcılarının cihazlarından aldıkları fayda ve performanslarının klinik değerlendirmeleri odyolojik test bataryasına ve konuşmayı algılamaya yönelik yapılan testlere dayanmaktadır. Günlük yaşamın dinleme koşullarını tam olarak yansıtamayan objektif değerlendirmelerin yanı sıra hastaların öznel değerlendirmelerine başvurulması da giderek önem kazanmaktadır (23). Bireysel değerlendirme ve yaşam kalitesinin bir ölçüsü olan öz değerlendirme araçları arasında önemli bir yere sahip anket ve/veya ölçek uygulaması kolay ve kısa

süren öznel testler olup, işitme cihazı ve/veya koklear implantlıların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (23–25). Yapılan çalışmalar öznel değerlendirme ölçeklerinin işitme cihazı ve koklear implantların günlük yaşam üzerindeki etkilerini kullanıcıların yaşam kalitesi açısından değerlendirilmesinde büyük katkı sağladığını göstermektedir (26,27).

Çeşitli değerlendirmeler ile bimodal uyarımın hastalara sağladığı avantajlar çalışmalar ile desteklenmektedir. Ancak hastaların bimodal uyarım konusunda yeterli bilgiye ve farkındalığa sahip olmadığı belirtilmektedir. Bu çalışma kapsamında, unilateral ile bimodal uyarımın koklear implant kullanan bireylerde işitsel algı becerileri, işitsel reaksiyon süresi ve yaşam kalitesine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı. Bu bağlamda unilateral ve bimodal işitsel uyarımın karşılaştırılması farklı bir perspektiften değerlendirilecektir. Çalışmanın sonuçlarıyla birlikte uyarım çeşitlerinin, işitme kayıplı bireylerin işitsel performansları üzerine etkisi incelenmiş olacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada koklear implantasyonlu bireylerde unilateral ve bimodal işitsel uyarım arasındaki farkın gürültüde konuşmayı anlama becerileri ve işitsel reaksiyon süreleri üzerine etkisi incelendi. Ayrıca kişinin konuşma algısı, uzamsal algı ve işitme kalitesini değerlendiren ölçek kullanılarak elde edilen verilerin kıyaslanması amaçlandı.

Unilateral ve bimodal işitsel uyarımın gürültüde konuşmayı anlama becerileri üzerine etkisi Türkçe Matriks Testi (TMT); işitsel reaksiyon süresine etkisi İşitsel Reaksiyon Süresi Testi (İRST); bireyin yaşam kalitesine etkisi ise Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi (KUİK) Ölçeği ile değerlendirildi.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Hipotez 1

H0= Unilateral ve bimodal koklear implant uyarımında gürültülü ortamlarda konuşma anlama performansları arasında belirgin farklılıklar görülmemektedir.

H1= Unilateral ve bimodal koklear implant uyarımında gürültülü ortamlarda konuşma anlama performansları arasında belirgin farklılıklar görülmektedir.

Hipotez 2

H0= Unilateral ve bimodal koklear implant uyarımında işitsel reaksiyon süreleri arasında belirgin farklılıklar görülmemektedir.

H1= Unilateral ve bimodal koklear implant uyarımında işitsel reaksiyon süreleri arasında belirgin farklılıklar görülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İşitme Sistemi

Canlılar arası iletişimin gerçekleşebilmesi için gerekli ve temel unsurlardan birisi de işitme sistemidir. İşitme yetisi normal olan bireyler genellikle 20 ila 20.000 Hz arasındaki frekans ve 0 ila 120 dB arasındaki ses şiddeti aralığında duyabilmektedir (28). İşitsel sistem yapılarında dış kulaktan başlayıp kortekse kadar bir dizi faaliyet sonucunda oluşan işitme; sesin kulak kepçesi tarafından toplanması, orta kulakta amplifiye edilmesi ve santral işitsel yollarda çözümlenmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. Periferik ve merkezi işitme sistemi olmak üzere iki temel bölümden meydana gelmektedir (29).

Dış kulak, orta kulak ve iç kulaktan oluşan periferik işitme sisteminde dış kulak; kulak kepçesi ve dış kulak yolundan oluşmakta olup anatomik yapısı gereği ses enerjisini toplama ve belirli frekansları güçlendirerek işitsel uyaranı timpanik membrana iletmekle görevlidir (30). Dış kulak kanalından timpanik membrana ulaşan ses malleus, incus ve stapes kemikçikleri tarafından şiddetlendirilerek işitsel uyaranı mekanik enerjiye dönüştürmek ve bu enerjiyi yükselterek iç kulağa iletmekle görevlidir (31). Elde edilen mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmekte olan iç kulak ise; koklea, vestibüler sistem ve internal akustik kanaldan oluşmaktadır (32).

Periferik işitsel sistemden iletilen bilgiler koklear sinir yoluyla beyin sapındaki işitsel yapılara ulaşır ve santral işitsel nukleuslara taşınır. Koklear sinir, işitsel bilgiyi beyin sapındaki bir dizi nukleusa iletir. Santral işitme sistemi ise bu bilgileri işleme görevi görmektedir (33).

Bu süreçte, sesin temel özellikleri olan perde, tını ve şiddeti kodlanarak, bu bilgiler santral sinir sistemine aktarılmaktadır (28). Seslerin tanınması, lokalizasyonu ve sesin ayırt edilmesinden bu işlemler sonucu gerçekleşir.

2.1.1. İşitme Kaybı ve Derecelendirmeleri

Dış ortamdaki işitsel uyaranın dış ve orta kulaktan geçerek iç kulağa iletilmesiyle oluşan elektriksel potansiyellerin işitme siniri yoluyla işitsel kortekse giden yolda sürecin kusursuz bir şekilde tamamlanmasıyla işitme gerçekleşmektedir. Periferik veya merkezi işitme yollarında oluşan herhangi bir bozukluk ve işleyişi

etkileyen patolojiler sebebiyle seslerin az işitilmesi ve/veya algılanamaması işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır(28). Bireylerin konuşma ve anlama becerilerini etkileyen, özellikle bebeklik ve çocukluk dönemlerinde tespit edilemeyen, bireyin dil edinme döneminde ilerleyen işitme kayıpları, bilişsel gelişimi olumsuz yönde etkiler. Çevreyle iletişim kurmada yaşanacak sorunların yanı sıra sosyal-emosyonel, psikolojik ve akademik alandaki başarıları da etkilemektedir (34,35). İşitme kaybının tanısında ve işitsel rehabilitasyon ile müdahalede yaşanacak gecikmekler çocukların dil ve konuşma gelişiminde yaşıtlarından geride kalmasına neden olmaktadır. Olumsuz etkenleri mümkün olduğunca en aza indirgemek için erken tanı ve rehabilitasyon önem arz etmektedir. İşitme kaybında erken tanı ve sonrasında erken müdahalelerde bulunulmasıyla bu gelişim alanlarında kritik ölçüde iyi sonuçlar elde edilmektedir (36).

Duyma, algılama, anlama, ayırt etme, konuşma, sosyal, emosyonel, psikolojik ve akademik gibi birçok alanı olumsuz etkileyen işitme kaybının tanısında; meydana gelen kaybın oluşma nedeni, yeri, tipi, derecesi ve işitme kaybının şekli gibi belirleyici etkenler bulunmaktadır (37).

Meydana geldiği döneme göre işitme kayıpları prelingual, perilingual ve postlingual olmak üzere üç alt grupta sınıflandırılmaktadır. Dilin karakteristik özellikleri yani konuşma öğrenilmeden, yaşamın ilk senelerinde oluşan işitme kayıpları prelingual; konuşma ve dil kazanımı dönemlerinde oluşan işitme kayıpları perilingual; dil ediniminden sonra meydana gelen işitme kayıpları ise postlingual işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır (42). Postlingual işitme kaybının prelingual ve perilingual işitme kayıplarına göre dil üzerinde etkisi daha azdır.

İşitme kaybı derecesini belirlemede hava yolu işitme eşik ortalaması kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerisi doğrultusunda hava yolundan 0.5, 1, 2 ve 4 kHz frekanslarında saptanan eşiklerin ortalamasına göre işitme eşiği belirlenir ve sınıflandırılır. Geçmişten günümüze kadar birçok sınıflandırma yöntemi oluşturulmuş olup sık kullanılanlar Tablo-1'de gösterilmiştir (38). Yaygın olarak Clark (1981) tarafından geliştirilen sınıflandırma kullanılmaktadır.

Tablo 1. İşitme kaybı derecelerinin sınıflandırılması

İşitme Kaybı Derecesi	Goodman 1965	Jerger ve Jerger 1980	Clark 1981	Northern ve Downs 2002
Normal	<26 dB	<21 dB	<15 dB	<16 dB
Çok hafif			16-25 dB	16-25 dB
Hafif	26-40 dB	21-40 dB	26-40 dB	26-30 dB
Orta	41-55 dB	41-60 dB	41-55 dB	30-50 dB
Orta-ileri	56-70 dB		56-70 dB	
İleri	71-90 dB	61-80 dB	71-90 dB	51-70 dB
Çok ileri	>90 dB	>80 dB	>90 dB	>70 dB

2.1.2. İşitme Kaybının Tipi

İşitme kaybı, işitsel yolun herhangi bir noktasında ortaya çıkan patolojiler sebebiyle seslerin az duyulması ve algılanamaması durumudur. İşitme kaybının tipleri aynı frekansta bulunan hava ve kemik yolu eşiklerinin karşılaştırılması ile belirlenmektedir. Periferik ve santral işitme yollarında patolojinin oluştuğu lokalizasyona göre iletim, sensörinöral, mikst ve santral tipte işitme kayıpları olarak sınıflandırılmaktadır.

İletim tipi işitme kayıpları (İTİK), dış kulak ve/veya orta kulaktaki fonksiyonlarının zarar görmesi sonucu seslerin iç kulağa iletimindeki problemlerden kaynaklanmaktadır. Timpanik membran perforasyonu, otitis media, stenoz, atrezi, dış kulak yolunda yabancı cisim mevcudiyeti ve östaki tüp disfonksiyonu gibi durumlarda iletim tip işitme kayıpları görülebilmektedir (39). Medikal veya cerrahi tedavi yöntemleri bulunmakla birlikte bazı durumlarda tedavi şekline işitme cihazı eşlik etmektedir (40).

Koklea, koklear sinir ve santral işitsel yollarda hasar olması durumunda sensörinöral tipte işitme kaybı meydana gelmektedir. Presbiakuzi, ototoksik ilaçlar, kokleovestibüler anomali ve gürültüye maruz kalma, sensörinöral işitme kayıplarının en yaygın nedenleri arasında yer almaktadır (39). Medikal veya cerrahi tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Amplifikasyon yöntemleri olarak işitme cihazı ve koklear implant önerilebilmektedir (41).

Periferik işitme kaybı; iletim, sensörinöral veya mikst tip işitme kaybı olarak kategorize edilmektedir (42). Aynı kulakta hem kokleada hem de dış veya orta kulakta bir patolojinin meydana gelmesiyle oluşmaktadır (44). Mikst tip işitme

kaybına kronik otite bağlı kemikçik zincir dislokasyonu, kolesteatom, ileri otoskleroz ve neoplazmalar neden olmaktadır (43).

Santral işitme kayıpları, işitmenin normal olmasına rağmen merkezi sinir sistemindeki koklear çekirdeklerden işitsel kortekse kadar olan bölgelerde yaşanan sorunlar kaynaklı işitme yoluyla gelen bilgilerin işlemleme fonksiyonunda bozuklukların meydana gelmesiyle oluşmaktadır (43,44).

2.2. İşitme Kayıplarında Rehabilitasyon Yaklaşımları

İletişimin sağlanmasındaki yapı taşlardan birisi olan işitme çeşitli faktörlerden dolayı zarar görebilmekte ve bunun sonucunda fonksiyonunu yerine getiremeyebilmektedir. Zarar gören işitme duyusunun tespitinden sonra çeşitli tedavi yöntemleri ile müdahale edilmekte ve işitme duyusunun bireylere geri kazandırılması amaçlanmaktadır (45). İşitme kaybının erken dönemde tespit edilerek erken müdahalede bulunulan çocukların, tanısı ve müdahalesi geç dönemde gerçekleşen çocuklara kıyasla daha iyi performans göstererek normal gelişim gösteren yaşıtlarını yakaladıkları literatürle desteklenmektedir (46–48).

2.2.1. İşitme Cihazı

Medikal ya da cerrahi tedaviler sonucu yanıt alınamayan işitme kayıplı bireylerde çevresel seslerin duyulması, ayırt edilmesi, iletişimsel sorunları en aza indirgenmesiyle yaşam kalitesinin artırılması amaçlanarak işitme cihazlı rehabilitasyona başlanır (36). Dış ortamdaki sesleri işitme kaybının derecesine göre toplama, işlemleme ve amplifiye etme, böylece rahat dinleme konforu hedefinde bireylerin yaşadığı iletişim zorluklarının önüne geçerek yaşam kalitesini yükseltmek üzere geliştirilen elektronik cihazlardır (41).

Sensörinöral, mikst veya medikal/cerrahi yöntemlerle tedavi edilemeyen iletim tipi işitme kayıplı hastalar işitme cihazına yönlendirilmektedir. Özellikle pediatrik hastalarda da erken işitme kaybı tanısı ve işitme cihazı ve/veya koklear implant ile rehabilitasyona başlanması dil gelişiminin tamamlanması açısından çok önemlidir (49).

Bireylerde işitme cihazı kullanımı ile işitme kaybının getirdiği ek problemlerde de azalma gözlenmektedir. Ailesel ve sosyal ilişkilerde, bilişsel, psikolojik ve fiziksel sağlıkta iyileşmeler gözlenmektedir (50).

İşitme cihazı adaylığı değerlendirmesi yapılırken, odyolojik ve anatomik faktörlerin yanı sıra fiziksel özellikler ve tıbbi kontrendikasyonlar da dikkate alınmalıdır (51). Hastanın işitme kaybının tipi, derecesi, konfigürasyonu, yaşı, dinleme ortamları, estetik kaygıları, bilişsel becerileri, motor becerileri, işitme cihazından beklentileri, sosyo-ekonomik düzeyi göz önünde bulundurulmalıdır (41,52,53).

Çalışma prensibi aynı olsa da işitme cihazları gücüne ve kulaktaki yerleşimine göre farklılıklar göstermektedir. Genellikle hafif derecede ile orta-ileri derece arasındaki işitme kaybı düzeyleri için kişiye özel yapılan, kulak kanalı içerisine yerleştirilen kanal içi ve kulak içi işitme cihazları; kulak arkası işitme cihazlarının yeni teknolojisiyle birlikte hoparlörü kanal içi işitme cihazları ve ileri ve çok ileri derece işitme kayıplarına kadar amplifiye etmeye yardımcı olan kulak arkası işitme cihazları mevcuttur. Hava yolu işitme cihazlarının kullanılamadığı durumlarda ise (atrezi, otoskleroz, perforasyon) gözlük tipi, baş bandı ve cep tipi model seçenekleri olan kemik yolu işitme cihazları tercih edilmektedir (49).

2.2.2. Koklear İmplant

Konvansiyonel işitme cihazlarından yarar sağlayamayan ileri-çok ileri derecede işitme kayıplı bireylere gerekli olan işitme işlevselliğini restore etmek amacıyla koklear implantasyon uygulanmaktadır (54). İç kulakta işitmeyi sağlayan tüy hücrelerinin dejenere olması nedeniyle hasarlı korti organını atlayarak işitme sinirini doğrudan elektriksel stimülasyon ile uyarmak üzere tasarlanmış elektronik cihazlardır (45). Biyoteknoloji ve tıp dünyasındaki en önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilen koklear implant (Kİ); çocuklarda ve yetişkinlerde hiç sahip olmadıkları ya da sonradan kaybettikleri işitme duyularını restore ederek işitsel uyaranı oluşturmakta böylece iletişimlerinin gelişmesine ve yaşam kalitelerinin artmasına büyük katkı sağlamaktadır (45,55,56). İmplantasyon sonrasında normale yakın bir işitme hassasiyeti sağlanarak bu bireylerde hem işitilebilirlik hem de

konuşmayı anlama geliştirilmekte ve koklear implant sisteminin başarısı kanıtlanmaktadır (55,57,58).

Kokleanın tonotopik yapısını taklit etmekte olan koklear implant dış ve iç parça olmak üzere temel iki bileşenden oluşmaktadır. Dış parça; işitsel uyaranları alan konuşma işlemcisi, gelen sesleri toplayan mikrofon ve iletici bobinden oluşmaktadır. Gelen sesler elektriksel sinyallere çevrilerek iletici bobin aracılığı ile iç parçaya gönderilir. Alıcı-uyarıcı ve elektrot dizininden oluşan iç parça ise elektriksel sinyalleri işitsel kodlara çevirerek kokleaya yerleştirilmiş olan elektrot dizinine gönderir. Bu şekilde, işitsel sinyallerin kodlandığı işitme sinir lifleri elektriksel olarak uyarılarak işitme sağlanmaktadır. (45,59).

Koklear implantasyon ile çevresel seslere yönelik farkındalığın artması, konuşma anlaşılırlığında iyileşmeler gibi işitsel anlamda birçok gelişmeler mümkün olsa da sağlanılacak yararı etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır (60,61). Müdahalede gecikme açısından ileri-çok ileri derecede işitme kaybına maruziyet süresi ne kadar uzun olursa implantasyondan yararlanma oranı o kadar azalmaktadır. Maruziyet süresi kadar implantasyon yaşı da oldukça önemlidir. Nöroplastisitenin erken yaşta oluşması ve 0-2 yaş grubunda işitsel uyaranlara daha açık olunması konjenital işitme kaybı bulunan pediatrik gruba erken müdahale ile Kİ uygulamasının erken dönemde daha başarılı olmasının temel nedeni kabul edilmektedir (45). Doğum sonrası bilateral ileri-çok ileri derece işitme kaybı saptanan çocuklarda ilk iki yıl içerisinde uygulanan Kİ ile başarılı sonuçların elde edildiği bildirilmektedir (62,63). Yapılan çalışmalarda erken tanı-erken müdahale çocukların gelişim düzeylerinin geç dönemde tanı alıp geç müdahalede bulunulanlara göre daha iyi olduğu ve normal gelişim gösteren yaşıtlarını yakaladıklarını göstermektedir (46–48). Ayrıca ek engel varlığında da koklear implantasyonlu bireyler düşük performans sergileyebilmektedir. Koklear implant sürecini etkileyen bir diğer önemli faktör de aile desteğidir (45).

2.3. Bimodal İşitme

Konuşulanları duymak, ayırt etmek ve lokalizasyon becerisinin sağlanması işitme sistemi ile gerçekleşmektedir. İletişimin gerçekleşmesi, konuşulanların takibi için de bireylerin seçici dikkatlerini kullanmaları gerekmektedir. Normal işitenlerde

olduğu gibi işitme kayıplılarda da işitsel ipuçlarını yakalamak ve konuşmayı takip edebilmek için binaural işitme oldukça önemlidir. Unilateral dinlemeye kıyasla; iki kulaktan da gelen işitsel girdinin eşit bir şekilde işlenerek işitsel yolda birleşmesi ve kodlanması avantajını sağlayan süreç binaural işitme süreci olarak adlandırılmaktadır (8,9). Bu süreçte bilateral kulaklardan alınan ses girdileri şiddet, zaman ve spektral özellikler açısından karşılaştırılmaktadır (64). Sonucunda binaural sumasyon (konuşma algısının artması), squelch (gürültü baskılanmasıyla konuşma sesinin ön plana çıkması), laterizasyon ve lokalizasyon, başın gölge etkisi işlemlemeleri gerçekleşmektedir (65,66).

Günlük hayatta karşılaşılan arka plan gürültüsü de göz önünde bulundurulduğunda binaural dinleme, zorlu dinleme koşullarında konuşmayı anlama ve laterizasyon/lokalizasyon becerilerinin gelişmesi açısından avantaj sağlamaktadır (17).

Binaural işitmeyi sağlayan bimodal (BM) işitme sistemi bir kulakta koklear implant veya hibrit koklear implant (EAS) kullanılırken, karşı kulakta işitme cihazı kullanımının kombinasyonu şeklinde tanımlanmaktadır. Bireyin elektrik stimülasyonu sağlayan koklear implant ve akustik stimülasyonu sağlayan işitme cihazı olmak üzere iki farklı işitme tarzıyla uyarılması prensibine dayanmaktadır (21). Literatürdeki çalışmalara bakıldığında unilateral koklear implant kullanımına kıyasla; bimodal işitme sistemiyle birlikte gürültüde anlama kolaylaşmakta ve lokalizasyon becerisi güçlenmektedir (67,68). Çalışmalar ses kalitesinin artmasıyla müzik algısının da geliştiğini ve memnuniyetin doğru orantılı bir şekilde arttığını göstermektedir (69). Dolayısıyla implante edilmemiş karşı kulakta rezidüel işitmeyi işitme cihazıyla beraber destekleyerek bimodal dinleme ortamı oluşturmak; unilateral koklear implant kullanımının sağlayacağı yarara kıyasla çok daha iyi bir işitsel performans elde edilmesine olanak sağladığı bildirilmektedir (70).

2.4. İşitsel Algı

Yaşamın ilk yılları işitsel gelişim açısından oldukça önemlidir. Çocuğun işitsel uyaranları alma, tanıma ve anlama süreci işitsel gelişim süreci olarak adlandırılmaktadır (71). Konuşma ve dil gelişimi için gerekli ilk koşul da işitsel algıdır (72). Algısal süreçleri duyum algı ve biliş seviyeleri oluşturmaktadır (73).

Bellis (2015); işitsel algı için dinleyicilerin işitsel uyaranlar karşısında göstermiş oldukları bilinçli deneyim tanımını yapmıştır (74).

İşitsel algı; işitme duyusu aracılığı ile seslerin alınması, anlamlandırılması ve yorumlanması ile ilgili süreçleri içermektedir (75,76). İşitsel algı becerilerinin gelişimi anne karnında başlar. İşitsel nöral yolların maturasyonuyla bağlantılı olan işitsel algı gelişimi işitsel yapıların olgunlaşmasına bağlı olarak yaşla birlikte hızla artmaktadır (77).

İşitsel algı gelişimi sıralı olarak sesi fark etme, ayırt etme, tanıma ve kavrama olarak gerçekleşmektedir (78).

Bir sesin varlığını ya da yokluğunu belirleme becerisine fark etme denir. Ayırt etme düzeyinde iki farklı sesin tını, şiddet, frekans ve süre benzerliklerinin ya da farklılıklarının ayrımı yapılmaya başlanır. Suprasegmental ayırt etmeler bu düzeyde başlar. İşitme kaybından dolayı akustik uyarımlar bozuk ve eksik algılanır. Bu sebeple benzer spektral özelliklere sahip bazı uyaranların birbirinden ayırt edilmesi güçleşebilmektedir. Tanıma seviyesi ise sesin kaynağının neye ya da kime ait olduğunun keşfedilme aşamasıdır. Kelimelerin farklı anlamlarını ve kavramları öğrenme tanıma becerisi içerisinde yer almaktadır. İşitsel gelişim dikkat becerisi ile başlar ve anlama becerisiyle sona erer. Anlama ve algılama düzeyinde ses, anlam ile birleşmeye başlar. Yönergeler anlanır, yöneltilen sorular yanıtlanır ve sohbeti sürdürebilme yeteneği gelişir (71).

İşitme kaybı tanısı alan ve gerektiğinde uygun amplifikasyon tedavisi uygulanan bireyler, özellikle pediatrik grup içinde işitsel algı, dil-konuşma, bilişsel gelişim ve iletişim yönlerinden çeşitli değerlendirmelere tabi tutulurlar. İşitsel algı değerlendirmelerinin ana amacı, işitme kaybı olan bireylerin işitsel girdilerini işleme süreçlerini ve işitme fonksiyonlarını araştırmaktır (71). İşitme kayıplı bireylerde; sesleri dinleme, ayırt etme ve taklit etme yeteneğinin gelişimi işitsel rehabilitasyon ile desteklenmektedir (76).

2.5. İşitsel Reaksiyon

Chocholle (1940) tarafından bir sese tepki vermek için gereken sürenin, sesin yüksekliğiyle ters orantılı olduğu bildirilmiştir. Ses ne kadar yüksekse, sese tepki vermek için gereken süre de o kadar kısadır (79).

Bir uyarana karşı oluşturulan istemli yanıt “reaksiyon”; uyaranın sunulduğu an ile tepkinin oluşması arasındaki süre ise “reaksiyon zamanı” olarak tanımlanmaktadır. İşitsel reaksiyon zamanı ise akustik bir uyaranın sunulmasının ardından bu uyarana karşı oluşturulan istemli yanıtın ortaya çıkması için geçen süreyi ifade etmektedir. Bu zaman aralığının ölçümündeki referans; uyaranın sunulmaya başlandığı an olarak belirlenmektedir (80).

Basit reaksiyon zamanı, bir kişinin verdiği en hızlı tepki süresidir. Bu tepki süresini etkileyen faktörler arasında; uyaranın algılanması, algılanan uyaranın nöral sinyallere dönüşümü, nöral yapıların sinyalleri işlemesi, kas aktivasyonu, yumuşak doku direnci ve ölçüm parametreleri yer almaktadır. Uyaranın frekansı, şiddeti ve sunum şekli ölçüm parametrelerini oluşturmaktadır (81).

2.5.1. İşitsel Reaksiyon Süresi Testi

İşitsel reaksiyon süresinin saptanabilmesi klinikte elde edilen verileri zenginleştirmek ve işitme rehabilitasyonu sürecinde farklı bakış açılarından rehabilitasyonun yararını değerlendirmemizi sağlamaktadır (80). Reaksiyon süresi (RS), uyaranın algılanması ve işlenmesini ve ardından motor tepkinin başlatılmasını kapsayan duyusal ve motor fonksiyonun bir ölçüsüdür (82).

İşitsel reaksiyon süresi testinde reaksiyon zamanı belirlenirken dinleyicinin sesi duyduğu an tepki vermesi istenir. Uyarının başlangıcı ile dinleyicinin tepkisi arasında geçen süre reaksiyon zamanı olarak tanımlanmaktadır (83).

Basit Reaksiyon Süresi (BRS) testi, bir düğmeye basmak gibi fiziksel bir tepkiyle uyaranın sinyal işlemesine bakan reaksiyon süresi ölçümünün en basit şeklidir. Reaksiyon süresi, uzun süredir bilişsel işlevin genelleştirilmiş bir ölçüsü olarak kullanılmak olup, hızla sayısı artan klinisyen ve klinik araştırmacı tarafından geniş bir yelpazedeki nörolojik bozuklukları değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Reaksiyon süresi genellikle bir bilgisayar programıyla ölçülmektedir. Bir uyaranın sunumu ile ekrana dokunma veya bilgisayar fare tıklaması gibi uyarana verilen tepki arasındaki geçen zaman hesaplanmaktadır. Günümüzde klinisyenlerin kullanımına sunulan reaksiyon süresi testlerinin çoğunluğu, test uygulanan bireyi yanıt vermeye tetiklemek için görsel (ekran flaşı) veya işitsel (yüksek bip sesi) uyarıcıyı kullanmaktadır (82). Bilgisayar programlı testler, bilgisayar sisteminin

getirdiği doğal gecikmeler olmasına rağmen, reaksiyon süresi değerlendirmesi için genellikle altın standart olarak kabul edilmektedir. Ortaya çıkan gecikmeler hem uyaran sunumundan (örneğin ekran yenileme hızı) hem de kullanıcı tepkisinden (örneğin klavye veya farenin işletim sistemiyle entegrasyonu) kaynaklanmaktadır (82).

2.6. Gürültüde Konuşma Testleri

Arka planda gürültü varlığı günlük hayatın bir parçasıdır. İletişim kurulan çeşitli ortamların çoğunda gürültü maruziyeti bulunmaktadır. Gürültülü ortamlarda konuşulanların anlaşılması, normal işleyen periferik ve santral işitsel sistemin yanı sıra kognitif becerilerin de katkısıyla gerçekleşir (84). Normal işiten kişilerde bile gürültüde anlamak zorlaşırken işitme kayıplı bireylerde arka plan gürültüsü varlığında konuşulanları anlayamamak en çok şikâyet edilen konuların başında gelmektedir (85). Gürültüde konuşma testleri işitme kaybına bağlı sorunları tespit etmek için kullanılmakta, işitme cihazı ve koklear implanttan sağlanan yararın değerlendirilmesinde alınan faydayı daha iyi yansıtmaktadır (86).

Gürültüde dinleme ve konuşmayı anlama becerisinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan birçok test bulunmaktadır. Sessiz ortamda gerçekleştirilen saf ses odyometri ve konuşma odyometrisi değerlendirmelerinden sonra günlük hayatı daha gerçekçi yansıtması ve günlük hayatta yaşanan dinleme-anlama problemlerinin ölçülmesi amacıyla; Matrix Test, Hearing in Noise Test (HINT), Connected Sentence Test (CST), Speech Perception in Noise Test (SPIN), Quick Speech-In Noise Test (Quick SIN), Words-In-Noise test (WIN) testleri geliştirilmiştir.

Bu testlerde konuşma sinyali ile gürültü düzeyi arasındaki fark dB SPL türünden sinyal gürültü oranı-SGO olarak ifade edilir. SGO'nun negatif sonuç vermesi, gürültünün konuşma şiddetinden daha fazla olduğu anlamına gelmekte ve böylece dinleme için koşulların zorlaşacağını ifade etmektedir (87). İşitme kaybı olan bireylerin konuşmaların %50'sini anlaması adına kritik SGO oranı +10/12 dB düzeyinde elde edilirken, normal işitmesi olan kişilerde bu oran +2/6 dB'e düşebilmektedir (88).

2.6.1. Türkçe Matriks Testi

Arka plan gürültüsü olan ortamlarda karşılaşılan işitsel problemleri daha gerçekçi değerlendirmek üzere gürültüde konuşmayı anlama testleri odyolojik değerlendirme bataryaları arasında oldukça önem arz etmektedir. Türkçe Matriks Testi (TMT); 2015 yılında Türkyılmaz ve ark. tarafından Türkçe standardizasyonu gerçekleştirilen, gürültülü ortamlarda işitsel hassasiyeti değerlendirmek üzere tasarlanmış konuşma testlerinden birisidir (89).

Matriks testi adaptif ve adaptif olmayan prosedürler kullanılarak, özne-rakam-sıfat-nesne-eylem şeklinde sabit bir dilbilgisel yapının anlamsal olarak tahmin edilme olasılığı olmayan bir cümle testidir. Adaptif süreçte, sessizlikte yapılan değerlendirmede konuşmayı alma eşiği belirlenirken; arka plan gürültüsü varlığında bireyin verdiği cevaplar doğrultusunda konuşma anlaşılırlığının sinyal-gürültü oranı (SGO) belirlenir (89,90). Adaptif olmayan süreçte ise verilen cümlelerdeki doğru verilen cevaplar, bilinen kelime sayısı veya yüzdesi şeklinde skorlanır (90).

Testte; konuşma uyaranı ve gürültü serbest alanda farklı açılarda yerleştirilen hoparlörlerden verilerek, günlük hayatta karşılaşılabilen ortamlar için daha efektif bir şekilde değerlendirilebilmesi sağlanabilmektedir (89,91).

Değerlendirmede kullanılmak üzere 10 cümle ve 50 kelimeden oluşacak şekilde totalde 30 temel liste mevcuttur. Klinik pratikte genellikle 20 cümle kullanılmakta ve yeterli bulunmaktadır. Cümleler kullanılan yazılım içerisinden rastgele olacak şekilde belirlenmektedir. Olasılıkların fazla olması nedeniyle cümlelerin hatırlanmaması teste olan güveni artırmakta ve sonuçların güvenilirliği etkilenmeden birden fazla matriks testi uygulanabilmektedir (89).

Gürültülü ortamda konuşmayı algılama eşiğini tahmin etmek için kullanılan adaptif protokolde, genellikle gürültü seviyesi 65 dB veya işitilebilir daha yüksek bir seviyeye sabitlenir. Test 0 dB SGO ile başlar. Sunulan cümlelerde konuşma uyaranının şiddeti bireyin bir önceki doğru cevap oranına göre yazılım tarafından otomatik olarak değiştirilir. Standart kullanım ayarında %50 KAE değerlendirilmekteyken, bu değer %20 ile %80 aralığında değiştirilebilmektedir. Seçilen bu protokollere göre hasta, sunulan aynı cümle içindeki kelimelerin üçünü, dördünü ya da beşini doğru bir şekilde tekrar edebilmesi halinde, sonraki cümlenin sunulduğu şiddet düzeyi yazılım tarafından azaltılır ya da gürültü düzeyi artırılır.

Eğer hasta seçilen protokole göre kelimeleri daha az bir şekilde doğru tekrar ederse, bir diğer cümlenin konuşma uyaran seviyesi artırılır ya da gürültü seviyesi azaltılır.

2.7. Konuşma Algısı, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği

Kişinin işitsel performansını, işitmenin alt bileşenlerini ve işitme kalitesini bireysel olarak değerlendirmesine olanak sağlayan Konuşma algısı, uzaysal algı ve işitme kalitesi ölçeği (KUİK) 2004 yılında Noble ve Gatehouse tarafından geliştirilmiştir. İlk ismi Speech Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ)'dur (96). Mevcut işitme problemlerinin neden olduğu engellilik algı düzeyini belirlemek için geliştirilen KUİK ölçeğinin Türkçe standardizasyon çalışmaları Kılıç tarafından yapılmıştır (93).

Temelinde birbirinden farklı konuşma ortamlarında konuşma uyaranlarının işitilmesi, uzamsal algının yön, hareket bileşenleri ve mesafe, sesin doğallığı, birden fazla konuşma uyaranları arasında seslerin anlaşılırlığı ve ayırt edilebilme becerisi, dinleme konforu ve günlük yaşam koşullarında farklı ses uyaranlarını tanımlayabilme parametrelerinin değerlendirilmesini barındırır. İşitme kayıplı bireyler üzerinde uygulanarak, sürdürülen rehabilitasyonun yararını ve geliştirilmesi gereken yönlerinin tespit edilmesine olanak veren bir ölçektir (94).

Ölçekte, kişiden kendisini 0 ile 10 arasında bir puan skalasında değerlendirmesi için yönlendirici sorular kullanılır. Her soruda bireyin mevcut işitsel durumunu göz önünde bulundurarak puanlaması istenir. Totalde 49 sorunun bulunduğu ölçek üç alt bölüme ayrılır. Konusma Algısı (KA) için 14 soru, Uzaysal Algı (UA) için 17 soru ve İşitme Kalitesi (İK) için 18 soru olmak üzere skorlanan puanlar, toplam soru sayısına bölünerek genel KUİK skoru hesaplanır. Alt bölümlerdeki skorlanan puanlar, ilgili bölümdeki soru sayısına bölünerek KA, UA ve İK skorları saptanır.

Bireylerin vermiş oldukları yanıtlar normatif değerlerle kıyaslanır. Bu da klinisyenin bireyin rehabilitasyondan sağladığı yarar ve bireyi yönlendirmesi açısından uygun bir yol izlemesine olanak sağlar.

Ölçek 3 alt başlıkta değerlendirilir:

1) Konuşma Algısı (KA):

Bu alanda yöneltilen sorular günlük hayattaki dinleme koşullarını yansıtmaktadır. Konuşmalarda yer alan insan sayısı, konuşmanın gerçekleştirildiği ortamın değişkenliğine bağlı konuşmaları takip edebilme, sese dikkat, odaklanma, uyarıları gözardı edebilme gibi becerileri değerlendirmektedir. Maddelerden bazıları binaural dinlemenin fonksiyonlarını tespit etmektedir (92).

Konuşma Algısı kısmı 14 sorudan oluşmakta ve skorlanan sorulardan elde edilen puanlar toplanıp 14'e bölünerek Konuşma Algısı Skoru elde edilmektedir.

2) Uzaysal Algı (UA):

Bu alanda yöneltilen sorular ile mesafe tahmin becerisi incelenir. Uzaysal Algı'nın temel unsurları olan yön ve mesafe tayininin değerlendirilmesi ile işitme becerisinin dinamikliği altında işitilen seslerin lokalize etme becerisi irdelenmektedir (92).

Uzaysal Algı kısmı 17 sorudan oluşmakta ve sorulardan elde edilen puanlar toplanıp 17'ye bölünerek Uzaysal Algı Skoru elde edilmektedir.

3) İşitme Kalitesi (İK):

Bu alanda yöneltilen sorular ile işitilen sesin netliği, doğallığı, anlaşılırlığı ve sohbet esnasında takip becerisi, dinleme eforu değerlendirilir (92).

İşitme Kalitesi kısmı 18 sorudan oluşmakta ve sorulardan elde edilen puanlar toplanıp 18'e bölünerek İşitme Kalitesi Skoru elde edilmektedir.

Genel KUİK Skoru:

Genel KUİK skoru hesaplanırken bütün sorulardan elde edilen puanlar toplanarak 49'a bölünür (95).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma kesitsel bir çalışma olarak planlandı.

3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı İşitme Konuşma Denge Ünitesi'nde yürütüldü. Araştırmaya Ekim 2023'te literatür taraması ile başlanmış olup, Haziran 2024 tarihinde tez savunması ile sonlandırılmıştır.

Literatür Taranması	Mayıs – Eylül 2023
Etik Kurul Onayı	Ekim 2023
Verilerin Toplanması	Ekim 2023 – Şubat 2024
Verilerin Kaydedilmesi	Şubat 2024
Verilerin İstatiksel Analizi	Mart 2024
Tez Yazımının Tamamlanması	Mayıs 2024
Tez Savunması	Haziran 2024

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Polikliniği'ne işitme kaybı şikâyeti ile başvurmuş olup çok ileri derece sensörinöral tip işitme kaybı tanısı alan, rehabilitasyon ve takipleri İşitme Konuşma Denge Ünitesi'nde yürütülen bireyler araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Koklear implant operasyonu gerçekleştirilerek en az 6 ay süreyle koklear implant; koklear implant operasyonu olmamış karşı kulaklarında ise işitme cihazı kullanım tecrübesine sahip 18 yaş ve üzeri 26 birey araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Çalışmanın güç analizi GPower3.1.9.4 programı kullanılarak yapıldı (96). 0.5 düzeyinde etki büyüklüğü ve %95 güven aralığında çalışmanın gücü %80 olarak hesaplandı. Buna göre olması gereken en düşük birey sayısı 51 olarak belirlendi.

3.3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri

- Katılımcıların 18 yaş ve üzerinde olması
- En az 6 aydır koklear implant kullanıyor olması
- Koklear implant operasyonu olmayan karşı kulakta işitme cihazı kullanım deneyiminin bulunması
- İşitme cihazı uygulanan kulakta otoskopik muayenesinin ve timpanogram bulgularının normal elde edilmesi
- Nörolojik veya sistemik hastalıkların bulunmaması
- Yapılacak testlere koopere olabilecek düzeyde olması
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olması

3.3.2. Araştırmadan Dışlama Kriterleri

- Katılımcıların 18 yaş altında olması
- İşitme cihazı uygulanan kulakta otoskopik muayenesinin ve timpanogram bulgularının normal elde edilmemesi
- 6 aydan az bir süre koklear implant kullanıyor olması; koklear implant operasyonu olmayan karşı kulakta işitme cihazı deneyimi bulunmaması
- Nörolojik ve sistemik hastalıkların bulunması, yapılacak testlere kooperasyon sağlayamaması
- Gönüllü olmaması

3.4. Çalışma Materyali

Çalışma için katılımcılar Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı İşitme Konuşma Denge Ünitesi'nde ileri ve çok ileri derecede sensörinöral tipte işitme kaybı tanısı olan bireyler arasından seçilmiştir. Bu katılımcılar arasından unilateral koklear implant kullanıcısı olup; koklear implantasyonu olmamış karşı kulaklarında işitme cihazı deneyimi bulunan 18 yaş ve üzeri 26 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Dahil olma kriterlerini karşılayan gönüllü bireylerin Ekim 2023 – Şubat 2024 tarihleri arasında verileri toplanmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler: Kİ'lı kulağın serbest alan eşikleri, bimodal serbest alan eşikleri, konuşmayı alma eşiği, unilateral ve bimodal Kİ'li koşulda sessizlikte ve gürültüde TMT, unilateral ve bimodal Kİ'li koşulda işitsel reaksiyon süreleri, KUİK ölçeği skoru.

Bağımsız Değişkenler: Yaş, Kİ kullanma süresi, bimodal kullanım süresi.

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Akustik İmmitansmetrik Değerlendirme

Çalışmadaki katılımcıların, implant edilmemiş ve işitme cihazı kullanım tecrübesi olan karşı kulaklarının empedans ölçümleri, 226 Hz prob tonunda Otometrics MADSEN Zodiac akustik immitansmetri cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Timpanogram eğrileri, Jerger sınıflamasına göre değerlendirilmiş olup, Tip A timpanograma sahip olmayan katılımcılar çalışmadan dışlandı.

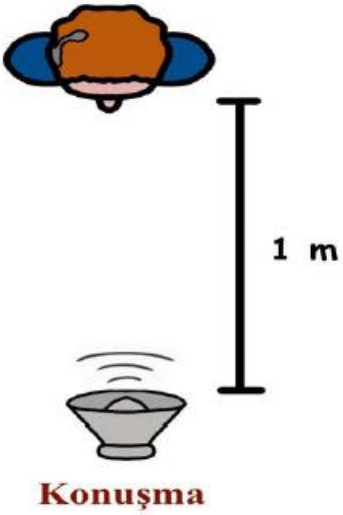
3.6.2. Saf Ses Odyometri ve Konuşma Odyometrisi Testi

Katılımcılara işitme cihazı tecrübesi olan implante edilmemiş karşı kulaklarının işitme eşiklerini belirlemek üzere SSO ve KAE testleri ses yalıtımlı bir kabinde, Otometrics MADSEN Astera klinik odyometre cihazı kullanılarak yapıldı. Hava yolunda işitme eşikleri, 0,25-8 kHz frekans aralığında TDH-39 kulak üstü kulaklık ile; kemik yolunda ise, 0,5-4 kHz frekans aralığında B-71 kemik vibratörü kullanılarak değerlendirildi. Saf ses işitme eşikleri ortalaması, 0,5-4 kHz aralığında dört frekans aritmetik ortalaması alınarak belirlendi.

Konuşma odyometrisi testinde KAE, canlı seste Türkçe üç heceli kelimelerin descending (azalan) yöntemi ile sunulması sonucunda belirlendi. Konuşmayı alma eşiğinin 40 dB SL üzerinde, katılımcının rahatsız olmayacağı ses düzeyi teyit edilerek canlı ses ile sunulan tek heceli 25 kelimenin tekrarlanması istendi. Doğru bilinen kelime sayısı 4 ile çarpılarak konuşmayı tanıma skoru hesaplandı. Konuşmayı tanıma eşiği Dokuz Eylül Sözcük Tanıma Listeleri kullanılarak belirlendi (97). Liste EK-1'de sunulmuştur.

3.6.3. Serbest Alan Davranım Odyometrisi

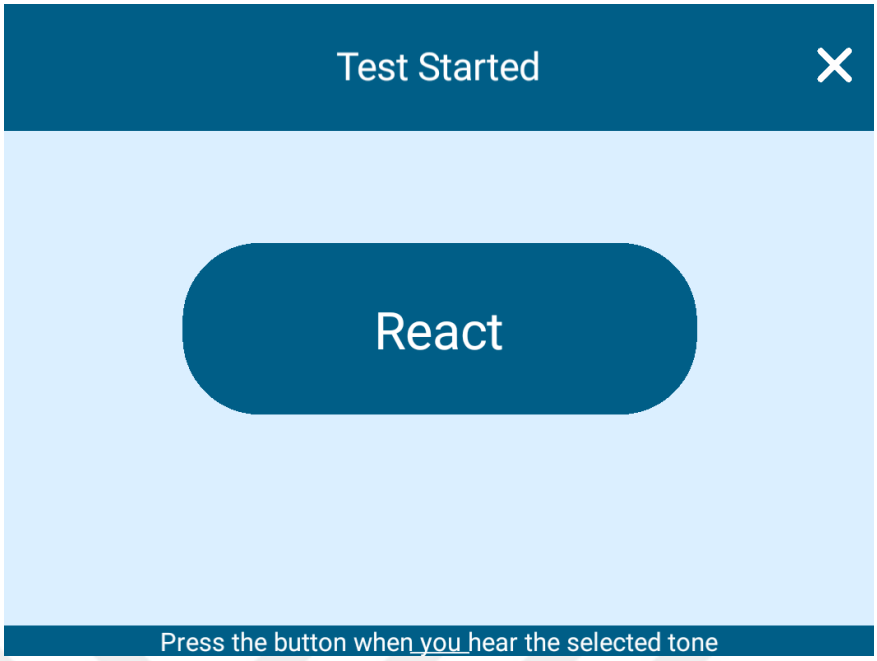
Serbest alanda işitme değerlendirilmesi yapılan katılımcıların önce sadece koklear implantlı serbest alan eşikleri, ardından ise koklear implant ve işitme cihazı takılı iken bimodal uyarımda serbest alan işitme eşikleri belirlendi. Sessiz kabinde, Otometrics MADSEN Astera odyometre ile Spekon hoparlör sistemi kullanılarak 0 azimutta, 1 m mesafeden, Warble Tone (WTN) uyaranlar kullanılarak uygulandı. Serbest alan ortalaması 500- 4000 Hz aralığında dört oktav frekansın aritmetik ortalaması alınarak hesaplandı.



Şekil 1. Serbest alan test düzeneği

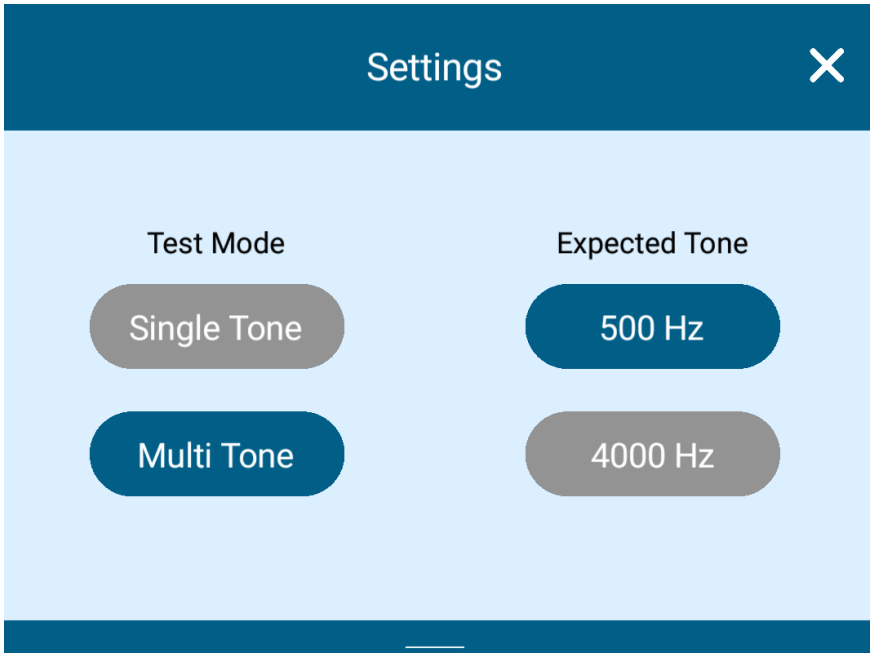
3.6.4. İşitsel Reaksiyon Süresi Testi

Çalışmadaki bireylerin işitsel reaksiyon sürelerinin değerlendirilmesi için Başkurt tarafından dokunmatik ekran cihazlar için geliştirilen (tablet,telefon vb.) İşitsel Reaksiyon Süresi Testi kullanıldı (98). Test sırasında Otometrics MADSEN Astera odyometre cihazı ve Spekon hoparlör sistemi kullanılarak 70 dB SPL şiddetinde, 0 azimutta, 1 m mesafeden serbest alanda MatLab bilgisayar programı aracılığı ile sesi fark ettikleri an tablet üzerinden reaksiyon göstermeleri üzerine gerçekleştirildi. Katılımcılara test unilateral (sadece koklear implantlı) ve bimodal (koklear implant ve işitme cihazlı) olmak üzere iki kez uygulandı.



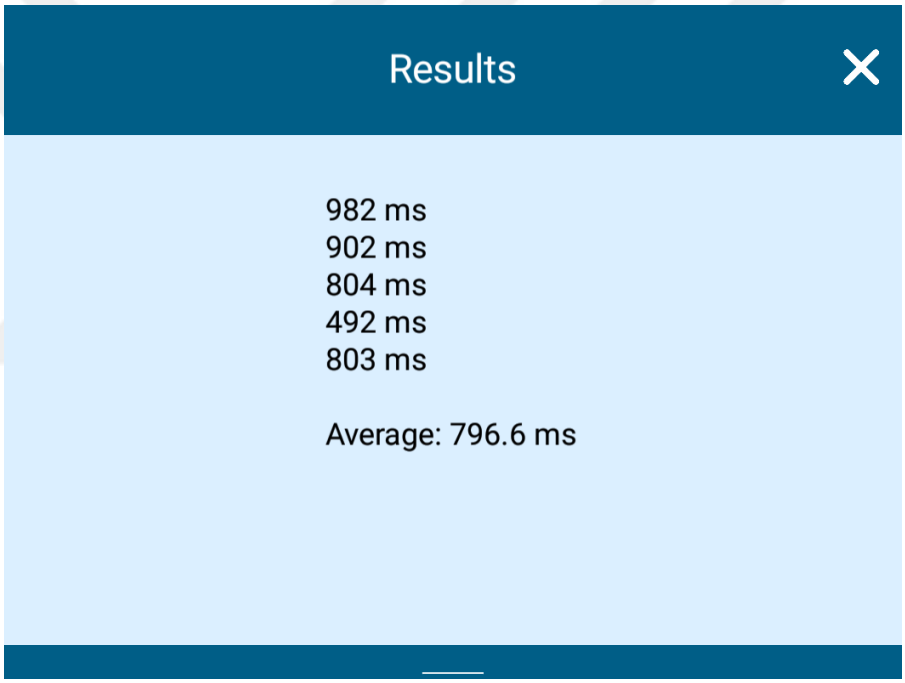
Şekil 2. MatLab bilgisayar programı yanıt ekranı

İşitsel reaksiyon süresi testinde; basit reaksiyon süresi ve seçmeli reaksiyon süreleri serbest alanda verilen sesi duyduğu an ile tablete dokunması arasında geçen süre olarak belirlendi.



Şekil 3. MatLab bilgisayar programı ayar ekranı

Uyaranın sunulmasından hastanın işaretlemesine kadar geçen süre ve alınan ortalamalar işitsel reaksiyon süresi olarak değerlendirildi. Basit reaksiyon süresi (BRS) olan single tonda ve seçmeli reaksiyon süresi (SRS) olan multi tonlar 500 Hz ve 4000 Hz'lerde uyarılar sunuldu. Basit reaksiyon süresinde 500 Hz'de saf ses uyaran sunulan hastadan sesi duyduğu anda tablette "React" kutucuğuna dokunması istendi. Seçmeli reaksiyon süresinde 500 Hz ve 4000 Hz'de kalın ve ince sesler rastgele şekilde uyaran olarak gönderildi. Rastgele gönderilen uyaranlar içinde 500 Hz'de hastadan kalın tondaki sesi ayırt ettiği anda; 4000 Hz'de ise ince tondaki sesi ayırt ettiği anda reaksiyon göstermeleri istendi. Katılımcıların basit reaksiyon ve seçmeli reaksiyon sürelerinin aritmetik ortalamaları hesaplandı.



Şekil 4. MatLab bilgisayar programı işitsel reaksiyon süresi sonuç ekranı

3.6.5. Türkçe Matriks Testi

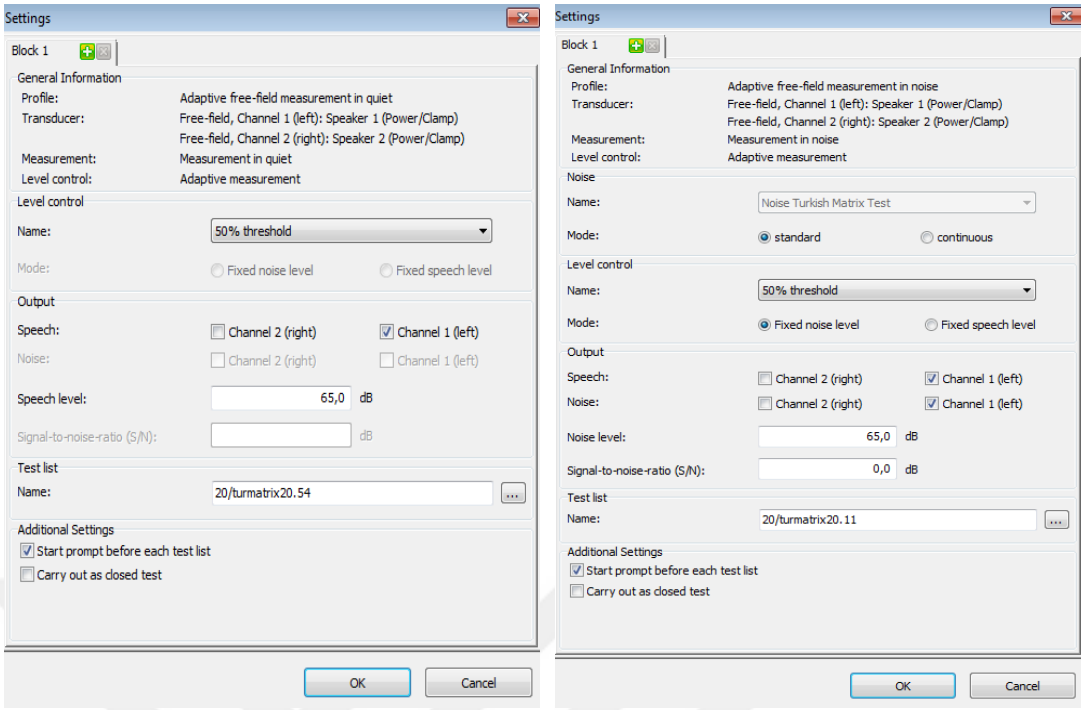
Bireylerin işitsel algıya yönelik performanslarının değerlendirilmesi için uygulanan Türkçe Matriks Testi, ses yalıtımlı bir kabinde, serbest alanda, hoparlör ve katılımcı arasında 1 m mesafe olacak şekilde, yazılımı destekleyen klinik odyometre cihazı Otometrics MADSEN Astera üzerinden Oldenburg Ölçüm Uygulamaları (OMA) yazılımı kullanılarak uygulandı.

Unilateral ve bimodal şekilde hem sessizlikte hem de gürültüde konuşmayı anlama becerisini belirlemek üzere 20 kelimelik test listesi uygulandı. Adaptif ölçüm prosedürü uygulanarak %50 anlama seviyesi için konuşmayı anlama eşiği test edildi.

Sessizlikte anlama eşiği değerlendirilirken gürültü olmadan, konuşma uyaranının başlangıç seviyesi 65 dB şiddetine ayarlandı. Konuşma uyaranının şiddet seviyesi hastanın beş kelimeden oluşan cümle içerisinde doğru bildiği kelime sayısına göre yazılım tarafından otomatik olarak artırılıp, azaltıldı. Beş kelimeden üçünü doğru bilmesi koşulunda konuşma uyaranının şiddeti azaltılırken; üçten az sayıda kelime bildiğinde ise bu şiddet arttırıldı.

Gürültüde anlama eşiği değerlendirilirken, gürültü uyaranı 65 dB SPL seviyesinde sabit tutuldu. Konuşma uyaranı ise 65 dB SPL seviyesinden başlanıp katılımcının yanıtlarına göre yazılım tarafından otomatik olarak artıp, azaltıldı. Sonuçlar dB SGO cinsinden elde edildi.

Adaptif yöntem ile gerçekleştirilen 4 ölçüm prosedürü, unilateral sessizlikte ve gürültüde %50 anlama seviyesinde; bimodal uyarım ile sessizlikte ve gürültüde %50 anlama seviyesinde gerçekleştirildi.



Şekil 5. Sessizlikte ve gürültüde uygulanan TMT protokolü

3.6.6. KUİK Ölçeği

Kişinin kendi kendini değerlendirmesine olanak sağlayan; konuşma algısı, uzamsal algı ve işitme kalitesini değerlendirmek üzere Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği (KUİK) uygulandı. Ölçeğin kullanım izni Türkçe geçerlilik ve güvenirliğini çalışan Nurcan Kılıç'tan e-posta yolu aracılığı ile alınmıştır (Ek-2).

Üç alt bileşeni bulunan ölçek; 14 sorudan oluşan 'Konuşma Algısı, 17 sorudan oluşan 'Uzaysal Algı' ve 18 sorudan oluşan 'İşitme Kalitesi' olmak üzere toplam 49 soru bulunmaktadır. Katılımcılardan soruları 0 -10 puan aralığında değerlendirmesi istenmiştir. Öncelikle alt bileşenlerin skoru hesaplanmıştır. Konuşma algısı skoru; bu bölümdeki toplam puanın 14'e bölünerek, uzaysal algı skoru; bu bölümdeki toplam puanın 17'ye bölünmesiyle ve işitme kalitesi skoru; bu bölümdeki toplam puanın 18'e bölünerek hesaplanmıştır. Genel KUİK skoru; bütün verilen puanların toplamının 49'a bölünmesi ile elde edilmiştir.

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Tüm verilerin istatistiksel analizleri, %95 güven aralığında IBM SPSS-24 paket programı kullanılarak gerçekleştirildi (Statistical Package for the Social Science).

Araştırmamızdaki değişkenler tanımlandığında, ölçülen değişkenler için ortalama, standart sapma, en küçük değer (min), en büyük değer (max) gibi ölçümler kullanılmış, sayımla belirlenen değişkenler ise sayı ve yüzde olarak sunuldu.

İstatistik değerlendirmede verilerin normal dağılıma uyup uymadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Koklear implant ve bimodal uygulama grupları arasındaki karşılaştırmalarda, verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda Paired Samples T-Test, normal dağılmadığı durumlarda ise Wilcoxon testi kullanıldı. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ kabul edildi.

Çalışmada uygulanan testler arasındaki korelasyon için Pearson Korelasyon Testi kullanıldı.

3.8. Araştırmanın Kısıtlılıkları

Veri toplama sürecinde il dışında yaşayan bazı takipli hastaların mesafe kaynaklı gelememeleri ve çalışmaya dahil edilememelerinden dolayı çalışmadaki kişi sayısının az olması araştırmanın kısıtlılığına sebep olmuştur.

3.9. Etik Kurul Onayı

Araştırma için; Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 04.10.2023 tarih ve 8372-GOA protokol numaralı 2023/31-28 karar numarası ile onay alındı (Ek-3).

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistiği

Unilateral ve bimodal işitsel uyarımın gürültüde konuşmayı anlama becerileri üzerine etkisi Türkçe Matriks Testi (TMT); işitsel reaksiyon süresine etkisi İşitsel Reaksiyon Süresi Testi (İRST); bireyin yaşam kalitesine etkisi ise Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi (KUİK) Ölçeği ile incelendi. Çalışmaya toplam 26 bimodal kullanıcı birey (16 kadın, 10 erkek) dahil edildi. Araştırmaya katılan bireylerin %61,5'i kadın, %38,5'i ise erkektir. Bireylerin yaşları 18 ile 53 arasında değişmekte olup, ortalama yaşları 27,8 ± 11,3 olarak hesaplandı. Katılımcıların yaş ve cinsiyet dağılımları, Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 2. Katılımcılara ait demografik bilgiler

Cinsiyet		**Yaş**		
Kadın	Erkek	Min	Maks	Ort. ± SS.
16 (%61,5)	10 (%38,5)	18	53	27,8 ± 11,3

(Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma)

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların Kİ ve İC deneyim süreleri Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 3. Katılımcıların işitsel rehabilitasyon deneyim süreleri

İC Deneyimi (yıl)			**Kİ Deneyimi (yıl)**		
Min	Maks	Ort. ± SS.	Min	Maks	Ort. ± SS.
7	23	14,4 ± 3,7	1	15	6,7 ± 4,7

(Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, Kİ: koklear implant, İC: işitme cihazı)

Kİ deneyim süreleri 1 ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalama deneyim süresi 6,7±4,7 olarak hesaplandı. İC deneyim süreleri 7 ile 23 yıl arasında değişmekte olup, ortalama deneyim süresi 14,4 ± 3,7 olarak hesaplandı (Tablo 3).

4.2. Unilateral ve Bimodal İşitmenin Karşılaştırılması

Çalışmamızdaki unilateral ve bimodal işitsel uyarımın karşılaştırılması kullanılan serbest alan işitme eşikleri, konuşmayı alma eşiği, Türkçe Matriks Testi ve İşitsel Reaksiyon Testi verileri Paired Samples T test ile analiz edildi. İstatistiksel değerlendirmede anlamlılık derecesi p<0,05 kabul edildi.

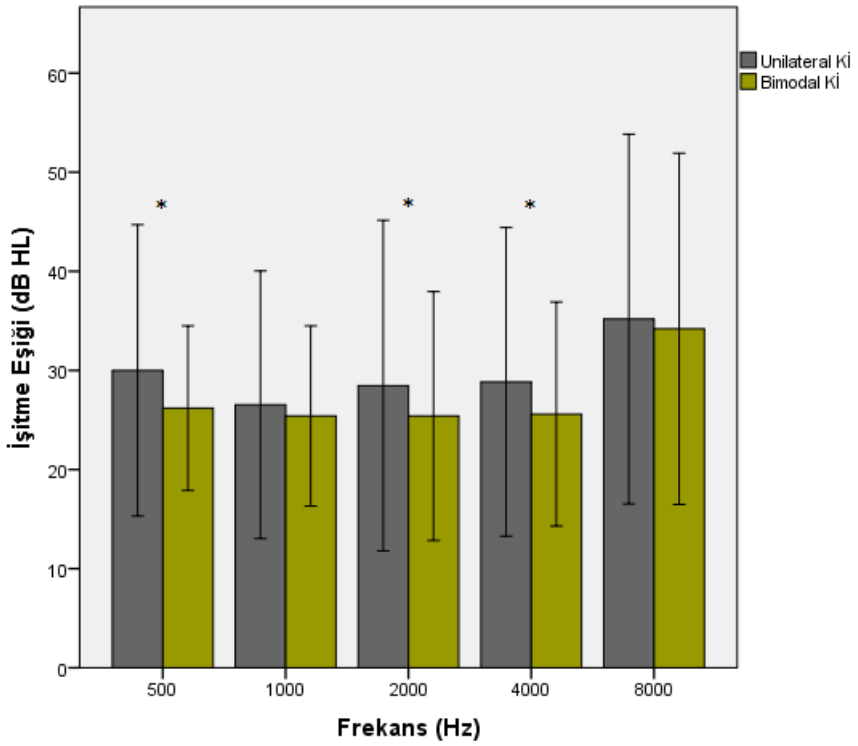
Tablo 4. Unilateral ve bimodal koklear implantlı serbest alan işitme eşiklerinin karşılaştırılması

Frekans (Hz)	İşitme Eşik Ort. (dB HL)	SS	**P**
Kİ 500	30	± 7,3	**,000***
BM 500	26,3	± 4,1	
Kİ 1000	26,5	± 6,7	,207
BM 1000	25,3	± 4,5	
Kİ 2000	28,4	± 8,3	**,000***
BM 2000	25,3	± 6,1	
Kİ 4000	28,8	± 7,7	**,000***
BM 4000	25,7	± 5,6	
Kİ 8000	35,1	± 9,3	,363
BM 8000	34,2	± 8,6	
Kİ SSO	28,26	± 6,93	**,000***
Bimodal SSO	25,67	± 4,31	

(p<,05**,** Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, SSO: Saf Ses Ortalaması, Kİ: Koklear İmplant, BM: Bimodal)

Kİ ve BM koşullarda yapılan 0.5, 1, 2, 4, 8 kHz serbest alan işitme eşikleri ve SSO karşılaştırmalarında, 0.5, 2, 4 kHz ve SSO'ları arasında anlamlı farklılık elde edilirken (p<0,05); sadece 1 ve 8 kHz'de anlamlı farklılık elde edilmedi (p>0,05) (Tablo 4).

Unilateral ve bimodal işitme için 500, 1000, 2000, 4000 ve 8000 Hz serbest alan eşiklerine ait ortalama ve standart sapma değerler Grafik 1'de gösterildi.



Grafik 1. Unilateral ve bimodal koklear implantlı serbest alan işitme eşik ortalamaları

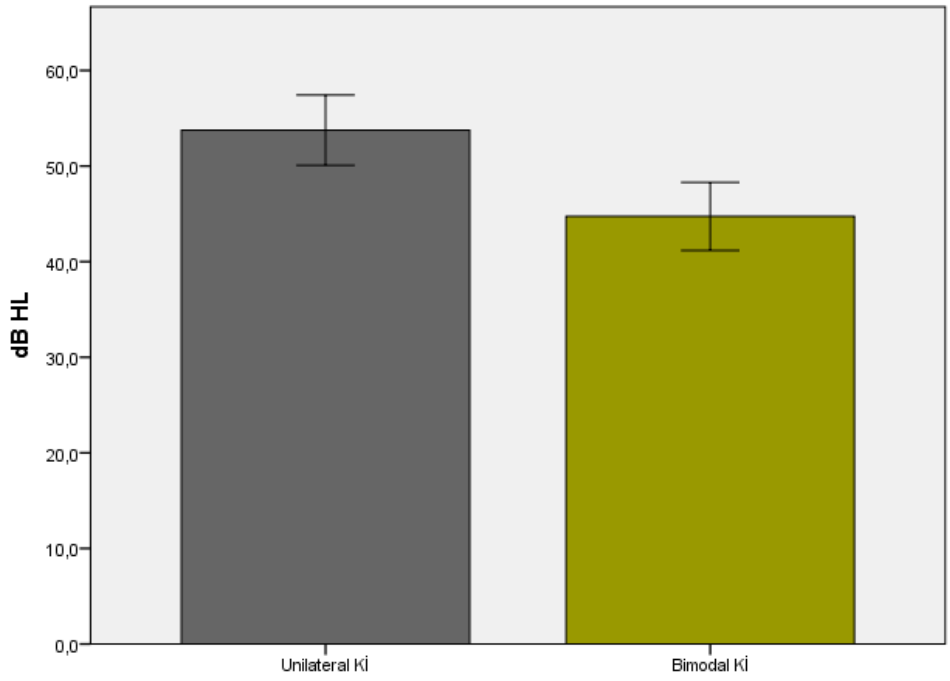
Tablo 5. Unilateral ve bimodal koklear implantlı konuşmayı alma eşiklerinin ve matriks testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Ort.	SS	**P**
Kİ'lı KAE	34,4	± 5,3	**,000***
Bimodal KAE	30,3	± 4,4	
Kİ Matriks Sessizlikte	53,7	± 9,3	**,000***
BM Matriks Sessizlikte	44,9	± 8,7	
Kİ Matriks Gürültüde	4,3	± 3,1	**,000***
BM Matriks Gürültüde	1,1	± 3,1	

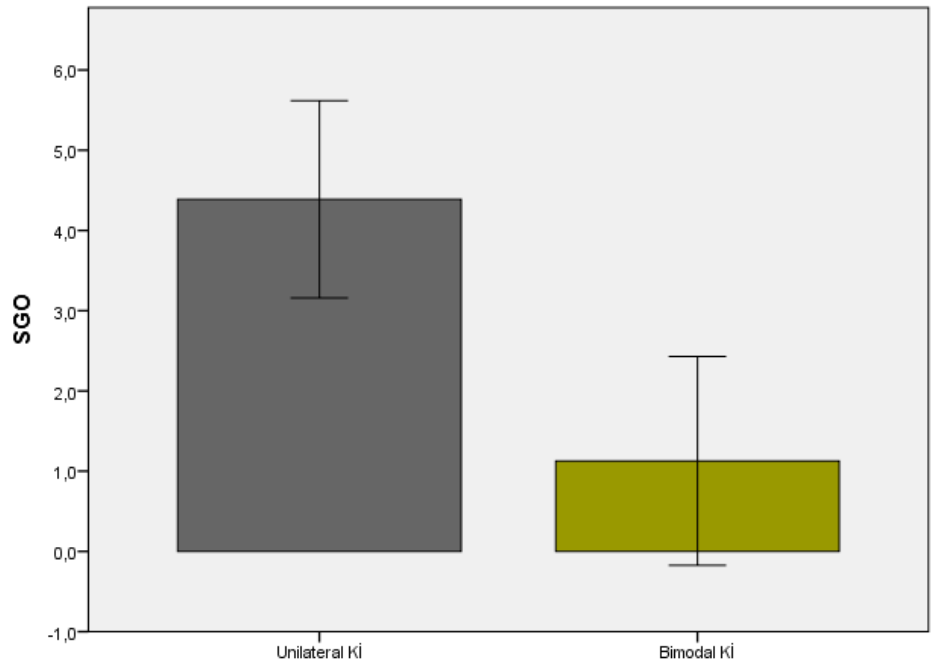
(p < ,05**,** Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, Kİ: Koklear İmplant, BM: Bimodal, KAE: Konuşmayı Alma Eşiği)

Serbest alanda unilateral ve bimodal koklear implantlı yapılan konuşmayı alma eşikleri ve TMT karşılaştırmalarında istatiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi (p<,05). Bimodal işitmede sessizlikte ve gürültüde dinleme koşullarında unilateral kullanıma kıyasla istatiksel olarak daha iyi anlama düzeyi elde edilmiştir (Tablo 5).

Unilateral ve bimodal koklear implantlı uyarımlar için sessizlikte ortalama TMT bulguları ve standart sapma değerleri Grafik 2'de; gürültüde ortalama TMT bulguları ve standart sapma değerleri Grafik 3'de gösterildi.



Grafik 2. Unilateral ve bimodal koklear implantlı sessizlikte TMT sonuçları



Grafik 3.Unilateral ve bimodal koklear implantlı gürültüde TMT sonuçları

Kİ ve BM koşullarda yapılan BRS ve SRS karşılaştırmalarında istatiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi (p<,05). Bimodal işitmede BRS ve SRS'de unilateral kullanıma kıyasla istatiksel olarak daha kısa yanıtlar elde edilmiştir (Tablo 6).

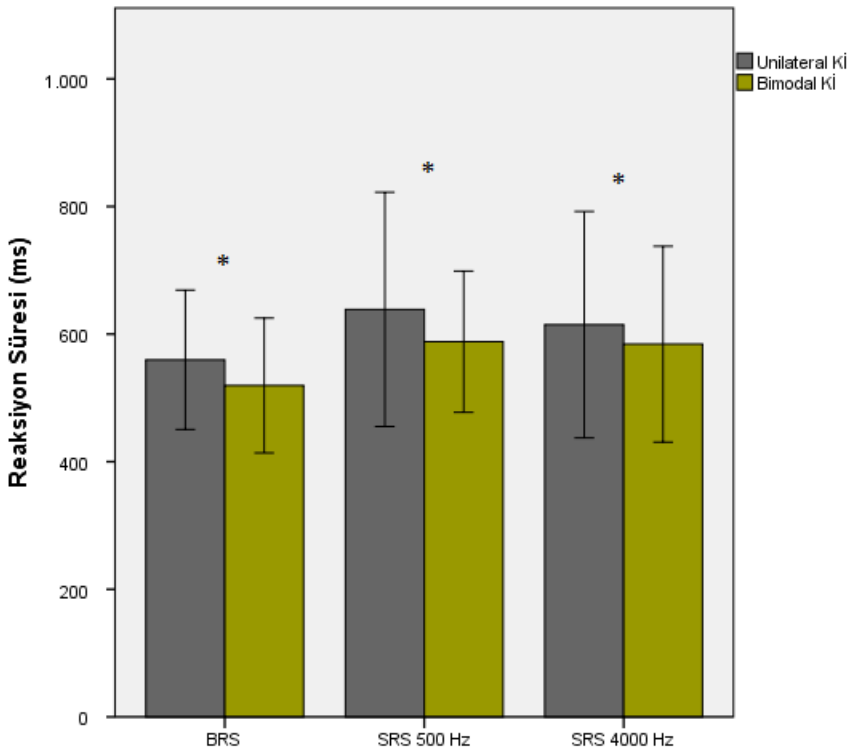
Tablo 6. Unilateral ve bimodal koklear implantlı işitsel reaksiyon sürelerinin BRS (basit reaksiyon süresi) – SRS (seçmeli reaksiyon süresi) karşılaştırılması

	Ort. (ms)	SS	**P**
Kİ BRS	559,6	± 54,6	**,000***
BM BRS	518,5	± 51,9	
Kİ 500 Hz SRS	638,7	± 91,8	**,000***
BM 500 Hz SRS	587,6	± 54,3	
Kİ 4000 Hz SRS	614,7	± 88,7	**,000***
BM 4000 Hz SRS	582,2	± 75,7	

(p < ,05**,** Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, Kİ: Koklear İmplant, BM: Bimodal, BRS: Basit Reaksiyon Süresi, SRS: Seçmeli Reaksiyon Süresi)

Buna göre katılımcılar, BRS ve SRS kıyaslanırken BM koşulunda unilateral koklear implant koşuluna kıyasla işitsel reaksiyon süreleri istatiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa elde edildi (p=,000).

Unilateral ve bimodal koklear implantlı uyarımlar için hem basit reaksiyon süresi hem de 500 Hz ve 4000 Hz seçmeli reaksiyon sürelerinin ortalama ve standart sapma değerleri Grafik 4'de gösterildi.



Grafik 4. Unilateral ve bimodal koklear implantlı İRST sonuçları

Tablo 7. KUİK ölçeği değerleri

	Soru Sayısı	Min	Maks	Ort. ± SS.
Konuşma Algısı	14	1,0	8,8	5,3 ± 1,8
Uzaysal Algı	17	1,7	9,4	5,5 ± 1,9
İşitme Kalitesi	18	2,9	9,2	6,3 ± 1,7
Genel Ortalama	**49**	**2,2**	**8,9**	**5,7 ± 1,6**

(Min: Minimum, Maks: Maksimum, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma)

Toplam 49 sorudan oluşan, katılımcıdan soruları 0'dan 10'a kadar puanlanması istenen Konuşma Algısı, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi ölçeğinde; "Konuşma Algısı" alt bölümündeki skorlar 1 ile 8,8 arasında değişmekte olup ortalaması 5,3 ± 1,8'dir. "Uzaysal Algı" alt bölümündeki skorlar 1,7 ve 9,4 arasında değişmekte olup ortalama 5,5 ± 1,9'dir. "İşitme Kalitesi" alt bölümünde 2,9 ile 9,2 arasında değişmekte olup ortalaması 6,3 ± 1,7'dir. Katılımcıların Genel KUİK Skoru 2,2 ile 8,9 arasında değişmekte olup, ortalama 5,7±1,6'dır (Tablo 7).

4.3. Korelasyon Analizleri

Çalışmamızdaki bimodal kullanım süresi ile odyolojik değerlendirme bulguları arasındaki korelasyon değerlendirildi. Ayrıca işitme cihazı ve bimodal kullanım süresi ile KUİK bulguları arasındaki korelasyon da Pearson Korelasyon Testi ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmede anlamlılık derecesi p<0,05 kabul edildi.

Tablo 8. BM kullanım süresi ile odyolojik değerlendirme bulguları arasındaki korelasyon sonuçları

Süre	**TMT**		**İRST**			**BM KAE**
	Sessizlikte	Gürültüde	BRS	SRS 0.5 kHz	SRS 4 kHz	
r	-,222	-.224	-.232	-.313	-.100	-.111
p	0.277	0.272	0.255	0.120	0.628	0.565
N	**26**					

(p<0.05; r: Korelasyon katsayısı; p: Anlamlılık değeri; N: Dahil edilen katılımcı sayısı, TMT: Türkçe Matriks Testi, İRST: İşitsel Reaksiyon Süresi Testi, BM KAE: Bimodal Konuşmayı Alma Eşiği)

Katılımcıların bimodal deneyim süresi ile Türkçe Matriks Testi, İşitsel Reaksiyon Süresi Testi'nde basit reaksiyon süresi ve seçmeli reaksiyon süreleri ve bimodal konuşmayı alma eşiği arasında istatiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (p>0,05) (Tablo 8).

Tablo 9. İC ve BM kullanım süresi ile KUİK bulguları arasındaki korelasyon sonuçları

	KUİK KA		KUİK UA		KUİK İK		KUİK Genel	
	İC Süre	BM Süre	İC Süre	BM Süre	İC Süre	BM Süre	İC Süre	BM Süre
r	,128	,277	,217	-,004	,011	,237	,136	,193
p	0.533	0.171	,287	0.986	0.958	0.244	0.508	0.344
N	**26**							

(p<0.05; r: Korelasyon katsayısı, p: Anlamlılık değeri, N: Dahil edilen katılımcı sayısı, KA: Konuşma Algısı, UA: Uzaysal Algı, İK: İşitme Kalitesi)

Katılımcıların işitme cihazı ve bimodal deneyim süreleri ile KUİK Ölçeği "Konuşma Algısı", "Uzaysal Algı", "İşitme Kalitesi" ve genel KUİK skorları arasında istatiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (p>0,05) (Tablo 9).

5. TARTIŞMA

Bilateral işitme kaybı olan bireylere çift taraflı işitsel girdinin sağlanması önemlidir. Binaural işitme, monoaural işitmeye göre daha iyi konuşma algısı ve ses lokalizasyon becerisi sağlamaktadır. Seslerin her iki kulaktan da duyulması sesin kaynağının bulunmasını mümkün kılar. Her iki kulağa gelen sesin şiddeti ve kulağa ulaşma süresi, ses kaynağının kulağa göre konumu açısından farklılık göstermektedir (99). Lokalizasyon becerisinin yanı sıra konuşmayı anlamada da gürültülü bir ortamdaki dinleme koşullarında her iki kulaktan alınan işitsel girdi, tek taraflı işitsel girdiye kıyasla daha iyi sonuç vermektedir (100). Zorlu koşullardaki konuşma anlaşılırlığını geliştirmek için binaural dinlemenin potansiyel faydası, Cherry'nin (1953) öncü çalışmasından bu yana uzun yıllardır araştırılmaktadır (101,102). Ayrıca her iki kulağa işitsel uyarı verilmesi, işitsel yoksunluğun yol açacağı nöral dejenerasyonun önlenmesi açısından da oldukça önemlidir (99).

Yalnızca tek kulaktan işitsel uyarı alan birey, gelen sesin yönünü lokalize ederken işitsel uyarıyı işitme cihazlı ya da koklear implantlı taraftan gelme ihtimalinin daha yüksek olduğunu bilerek sesin yön ayrımını doğru bir şekilde yapamayabilir. Sesin yerini ve yönünü algılayabilmek için işitsel zaman ve seviye farklılıklarından yararlanmak gerekir. Bu nedenle, binaural/bimodal uyarım veya çift taraflı implantasyonun sağlanması, tek taraflı stimülasyona göre daha iyi lokalizasyon kabiliyetine yol açmaktadır (99).

Son birkaç yıldır koklear implant seçim kriterleri genişletilmiştir (103). İşitsel rehabilitasyon seçeneklerinden bimodal dinleme, iki farklı stimülasyon modunun bir kombinasyonunu içermektedir: Bir kulakta koklear implant aracılığıyla elektriksel stimülasyon ve karşı kulakta geleneksel bir işitme cihazı aracılığıyla akustik stimülasyon. Kİ endikasyonlarının karşı kulakta önemli miktarda işitme kalan ve o kulakta konvansiyonel amplifikasyondan yararlanan hastaları kapsayacak şekilde genişletilmesinin bir sonucu olarak, bimodal dinleme artık giderek daha fazla benimsenmektedir (104). Rahatsız edici arka plan gürültüleri ve yankılanma nedeniyle akustik açıdan karmaşık olan gerçek yaşam ortamlarında konuşmayı anlama hâlâ bir zorluk olmaya devam etmektedir (105). Birçok çalışma bimodal rehabilitasyonun unilateral koklear implantlı rehabilitasyona kıyasla daha iyi olduğuna yönelik farklarını ve faydalarını göstermektedir (21,106–109). Çalışmalar;

bimodal işitmenin, tek taraflı Kİ kullanımına kıyasla konuşmayı tanımayı ve sesi lokalize etmeyi iyileştirdiğini desteklemektedir (99,106,110–113). İleri yaştaki hastalar da dahil olmak üzere giderek artan sayıdaki hasta popülasyonunun bimodal işitmeyi benimsediği gözlemlenmektedir (104).

Bu bağlamda yaptığımız çalışmada unilateral ve bimodal koklear implant uyarımı arasındaki farkın gürültüde konuşmayı anlama becerileri ve işitsel reaksiyon süreleri üzerine etkisi incelendi. Unilateral ve bimodal koklear implant uyarımı arasındaki farkın gürültüde konuşmayı anlama becerileri üzerine etkisi Türkçe Matriks Testi ile; işitsel reaksiyon sürelerinin tespit edilmesi İşitsel Reaksiyon Süresi Testi ile; katılımcıların konuşma algısı, uzamsal algı ve işitme kalitesi KUİK ölçeği kullanılarak değerlendirildi.

Vroegop ve ark.'ın (2018) yaptığı, bimodal koklear implant kullanımının konuşma anlaşılırlığı üzerine etkisinin incelendiği araştırmada; unilateral ve bimodal dinleme koşulunda yapılan değerlendirmelerde bimodal kullanımın istatiksel olarak anlamlı ve daha iyi konuşmayı anlama becerisine olanak sağladığı belirtilmiştir (113).

Ayrıca Illg ve ark.'nın (2014) 141 katılımcıdan oluşan unilateral Kİ ve bimodal Kİ hastalar üzerinde sessizlikte ve gürültüde konuşmayı anlamaya yönelik yaptığı çalışmadaki sonuçlara göre bimodal kullanım koşullarında kelimeleri anlamak, tek taraflı implant kullanımına kıyasla daha iyi ve istatiksel olarak anlamlı elde edilmiştir (111).

Mancini ve ark.'nın (2020) bimodal uyarımın yaşlı hastalar üzerindeki etkisini incelediği çalışmada koklear implantlı serbest alan (SA) eşikleri 125-500 Hz ortalaması 38,5 ± 1,6 dB, 1000-4000 Hz ortalaması 34,8 ± 1,8 dB; bimodal koklear implantlı SA eşikleri 125-500 Hz ortalaması 30,7 ± 1,8 dB, 1000-4000 Hz ortalaması 28,4 ± 1,7 dB olarak bildirilmiştir. Bimodal Kİ'lı SA eşikleri, Kİ'lı serbest alan eşiklerine kıyasla daha iyi ve istatiksel olarak anlamlı elde edilmiştir ($p<0,001$) (104).

Durmaz'ın (2021) bimodal uyarımın işitsel algı becerileri ve ses lokalizasyonuna etkisini incelediği çalışmasında ise Kİ'lı serbest alan testinde işitme eşiği ortalaması 29,35 ± 5,9 dB elde edilirken; bimodal Kİ'lı serbest alan testinde

25,85 ± 6,37 dB elde edilerek bimodal Kİ eşikleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha iyi sonuç göstermiştir (p=0,000) (114).

Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da unilateral ve bimodal koşullarda, ayrı ayrı yapılan serbest alan değerlendirmelerinde serbest alan ortalamaları, katılımcıların bimodal uyarım koşulunda 25,67 ± 4,31 dB, sadece koklear implantın takılı olduğu koşulda 28,26 ± 6,93 dB elde edildi ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha iyi sonuç gösterdi (p=0,000). Aynı şekilde serbest alanda bakılan konuşmayı alma eşiklerinde de katılımcıların bimodal uyarım kullandığı koşulda 30,3 ± 4,4 dB, sadece koklear implantın takılı olduğu koşulda 34,4 ± 5,3 dB elde edildi ve bimodal kullanımın istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha iyi sonuç gösterdiği saptandı (p=0,000).

Genel anlamda literatür incelendiğinde bimodal kullanımın, unilateral Kİ kullanımına kıyasla serbest alan saf ses ortalamaları ve konuşmayı alma eşiklerinde daha iyi sonuçlar elde edildiği raporlansa da anlamlı fark oluşturmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Marsella ve arkadaşlarının (2015) yaptığı çalışmada, işitsel-algısal beceri gelişiminde bimodal stimülasyonun rolü incelenmiştir. Unilateral koklear implant kullanan grup için serbest alan işitme eşiklerinin ortalama değeri 38,81 ± 1,63 dB olarak bulunurken, bimodal koklear implant kullanan grup için bu değer 40,56 ± 1,19 dB olarak ölçülmüştür. İki grup arasında saf ses ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir. (p>0,05) (115).

Literatürdeki çalışmalarda da belirtildiği gibi, sessiz ve gürültülü ortamlarda bimodal dinleme, tek başına Kİ veya tek başına işitme cihazlı dinlemeye kıyasla önemli ölçüde daha iyidir (66,70,110,116). Birçok çalışma hem yetişkinlerde hem de çocuklarda, sessiz ve gürültülü ortamlarda bimodal stimülasyonun faydasını göstermiştir (104,107,117–121). Bu nedenle mevcut öneriler ışığında, işitsel algı üzerinde olumsuz bir etki yaratacağına dair açık bir kanıt olmadığı sürece tüm Kİ kullanıcılarının karşı kulağa İC takması gerektiği yönündedir (107,120,122). Bazı araştırmalar da sinyal-gürültü oranının azalmasıyla bimodal faydanın arttığını göstermiştir (120,123).

Blamey ve ark.'nın (2015) 1572 unilateral koklear implantlı ve 589 bimodal koklear implantlı hastayı dahil ettiği retrospektif çalışmasında sessizlikte ve

gürültüde anlaşılırlık bimodal kullanıcılarda, unilateral Kİ kullanıcılarına kıyasla önemli ölçüde daha yüksek elde edilmiştir. Tek heceli konuşmayı anlama, sessizlikte ve gürültüde konuşma koşullarında, karşılıklı konuşmalarda bimodal kullanımın unilateral Kİ kullanımına göre çok daha iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir (106).

Ching ve ark.'nın (2006) bimodal kullanıcılarda binaural dinlemenin gürültüde konuşmayı anlama ve sesi lokalize etmeye yönelik avantajlarını araştırdıkları çalışmaya 29 çocuk ve 21 yetişkin bimodal kullanıcı dahil edilmiştir. Hem çocuk hem yetişkin kullanıcılar unilateral ölçümlerine kıyasla bimodal dinleme koşulunda yapılan değerlendirmede konuşmayı daha iyi algılamışlardır. Yaş farkı anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (117).

Mancini ve ark.'nın (2020) geriatrik bireylerde bimodal koklear implant kullanımının etkisinin incelendiği çalışmada 65 dB SPL – 0 dB SGO seviyesinden %50 anlaşılırlıkta gerçekleştirdiği Matriks testinde unilateral ölçümde 12,5 dB SGO; bimodal ölçümde ise 8,1 dB SGO elde edilmiştir. Matriks performansları bimodal dinlemenin unilateral dinleme koşuluna kıyasla anlamlı derecede daha iyi elde edildiği yönünde raporlanmıştır ($p<0,05$) (104).

Devocht ve ark.'nın (2017) bimodal Kİ kullanıcılarında konuşma algısının farklı boyutlarından birisi olan konuşma anlaşılırlığı üzerine etkisini incelediği çalışmada uyguladığı 65 dB SPL ve farklı SRT eşik seviyelerinden %50 anlaşılırlıkta gerçekleştirdiği Almanca dilinde uyarlanan Matriks testinde gürültüde Kİ'li 4,0 dB SGO elde edilirken; bimodal kullanımda -0,2 dB SGO elde edilmiştir. Bimodal dinleme koşulunda daha iyi sonuç gözlenirken; teste başlama seviyesi de istatiksel olarak anlamlı elde edilmiştir ($p<,001$) (119).

Durmaz'ın (2021) bimodal uyarımın işitsel algı becerileri ve ses lokalizasyonuna etkisini incelediği çalışmasında yaptığı Türkçe Matriks testinde sessizlikte Kİ'li 65,3 ± 22,8 dB, sessizlikte BM 59,2 ± 18,6 dB; gürültüde Kİ'li 4,8 ± 14 dB SGO, gürültüde bimodal 2,1 ± 12,9 dB SGO elde edilmiştir. Katılımcılar bimodal dinleme koşulunda kendilerine yöneltilen cümleleri sessizlikte ($p=0,004$) ve gürültüde ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha iyi ayırt etmişlerdir ($p<0,05$) (114).

Çalışmamızda da Türkçe Matriks Testi ile sessizlikte ve gürültüde 65 dB SPL seviyesinde %50 anlama seviyesi için konuşmayı anlama değerlendirmesi yapıldı.

Sessizlikte ve gürültüde yapılan değerlendirmelerde sessizlikte unilateral koklear implantlı koşullarda 53,7 ± 9,3 dB elde edilirken; bimodal uyarımın kullanıldığı koşullarda 44,9 ± 8,7 dB elde edildi. Gürültüde unilateral koklear implantlı koşullarda 4,3 ± 3,1 SGO elde edilirken; bimodal uyarımın kullanıldığı koşullarda 1,1 ± 3,1 dB SGO elde edilerek bimodal kullanımda daha düşük ortalama SGO elde edildi. Bu verilerle yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, BM ve Kİ koşulları arasında anlamlı fark saptandı (p<,05).

Literatürdeki çalışmalardan ve yapmış olduğumuz çalışmaların verilerinden çıkarım yapmak istediğimizde bimodal işitmenin, tek taraflı koklear implant uyarımına kıyasla işitsel rehabilitasyon yaklaşımında en iyi seçeneklerden biri olarak düşünülebileceği söylenebilir.

Bimodal kullanıcılarda akustik ve elektriksel işitmenin iyi bir entegrasyonu sağlanarak unilateral koklear implant kullanımına göre performansın önemli ölçüde arttığı vurgulanmaktadır. Ancak en iyi bimodal dinleyiciler bile normal işiten kişilerde bildirilene benzer bir performans düzeyine ulaşamamaktadır (104).

İşitsel reaksiyon zamanı, bireyin bir işitsel uyarana verdiği istemli yanıt ile uyaranın sunulduğu an arasındaki süreyi ölçen bir parametre olarak tanımlanmaktadır. Bireyin işitsel uyaranlara olan duyarlılığını ve sinir sisteminin işleme hızını değerlendirmede önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Özellikle psikoloji, sinirbilim ve spor performansı gibi alanlarda işitsel reaksiyon zamanının ölçümü, bireylerin kognitif işlevlerini anlamak ve performanslarını değerlendirmek için yaygın kullanılan bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Ölçümde kullanılan referans uyaranın verilmeye başladığı andan itibaren geçen süre, bireyin algılama, dikkat ve işlemsel hız gibi bilişsel yeteneklerini yansıtmaktadır. Bireylerin işitsel uyaranlara verdiği istemli tepkilerin hızını ve doğruluğunu değerlendirmede önemli bir ölçüt olmaktadır (80).

İşitsel reaksiyon zamanını ölçmede kullanılan parametrelerin başında, uyaranın şiddeti, frekans aralığı ve veriliş şekli gelmektedir. Kişisel faktörler de işitsel reaksiyon zamanını etkiler. Genellikle yaşla birlikte reaksiyon zamanlarının arttığı, bu da yaşlanma sürecinde bilişsel işlevlerdeki bazı değişikliklerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Bazı araştırmalarda da kadınların erkeklere göre biraz daha hızlı reaksiyon sürelerine sahip olduğunu öne sürülmektedir (81).

Pain ve Hibs'in çalışmasında basit reaksiyon zamanının nadiren 100 ms'nin altına indiği, ortalama değerin ise 140-160 ms olarak kabul edildiği belirtilmiştir (81).

Madison ve ark.'ın (2016) 1959-1985 yılları arasında 27-54 yaş arası toplam 7081 bireyde yaptığı basit işitsel reaksiyon zamanı değerlendirmesinde; 4084 kadının ortalama reaksiyon zamanı 243,9 ± 47,5 ms elde edilirken; 2997 erkekte ortalama reaksiyon zamanı 239,5 ± 48,4 elde edilmiştir (124).

Reaksiyon zamanı bulgularının çocukluk çağındaki odyolojik değerlendirmelerinde önemli bir rol oynadığı, özellikle gözlemsel ve subjektif ölçümlerin yapıldığı klinik ortamlarda, bu verilerin dikkatlice incelenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu bulgular, çocukluk çağındaki işitme bozukluklarının doğru bir şekilde teşhis edilmesi ve tedavi edilmesi için önemli ipuçları sağlayabilmektedir (Dasika, 2019).

Dasika ve arkadaşlarının (2009) 13 ila 32 ay yaş aralığındaki 12 koklear implant kullanıcısı üzerinde yaptığı çalışmada, serbest alanda sunulan uyarana karşı elde edilen işitsel reaksiyon zamanı bulgularına değinilmiştir. İşitme eşik değerlerine yaklaşıldıkça, grup ortalamasının 800 ms'den anlamlı ölçüde uzadığı belirtilmiştir (125).

İşitsel reaksiyon mekanizmasının, işitme cihazı kullanan bireylerin gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılırlığı becerilerine etkisi önemli bir araştırma alanını oluşturur. Bu bulgular, işitme cihazı kullanımının, bireylerin gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama ve ayırt etme yeteneklerini nasıl etkilediğini anlamak açısından değerlidir. Bu değerlendirme aracı, işitme cihazı kullanımının etkinliğini değerlendirmek ve bireylerin iletişim becerilerini geliştirmek için önemli bir rol oynayabilir (80).

Gatehouse ve Gordon'un (1990) çalışmasında, işitme kaybının konuşma anlaşılırlığı üzerindeki etkisini araştırılmış ve işitme cihazlarının kullanımının bu etkiyi azalttığı ortaya konulmuştur. Çalışmada, işitme cihazlı bireylerin gürültülü ortamlarda kelime ve cümleleri daha hızlı ayırt etme yeteneklerinin, işitme cihazsız bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kullanılan kelime ayırt etme testindeki reaksiyon zamanı işitme cihazı kullananlarda 566 ms elde edilmişken; işitme cihazsız 730 ms elde edilmiştir. Cümle ayırt etme testinde ise işitme cihazlı

1676 ms elde edilirken; işitme cihazsız 4488 ms elde edilmiştir. Bu sonuçlar, farkın işitme cihazlarının sağladığı ses amplifikasyonu etkisinden kaynaklandığını, cihaz kullanımının ise işitme kayıplı bireylerde konuşmayı anlama ve ayırt etme becerilerini artırdığını belirtmektedir (126). Bu kapsamda hem koklear implant hem de işitme cihazlı rehabilitasyon alanlarında yapılan araştırmaların bulguları, bireylerin işitme kaybıyla ilişkili iletişim zorluklarını anlamak ve bunlara çözüm bulmak için kapsamlı bir bakış açısı sunabilir. Bu veriler, işitme rehabilitasyonu alanında daha etkili ve kişiye özel tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Bizim çalışmamızda da unilateral Kİ ve bimodal Kİ uyarımı arasındaki farkın işitsel reaksiyon süreleri üzerindeki etkisi incelendi. Koklear implantlı BRS 559,6 ± 54,6 ms elde edilirken; bimodal BRS 518,5 ± 51,9 ms elde edildi. Seçmeli reaksiyon sürelerinde koklear implantlı 500 Hz SRS 638,7 ± 91,8 ms; bimodal 500 Hz SRS 587,6 ± 54,3 ms elde edildi. Koklear implantlı 4000 Hz SRS 614,7 ± 88,7 ms; bimodal 4000 Hz SRS 582,2 ± 75,7 ms elde edildi. Buna göre katılımcılar, BRS ve SRS kıyaslanırken BM koşulunda unilateral koklear implant koşuluna kıyasla işitsel reaksiyon süreleri istatiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa elde edildi (p=,000).

İşitsel reaksiyon zamanının belirlenmesi, klinik odyoloji uygulamalarında gözlemsel verilerin zenginleştirilmesine ve işitme kaybı rehabilitasyonunun çeşitli açılardan değerlendirilmesine olanak sağlar. Bu parametre, işitme sistemine yönelik detaylı bir değerlendirme sağlayarak, işitme fonksiyonlarının anlaşılmasını derinleştirir. Ayrıca, işitsel reaksiyon süresinin basit ve hızlı bir şekilde ölçülmesi, tanı sürecine önemli bir katkı sağlar. Bu özellikleri sayesinde, işitsel reaksiyon süresi, klinik uygulamalarda önemli bir araç olarak kullanılabilir ve işitme kaybı olan bireylerin değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunda kritik bir rol oynayabilir (80).

Güncel literatürde koklear implantlı ve bimodal koklear implantlı kullanıcıların odyolojik açıdan birçok farklı testlerle değerlendirmelerinin yanı sıra işitsel reaksiyon süreleri ile değerlendiren oldukça kısıtlı çalışma mevcuttur. Bu açıdan çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Objektif değerlendirmelerin yanı sıra subjektif değerlendirmeler de hasta takibi ve rehabilitasyon yönetimi açısından oldukça önemlidir. Günümüzde, işitme kayıplı bireyler için birçok bireysel öz değerlendirme aracı mevcuttur. Bunlardan birisi de

Konuşma, Uzaysal ve İşitme Kalitesi Ölçeği (KUİK)'dir. Literatür incelendiğinde bu ölçek birçok farklı çalışma gruplarına uygulanmıştır.

Birçok araştırmada, bimodal ve tek taraflı koklear implant kullanan bireylerin işitsel becerileri çeşitli objektif ve subjektif değerlendirme yöntemleriyle incelenmiştir. Bu çalışmaların birçoğu, bimodal kullanımın tek taraflı koklear implant kullanımına göre kelime tanıma, gürültüde anlaşılma, dinleme zorluğu, müzikal algı ve lokalizasyon gibi işitsel becerilerde daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir (115,119,127,128).

Farinetti ve ark.'nın (2014) 54 unilateral ve 62 bimodal Kİ kullanıcısı üzerinde yaptığı KUİK ölçeği değerlendirmesi sonucunda bimodal kullanıcıların KUİK skorları, unilateral kullanıcılara göre daha iyi elde edilmiştir. Sonuçlar bimodal uyarımın işitsel algıyı ve sosyal aktivitelerdeki yaşam kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir (129).

Erdem ve Çiprut'un (2019) araştırmasında, 11 ila 64 yaş arasındaki 74 kullanıcı, KUİK Ölçeği aracılığıyla değerlendirilmiştir. Unilateral, bimodal ve bilateral kullanıcıların ortalama genel KUİK skorları sırasıyla 4.49, 6.2 ve 8.57 olarak rapor edilmiştir. Bilateral koklear implant kullanıcılarının skorlarının, unilateral ve bimodal kullanıcılara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (10).

Akkaplan ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında, IP Tip II iç kulak malformasyonuna sahip olan ve yaşları 18 ile 55 arasında değişen toplam 30 katılımcıdan oluşan unilateral ve bimodal koklear implant kullanıcıları üzerinde KUİK ölçeği kullanılarak yaptığı değerlendirmede sonuçlar, bimodal dinleyicilerin, unilateral koklear implant kullanıcılarına kıyasla tüm alt alanlarda ve genel KUİK skorlarında daha iyi bir eğilim gösterdiğini ortaya koymuştur. IP Tip-II grubundaki ve normal koklea grubundaki koklear implant kullanıcılarının genel KUİK skorlarının ortalama değerleri sırasıyla 6.26 ve 6.06 olarak bulunmuştur.

Birçok literatürdeki çalışmanın bulguları incelendiğinde, bimodal koklear implant kullananların unilateral koklear implant kullananlara göre konuşma algısı, uzaysal işitme ve işitme kalitesi açısından daha üstün bir performans sergilediği görülmektedir. Bizim çalışmamızda da çalışmaya dahil edilen 26 kullanıcının objektif olarak puanladığı KUİK ölçeği değerleri; Konuşma Algısı bölümünde 5,3 ± 1,8; Uzaysal Algı bölümünde 5,5 ± 1,9; İşitme Kalitesi bölümünde 6,3 ± 1,7 skorları

elde edildi. Katılımcıların Genel KUİK Skoru 5,7±1,6'dır. Çalışmamızın bulguları, işitme kalitesinin subjektif olarak değerlendirildiği diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, unilateral ve bimodal koklear implant işitsel uyarımı arasındaki farkın gürültüde konuşmayı anlama becerileri, işitsel reaksiyon süreleri ve yaşam kaliteleri üzerine etkisi 18-53 yaş aralığında 16 kadın ve 10 erkek olmak üzere toplam 26 katılımcı üzerinde incelendi.

Elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda özetlendi;

1. Bimodal uyarımda serbest alan eşikleri, konuşmayı alma eşiği, sessizlikte ve gürültüde anlama, işitsel reaksiyon sürelerinde basit reaksiyon süresi ve seçmeli reaksiyon sürelerinde unilateral koklear implant uyarım koşuluna kıyasla istatiksel olarak anlamlı ve daha iyi elde edildi (p<,05). Çalışmamızda elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmaları destekler niteliktedir.
2. Kullanıcıların işitme kaliteleri KUİK ölçeği ile değerlendirildi. Elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu bulundu.
3. Bimodal kullanımın unilateral Kİ kullanımına kıyasla dinleme koşullarında işitmeye ve anlamaya yönelik pozitif yönde daha fazla katkısı olduğu gösterildi.

Çalışmamızda da elde edilen bulgulara dayanarak; uzmanlar tarafından hastalara ve hasta yakınlarına binaural işitmenin faydaları detaylı bir şekilde anlatılmalı, unilateral koklear implant kullanıcıları bimodal işitsel uyarımın önemi hakkında bilgilendirilmeli ve uygun/doğru amplifikasyon sistemine yönlendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. Brodie A, Smith B, Ray J. The impact of rehabilitation on quality of life after hearing loss: a systematic review. Vol. 275, European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. Springer Verlag; 2018. p. 2435–40.
2. Shukla A, Harper M, Pedersen E, Goman A, Suen JJ, Price C, et al. Hearing Loss, Loneliness, and Social Isolation: A Systematic Review. Vol. 162, Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States). SAGE Publications Inc.; 2020. p. 622–33.
3. Dreschler WA, Keidser G, Convery E, Dillon H. Client-Based Adjustments of Hearing Aid Gain: The Effect of Different Control Configurations. Vol. 29, Ear & Hearing. 2008.
4. Lally JW, Adams JK, Wilkerson BJ. The use of cochlear implantation in the elderly. Vol. 27, Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 387–91.
5. Coudert A, Vigier S, Scalabre A, Hermann R, Ayari-Khalfallah S, Truy E. Analysis of inner ear malformations associated with a facial nerve anomaly in 653 children fitted with a cochlear implant. Vol. 44, Clinical Otolaryngology. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 96–101.
6. Oosthuizen I. Bilateral Processing Benefit in Sequentially Implanted Adult Cochlear Implant Users. 2011.
7. Celesia G., Hickok G. Human Auditory System : Fundamental Organization and Clinical Disorder. In: Handbook of Clinical Neurology. 1st ed. Amsterdam: Elsevier Science; 2015.
8. Searle CL, Braida LD, Davis MF, Colburn HS. Model for auditory localization* [Internet]. 1976. Available from: http://acousticalsociety.org/content/terms.
9. Hawley ML, Litovsky RY, Colburn HS. Speech intelligibility and localization in a multi-source environment a) [Internet]. 1999. Available from: http://acousticalsociety.org/content/terms.
10. Kocak Erdem B, Ciprut A. Evaluation of Speech, Spatial Perception and Hearing Quality in Unilateral, Bimodal and Bilateral Cochlear Implant Users. Turk Arch Otorhinolaryngol [Internet]. 2019 Oct 1;57(3):149–53. Available from: http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_43081/tao-57-149-En.pdf
11. Strouse A, Ashmead DH, Ohde RN, Grantham DW. Temporal processing in the aging auditory system [Internet]. 1998. Available from: http://acousticalsociety.org/content/terms.
12. Ching TYC, Van Wanrooy E, Hill M, Dillon H. Binaural redundancy and inter-aural time difference cues for patients wearing a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears. Int J Audiol. 2005 Sep;44(9):513–21.
13. Varshney S, Kumar N, Tyagi AK, Kumar A, Yadav MK, Malhotra M, et al. Unilateral Sensorineural Hearing Loss (USNHL): A Retrospective Study of

Incidence. Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery. 2022 Aug 1;74:207–16.

14. Hawley ML, Litovsky RY, Culling JF. The benefit of binaural hearing in a cocktail party: Effect of location and type of interferer. J Acoust Soc Am. 2004 Feb 1;115(2):833–43.

15. Hall JW, Derlacki EL. Effect of Conductive Hearing Loss and Middle Ear Surgery on Binaural Hearing. Vol. 95, Ann Otol Rhinol Laryngol. 1986.

16. Palmer AR, Shackleton TM, Mcalpine D. Neural mechanisms of binaural hearing. 2002.

17. Noble W. Assessing binaural hearing: Results using the speech, spatial and qualities of hearing scale. J Am Acad Audiol. 2010 Oct;21(9):568–74.

18. Koehnke J, Besing JM. The Effects of Aging on Binaural and Spatial Hearing. Vol. 22, Seminars in Hearing. 2001.

19. Heo JH, Lee JH, Lee WS. Bimodal benefits on objective and subjective outcomes for adult cochlear implant users. Korean J Audiol. 2013 Sep;17(2):65–73.

20. Nabelek AK, Pickett JM. Monaural and binaural speech perception through hearing aids under noise and reverberation with normal and hearing impaired listeners. J Speech Hear Res. 1974;17(4):724–39.

21. Ching TYC, Incerti P, Hill M. Binaural Benefits for Adults Who Use Hearing Aids and Cochlear Implants in Opposite Ears. Ear Hear. 2004 Feb;25(1):9–21.

22. Zirn S, Angermeier J, Arndt S, Aschendorff A, Wesarg T. Reducing the Device Delay Mismatch Can Improve Sound Localization in Bimodal Cochlear Implant or Hearing-Aid Users. Trends Hear. 2019 Apr 1;23.

23. Noble W, Gatehouse S. Effects of bilateral versus unilateral hearing aid fitting on abilities measured by the Speech, Spatial, and Qualities of Hearing scale (SSQ). Int J Audiol. 2006 Mar;45(3):172–81.

24. Cox RM, Alexander GC, Gray GA. Audiometric Correlates of the Unaided APHAB. 2003.

25. Laske RD, Veraguth D, Dillier N, Binkert A, Holzmann D, Huber AM. Subjective and Objective Results After Bilateral Cochlear Implantation in Adults. Vol. 30, Otology & Neurotology. Otology & Neurotology, Inc; 2009.

26. Capretta NR, Moberly AC. Does quality of life depend on speech recognition performance for adult cochlear implant users? Laryngoscope. 2016 Mar 1;126(3):699–706.

27. Ramakers GGJ, Smulders YE, Van Zon A, Van Zanten GA, Grolman W, Stegeman I. Correlation between subjective and objective hearing tests after unilateral and bilateral cochlear implantation. BMC Ear Nose Throat Disord. 2017 Nov 28;17(1).

28. Belgin E., Genç A. Temel Odyoloji. Güneş Kitapevi; 2004.

29. Ballenger J. J., Snow J. Physiology of Auditory and Vestibular Systems. In: Otorhinolaryngology: Head and Neck Surgery. 15th ed. People's Medical; 2000. p. 879–900.

30. Musiek FE, Baran JA. The Auditory System: Anatomy, Physiology, and Clinical Correlates. Plural Publishing Inc. 2020;

31. Goelzer B, Hansen CH, Sehrndt G. The anatomy and phsiology of the ear and hearing. In: Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control. Geneva: World Health Organisation; 2001.

32. Topuz B, Bostancı İ. Kulak-burun-boğaz hastalıkları teşhis ve tedavi. İstanbul: Basım Ajans; 1997.

33. Felix RA, Gourévitch B, Portfors C V. Subcortical pathways: Towards a better understanding of auditory disorders. Vol. 362, Hearing Research. Elsevier B.V.; 2018. p. 48–60.

34. O'Neill. A growing problem that affects quality of life Hearing loss is highly associated with aging Hearing Loss National Academy on an Aging Society. 1999.

35. Ciorba A, Bianchini C, Pelucchi S, Pastore A. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. Vol. 7, Clinical Interventions in Aging. 2012. p. 159–63.

36. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL. Handbook of Clinical Audiology. 2015.

37. Stach B. Clinical audiology : an introduction. 2nd ed. Delmar Cengage Learning; 2010.

38. Stach B. Clinical Audiology: An Introduction. 2nd ed. New York: Delmar Cengage Learning, Clifton Park, N.J., 2010; 2010.

39. Sataloff RT, Sataloff J. Hearing Loss. 2005.

40. Stach B. Clinical audiology : an introduction. 2nd ed. Plural Publishing; 2010. 41–100 p.

41. Dillon H. Hearing Aids. 2012.

42. Cunningham L, Tucci L. Hearing Loss in Adults. N Engl J Med. 2017 Dec 21;377(25):2465–73.

43. Newsted D, Rosen E, Caslpo M, Cooke B, Beyea MM, Matthew F, et al. Approach to hearing loss. 2020.

44. Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder. American Academy of Audiology. 2010;1–51.

45. Sennaroglu G, Batuk M, Kaya S. Cochlear Implantation: Audiological Evaluation, Preoperative, Intraoperative and Postoperative Follow-up. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research. 2019 Oct 30;

46. Yoshinaga C, And I, Apuzzo MRL. Identification of Hearing Loss After Age 18 Months Is Not Early Enough. Vol. 14, Joint Committee on Infant Hearing. NIH; 1989.

47. Shojaei E, Jafari Z, Gholami M. Effect of Early Intervention on Language Development in Hearing-Impaired Children. Vol. 28, Iranian Journal of Otorhinolaryngology. 2016.

48. Yoshinaga-Itano C. Early Intervention after Universal Neonatal Hearing Screening: Impact on Outcomes. Vol. 9, Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews. 2003. p. 252–66.

49. Killion M.C. Hearing Loss and Hearing Aids: a Perspective. Elsevier Ltd; 2007.

50. Mueller G, Ricketts T, Bentler R. Modern Hearing Aids: Pre-Fitting Testing and Selection Considerations. San Diego : Plural; 2014.

51. Garcia Mondelli MFC, Rocha AV, Honório HM. Degree of satisfaction among hearing aid users. Int Arch Otorhinolaryngol. 2013;17(1):51–6.

52. Skinner M. Hearing Aid Evaluation. New York: Prentice Hall; 1988.

53. Kates M. Dijital Hearing Aids. Sandiego: Plural Publishing; 2008.

54. Gaylor JM, Raman G, Chung M, Lee J, Rao M, Lau J, et al. Cochlear implantation in adults: A systematic review and meta-analysis. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2013 Mar;139(3):265–72.

55. Granço FS, Fernandes NF, Morettin M, Costa Filho OA, Bevilacqua MC. The relationship between the speech perception and the degree of satisfaction among adult users of cochlear implants. Vol. 17, International Archives of Otorhinolaryngology. Georg Thieme Verlag; 2013. p. 202–7.

56. Semenov Y., Yeh S., Seshamani M., Wang N., Tobey E., Eisenberg L. Age-Dependent Cost-Utility of Pediatric Cochlear Implantation. Ear Hear. 2013;

57. Clark GM. Personal reflections on the multichannel cochlear implant and a view of the future. Vol. 45, Journal of Rehabilitation Research and Development. 2008. p. 651–94.

58. Kyriafinis G, Vital V, Psifidis A, Constantinidis J, Nikolaou A. Preoperative evaluation, surgical procedure, follow up and results of 150 cochlear implantations. Hippokratia. 2007;

59. Clark G. Research directions for future generations of cochlear implants. 2004.

60. Reed CM, Delhorne LA. Reception of Environmental Sounds Through Cochlear Implants. 2005.

61. Dorman MF, Gifford RH, Spahr AJ, McKarns SA. The benefits of combining acoustic and electric stimulation for the recognition of speech, voice and melodies. Audiology and Neurotology. 2008 Feb;13(2):105–12.

62. Akin Ö, Tezer N, Şahin R, Funda ;, Üniversitesi Ç, Fakültesi T, et al. Geç Yaşta Koklear İmplant Uygulamasının Geç Dönem Sonuçları [Internet]. 2009. Available from: http://egitim.cu.edu.tr/efdergi

63. Haensel J, Engelke JC, Ottenjann W, Westhofen M. Long-term results of cochlear implantation in children. Otolaryngology - Head and Neck Surgery. 2005;132(3):456–8.

64. Litovsky RY, Gordon K. Bilateral cochlear implants in children: Effects of auditory experience and deprivation on auditory perception. Vol. 338, Hearing Research. Elsevier B.V.; 2016. p. 76–87.

65. Chan JCY, Freed DJ, Vermiglio AJ, Soli SD. Evaluation of binaural functions in bilateral cochlear implant users. Int J Audiol. 2008 Jun;47(6):296–310.

66. Dunn CC, Tyler RS, Witt SA. Benefit of Wearing a Hearing Aid on the Unimplanted Ear in Adult Users of a Cochlear Implant. 2005.

67. Thompson NJ, Dillon MT, Buss E, Rooth MA, King ER, Bucker AL, et al. Subjective Benefits of Bimodal Listening in Cochlear Implant Recipients with Asymmetric Hearing Loss. Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States). 2020 Jun 1;162(6):933–41.

68. Shpak T, Most T, Luntz M. Phoneme recognition in bimodal hearing. Acta Otolaryngol. 2020;854–60.

69. Noble W, Tyler R, Dunn C, Bhullar N. Unilateral and bilateral cochlear implants and the implant-plus-hearing-aid profile: Comparing self-assessed and measured abilities. Int J Audiol. 2008 Aug;47(8):505–14.

70. Gifford RH, Dorman MF. Bimodal Hearing or Bilateral Cochlear Implants? Ask the Patient. Ear Hear. 2019 May 1;40(3):501–16.

71. Yucel E, Ozkan HB. Hearing Rehabilitation. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research. 2020 Apr 7;

72. Boothroyd A. Auditory Development of the Hearing Child. Scand Audiology . 1997;

73. Lezak MD. Neuropsychological Assesment. New York: Oxford University Press; 1995.

74. Bellis TJ, Bellis JD. Central auditory processing disorders in children and adults. In: Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V.; 2015. p. 537–56.

75. Aslin RN, Smith LB. Perceptual Development [Internet]. 1988. Available from: www.annualreviews.org

76. Bilir Ş., Bal S., Artan İ. Anaokuluna Devam Eden 5-7 Yaş Grubundaki İleri Derecede İşitme Özürlü Çocukların İşitsel Algı Gelişimlerinin İncelenmesi. 1993.

77. Sharma A, Dorman MF, Kral A. The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. Hear Res. 2005;203(1–2):134–43.

78. Erber NP, Alencewicz CM. Audiologic evaluation of deaf children. Journal of Speech and Hearing Disorders. 1976;41(2):256–67.

79. Humes LE, Ahlstrom JB. Relation between reaction time and loudness. J Speech Hear Res. 1984;27(2):306–10.

80. Başkurt YY, Kırkım G. İşitsel İşlemleme ve İşitme Kaybında İşitsel Reaksiyon Zamanı. Izmir Democracy University Health Sciences Journal. 2021 Sep 23;

81. Pain MTG, Hibbs A. Sprint starts and the minimum auditory reaction time. J Sports Sci. 2007 Jan 1;25(1):79–86.

82. Reaction Time and Reaction Time Variability Overview of Reaction Time and Variability Testing Methods and Procedures. 2018.

83. Epstein M, Florentine M. Reaction Time to 1-and 4-kHz Tones as a Function of Sensation Level in Listeners with Normal Hearing. Vol. 27, Ear & Hearing. 2006.

84. Wong PCM, Uppunda AK, Parrish TB, Dhar S. Cortical Mechanisms of Speech Perception in Noise. Journal of Speech, Language, and Hearing Research [Internet]. 2008 Aug;51(4):1026–41. Available from: http://pubs.asha.org/doi/10.1044/1092-4388%282008/075%29

85. Kartal Özcan E, Özbal Batuk M, Kaya Ş, Sennaroğlu G. İşitme cihazı kullanan çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama becerisinin değerlendirilmesi: Preliminer sonuçlar. Turkish Journal of Audiology And Hearing Research. 2021 Aug;4(2):45–50.

86. Wardenga N, Batsoulis C, Wagener KC, Brand T, Lenarz T, Maier H. Do you hear the noise? the German matrix sentence test with a fixed noise level in subjects with normal hearing and hearing impairment. In: International Journal of Audiology. Taylor and Francis Ltd; 2015. p. 71–9.

87. Torkildsen J von K, Hitchins A, Myhrum M, Wie OBø. Speech-in-Noise Perception in Children With Cochlear Implants, Hearing Aids, Developmental Language Disorder and Typical Development: The Effects of Linguistic and Cognitive Abilities. Front Psychol. 2019 Nov 19;10.

88. Wilson RH, Burks CA. Use of 35 words for evaluation of hearing loss in signal-to-babble ratio: A clinic protocol. J Rehabil Res Dev. 2005 Nov;42(6):839–51.

89. Zokoll MA, Fidan D, Türkyilmaz D, Hochmuth S, Ergenç I, Sennaroɨlu G, et al. Development and evaluation of the Turkish matrix sentence test. Int J Audiol. 2015 May 1;54:51–61.

90. Soli SD, Wong LLN. Assessment of speech intelligibility in noise with the hearing in noise test. Vol. 47, International Journal of Audiology. 2008. p. 356–61.

91. Picou M., Aspell E., Ricketts T. Potential Benefits and Limitations of Three Types of Directional Processing in Hearing Aids. Ear Hear. 2014;

92. Noble W, Gatehouse S. Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap. Vol. 43, Original Article International Journal of Audiology. 2004.

93. Tepebaşı N, Çekiç Ş. Normal işiten tinnituslu bireylerde konuşma algısı, uzaysal algı ve işitme kalitesi. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research. 2022;

94. Zahorik P, Rothpletz AM. Speech, spatial, and qualities of hearing scale (SSQ): Normative data from young, normalhearing listeners. In: Proceedings of Meetings on Acoustics. Acoustical Society of America; 2015.

95. Kılıç N, Şahin Kamışlı Gİ, Gündüz B, Bayramoğlu İ, Kemaloğlu YK. Turkish Validity and Reliability Study of the Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale. Turk Arch Otorhinolaryngol. 2021 Oct 15;59(3):172–87.

96. Faul F, Erdfelder E, Georg Lang A, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods . 2007;

97. Durankaya SM, Şerbetçioğlu B, Dalkılıç G, Gürkan S, Kırkım G. Development of a Turkish monosyllabic word recognition test for adults. Journal of International Advanced Otology. 2014;10(2):172–80.

98. Başkurt Y.Y, Kırkım G. İşitsel Reaksiyon Zamanı ve Gürültüde Konuşmayı Anlama Becerisi Arasındaki İlişki. XI. Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi, 7-10 Ekim 2022.

99. Ching TYC, Van Wanrooy E, Dillon H. Binaural-Bimodal Fitting or Bilateral Implantation for Managing Severe to Profound Deafness: A Review. Vol. 11, Trends in Amplification. 2007. p. 161–92.

100. Bronkhorst AW. The Cocktail Party Phenomenon: A Review of Research on Speech Intelligibility in Multiple-Talker Conditions [Internet]. 2000. Available from: https://www.researchgate.net/publication/230739432

101. Cherry E. Some Experiments on the Recognition of Speech with One and with Two Ears. The Journal of the Acoustical Society of America . 1953;

102. Rennies J, Kidd G. Benefit of binaural listening as revealed by speech intelligibility and listening effort. J Acoust Soc Am. 2018 Oct 1;144(4):2147–59.

103. Leigh JR, Moran M, Hollow R, Dowell RC. Evidence-based guidelines for recommending cochlear implantation for postlingually deafened adults. Int J Audiol. 2016;55:S3–8.

104. Mancini P, Dincer D'Alessandro H, Portanova G, Atturo F, Russo FY, Greco A, et al. Bimodal cochlear implantation in elderly patients. Int J Audiol. 2021;60(6):469–78.

105. Lenarz M, Sönmez H, Joseph G, Büchner A, Lenarz T. Cochlear implant performance in geriatric patients. Laryngoscope. 2012 Jun;122(6):1361–5.

106. Blamey P, Maat B, Başkent D, Mawman D, Burke E, Dillier N, et al. A Retrospective Multicenter Study Comparing Speech Perception Outcomes for Bilateral Implantation and Bimodal Rehabilitation. Ear Hear. 2015;

107. Firszt JB, Reeder RM, Holden LK, Dwyer NY, Gotter B, Mispagel K, et al. Results in adult cochlear implant recipients with varied asymmetric hearing: A prospective longitudinal study of speech recognition, localization, and participant report. Ear Hear. 2018;39(5):845–62.

108. Potts LG, Skinner MW, Litovsky RA, Strube MJ, Kuk F. Recognition and localization of speech by adult cochlear implant recipients wearing a digital hearing aid in the nonimplanted ear (bimodal hearing). J Am Acad Audiol. 2009;20(6):353–73.

109. Sucher CM, Mcdermott HJ. Bimodal stimulation: benefits for music perception and sound quality. Cochlear Implants Int. 2009 Jan;10(sup1):96–9.

110. Dorman MF, Cook S, Spahr A, Zhang T, Loiselle L, Schramm D, et al. Factors constraining the benefit to speech understanding of combining information from low-frequency hearing and a cochlear implant. Hear Res. 2015 Apr 1;322:107–11.

111. Illg A, Bojanowicz M, Lesinski-Schiedat A, Lenarz T, †andreas Büchner *. Evaluation of the Bimodal Benefit in a Large Cohort of Cochlear Implant Subjects Using a Contralateral Hearing Aid. 2014.

112. Morera C, Cavalle L, Manrique M, Huarte A, Angel R, Osorio A, et al. Contralateral hearing aid use in cochlear implanted patients: Multicenter study of bimodal benefit. Acta Otolaryngol. 2012 Oct;132(10):1084–94.

113. Vroegop JL, Homans NC, Goedegebure A, Dingemanse JG, Van Immerzeel T, Van Der Schroeff MP. The Effect of Binaural Beamforming Technology on Speech Intelligibility in Bimodal Cochlear Implant Recipients. Audiology and Neurotology. 2018 Aug 1;23(1):32–8.

114. Durmaz S. Bimodal Uyarımın, İşitsel Algı Becerileri ve Ses Lokalizasyonuna Etkilerinin İncelenmesi. 2021. 2021.

115. Marsella P, Giannantonio S, Scorpecci A, Pianesi F, Micardi M, Resca A. Ruolo della stimolazione bimodale nello sviluppo delle abilità percettivo-uditive nei bambini con impianto cocleare monolaterale. Acta Otorhinolaryngologica Italica. 2015 Dec 1;35(6):442–8.

116. Van Hoesel RJM. Contrasting benefits from contralateral implants and hearing aids in cochlear implant users. Vol. 288, Hearing Research. 2012. p. 100–13.

117. Ching TYC, Incerti P, Hill M, Van Wanrooy E. An overview of binaural advantages for children and adults who use binaural/bimodal hearing devices. In: Audiology and Neurotology. 2006. p. 6–11.

118. D'Alessandro HD, Sennaroğlu G, Yücel E, Belgin E, Mancini P. Gli effetti squelch binaurale e ombra nei bambini con impianto cocleare monolaterale e protesi acustica controlaterale. Acta Otorhinolaryngologica Italica. 2015 Oct 1;35(5):343–9.

119. Devocht EMJ, Janssen AML, Chalupper J, Stokroos RJ, George ELJ. The Benefits of Bimodal Aiding on Extended Dimensions of Speech Perception: Intelligibility, Listening Effort, and Sound Quality. Trends Hear. 2017 Sep 1;21.

120. Dorman MF, Gifford RH. Speech understanding in complex listening environments by listeners fit with cochlear implants. Vol. 60, Journal of Speech, Language, and Hearing Research. American Speech-Language-Hearing Association; 2017. p. 3019–26.

121. Hoppe U, Hocke T, Digeser F. Bimodal benefit for cochlear implant listeners with different grades of hearing loss in the opposite ear. Acta Otolaryngol. 2018 Aug 3;138(8):713–21.

122. Cullington HE, Zeng FG. Comparison of bimodal and bilateral cochlear implant users on speech recognition with competing talker, music perception, affective prosody discrimination, and talker identification. Ear Hear. 2011 Feb;32(1):16–30.

123. Gifford RH, Dorman MF. Bimodal Hearing or Bilateral Cochlear Implants? Ask the Patient. Ear Hear. 2019 May 1;40(3):501–16.

124. Madison G, Woodley Of Menie MA, Sänger J. Secular slowing of auditory simple reaction time in Sweden (1959-1985). Front Hum Neurosci. 2016 Aug 18;10:8.

125. Dasika VK, Werner LA, Norton SJ, Nie K, Rubinstein JT. Measuring Sound Detection and Reaction Time in Infant and Toddler Cochlear Implant Recipients Using an Observer-Based Procedure: A First Report. Vol. 30, Ear & Hearing. 2009.

126. Gatehouse S, Gordon J. Response times to speech stimuli as measures of benefit from amplification. Br J Audiol. 1990;24(1):63–8.

127. Choi SJ, Lee J Bin, Bahng J, Lee WK, Park CH, Kim HJ, et al. Effect of low frequency on speech performance with bimodal hearing in bilateral severe hearing loss. Laryngoscope. 2016 Dec 1;126(12):2817–22.

128. Hinder D, Linder TE, Schlegel-Wagner C, Candreia C. Benefit of Bimodal Stimulation with Cochlear Implant and Hearing Aid in Elderly Patients. Laryngorhinootologie. 2017 Jul 1;96(7):456–60.

129. Farinetti A, Roman S, Mancini J, Baumstarck-Barrau K, Meller R, Lavieille JP, et al. Quality of life in bimodal hearing users (unilateral cochlear implants and contralateral hearing aids). European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2015 Nov 24;272(11):3209–15.

8. EKLER

EK 8.1. KELİME LİSTESİ (EK-1)

FONETİK DENGELİ TEK HECELİ KELİME LİSTELERİ

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

Development of a Turkish Monosyllabic Word Recognition Test for Adult. Serpil Mungan Duranlıkaya, Bülent Şerbetçioğlu, Gökhan Dalkılıç, Selhan Gürkan, Güney Kırkım, Int. Adv. Otol. 2014;10: 172-180.

ÜÇ HECELİ KELİME LİSTELERİ

LİSTE 1	LİSTE 2	LİSTE 3	LİSTE 4
PORTAKAL	DONDURMA	KILIMCI	TEDAVİ
KAHRAMAN	MERHABA	CESARET	SALATA
SİNEMA	AĞUSTOS	KIVILCIM	BAHARAT
TEBEŞİR	DOMATES	HASTANE	DENETİM
HEMŞİRE	MAKİNE	KIZILCIK	BANKACI
TELEFON	MAYDANOZ	GİYECEK	ELAMAN
PUSULA	GELİNCİK	FABRİKA	HAZİNE
ŞEKERLİ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	TURUNCU
KİRACI	ANKARA	EFLATUN	ETİKET
SEKRETER	ŞİKAYET	TUTACAK	SANAYİ
PAPATYA	PATLICAN	SERİNLİK	GÖRENEK
ÇAYDANLIK	CESARET	HAZİRAN	DÖNEMEÇ
SONBAHAR	SALINCAK	SÜREKLİ	MARMARA
KÖSTEBEK	ARABA	BEGONYA	HÜNERLİ
DANIŞMA	ÇAMAŞIR	GEZİNTİ	HARABE
ARKADAŞ	MERCİMEK	ADANA	DOKUMA
SÜPÜRGE	BERABER	HARİKA	ÜNİTE
OTOBÜS	YUMURTA	FISTIKLI	SİGORTA
ECZANE	ÇERÇEVE	KAPLICA	KANARYA
OYUNCAK	KARANFİL	OKYANUS	KİTAPLIK
İSTANBUL	POSTACI	CEVİZLİ	EMANET
ŞEFTALİ	TABURE	KAYMAKLI	HATALI
KARINCA	KULAKLIK	KORKULUK	LACİVERT
MAKARNA	PATATES	SIRADAĞ	KAHVECİ
KELEBEK	TEKERLEK	LİMONLU	NASILSIN

ÇOCUKLAR İÇİN TEK HECELİ KELİME LİSTELERİ

LİSTE 1	LİSTE 2
KUŞ	KAZ
TAY	TAŞ
BİR	BEY
GÜL	GÖK
ÇAM	CAM
BUZ	BAŞ
TOP	TUZ
BAK	BEZ
DİŞ	DUR
SAĞ	SEV
KOL	KAŞ
YAZ	YUT
ÇOK	ÇAY
EL	AL
SAÇ	SOL
KAN	KOR
YÜZ	YOK
GÖR	GÜN
AT	İP
DEV	DİL
YIL	YUN
GÖZ	DAL
UN	ÜÇ
VER	FİL
KEL	KİR

(Katz 1975)

EK 8.2 KUİK ÖLÇEĞİ VE İZİN YAZISI (EK-2)

KONUŞMA, UZAYSAL ALGI VE İŞİTME KALİTESİ (KUİK) ÖLÇEĞİ

1. KONUŞMA ALGISI

1. Bir kişiyle konuşuyorsunuz ve aynı oda içinde açık bir televizyon var. Televizyonu kapatmadan konuştuğunuz kişinin ne söylediğini takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

2. Sessiz bir salonda bir başka kişiyle konuşuyorsunuz. Karşınızdaki kişinin söylediklerini takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

3. Bir masanın etrafında oturan beş kişilik bir grubun içindesiniz. Bulunduğunuz yer sessiz bir ortam. Gruptaki herkesi görebiliyorsunuz. Sohbeti takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

4. Kalabalık bir restoranda beş kişilik bir grubun içindesiniz. Gruptaki herkesi görebiliyorsunuz. Sohbeti takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

5. Bir kişiyle konuşuyorsunuz. Arka planda fan veya akan su sesi gibi sürekli bir gürültü var. Kişinin söylediklerini takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

6. Kalabalık bir restoranda beş kişilik bir grubun içindesiniz. Gruptaki herkesi göremiyorsunuz. Sohbeti takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

7. Cami ya da tren garı gibi çok yankı yapan bir yerde biriyle konuşuyorsunuz. Karşınızdaki kişinin söylediklerini takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

8. Sesi sizin konuştuğunuz kişiyle aynı tonda olan başka bir kişi konuşurken, biriyle sohbet edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

9. Sesi sizin konuştuğunuz kişiden farklı tonda olan başka bir kişi konuşurken, biriyle sohbet edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

10. Sizinle konuşan birini dinliyorsunuz ve aynı anda televizyondaki spikeri takip etmeye çalışıyorsunuz. Her iki kişinin de ne dediğini anlayabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

11. Birçok kişinin konuşmakta olduğu bir odada bir kişiyle sohbet ediyorsunuz. Konuştuğunuz kişinin ne dediğin takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

12. Bir grup ile birliktesiniz ve sohbet bir kişiden diğerine çok çabuk geçiyor. Her yeni konuşmacının ilk söylediklerini kaçırmadan sohbeti kolayca takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

13. Telefonda kolaylıkla sohbet edebiliyor musunuz? (cihaz kullanmadan, bir ya da iki cihaz kullanarak)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

14. Telefonda birini dinliyorsunuz ve yanınızdaki kişi konuşmaya başlıyor. Her iki konuşmacının da ne dediğini takip edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

2. UZAYSAL ALGI

1. Bilmediğiniz bir dış mekanda bulunuyorsunuz. Birinin çim biçme makinesi kullandığını işitiyorsunuz. Nerede olduğunu göremiyorsunuz. Sesin nereden geldiğini anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

2. Birkaç kişiyle bir masanın etrafında oturuyorsunuz veya toplantı yapıyorsunuz. Herkesi göremiyorsunuz. Bir kişi konuşmaya başlar başlamaz o kişinin nerede olduğunu anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

3. İki kişinin ortasında oturuyorsunuz. Biri konuşmaya başlıyor. Konuşan kişinin solunuzdaki kişi mi yoksa sağınızdaki kişi mi olduğunu bakmadan anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

4. Bilmediğiniz bir evde bulunuyorsunuz. Ev sessiz. Bir kapının gürültüyle kapandığını işitiyorsunuz. Bu sesin nereden geldiğini anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

5. Bir binanın altınızda ve üstünüzde katların olduğu merdiven boşluğundasınız. Başka bir kattan sesler duyuyorsunuz. Sesin nereden geldiğini kolayca anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

6. Dışarıdasınız. Bir köpek yüksek sesle havlıyor. Köpeğin nerede olduğunu bakmadan anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

7. Kalabalık bir sokağın kaldırımında ayakta duruyorsunuz. Gelen aracın bir kamyon mu ya da otobüs mü olduğunu bakmadan anlayabilir misiniz?
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

8. Sokaktayken, yürüyen bir kişinin kendi sesinden veya ayak sesinden o kişinin ne kadar uzakta olduğunu anlayabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

9. Bir otobüs ya da kamyonun ne kadar uzakta olduğunu sesinden anlayabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

10. Bir otobüs ya da kamyonun hangi yönde hareket ettiğini sesinden anlayabilir misiniz, örneğin soldan sağa mı yoksa sağdan sola mı hareket ediyor?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

11. Bir kişinin hangi yönde hareket ettiğini sesinden veya ayak sesinden anlayabilir misiniz, örneğin soldan sağa mı yoksa sağdan sola mı hareket ediyor?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

12. Bir kişinin size doğru mu geliyor yoksa uzaklaşıyor mu olduğunu sesinden ya da ayak sesinden anlayabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

13. Bir otobüs veya kamyonun size doğru mu geliyor yoksa uzaklaşıyor mu olduğunu sesinden anlayabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

14. Duyduğunuz sesler size dış dünyadan değil de kafanızın içindeymiş gibi mi geliyor?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kafamın içinden **Dışarıdan**

15. Sesini duyduğunuz ancak ilk başta göremediğiniz kişi veya nesnelere baktığınızda, tahmin ettiğinizden daha yakında olduğunu mu görüyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

16. Sesini duyduğunuz ancak ilk başta göremediğiniz kişi veya nesnelere baktığınızda, seslerin tahmin ettiğinizden daha uzakta olduğunu mu görüyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Daha uzak **Uzak değil**

17. Seslerin tam olarak tahmin ettiğiniz yerden geldiğini mi düşünüyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

3. İŞİTME KALİTESİ

1. İki sesi aynı anda duyduğunuzu hayal edin; örneğin, suyun lavaboya akışı ve bir radyonun çalışı. Bu seslerin birbirinden ayrı olduğunu fark edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

2. Aynı anda birden fazla ses duyduğunuzda, bunlar size birbiriyle karışmış tek bir ses gibi mi geliyor?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Karışmış **Karışmamış**

3. Radyodan müzik sesinin geldiği bir odadasınız. Aynı odada başka biri de konuşuyor. Konuşan kişinin sesini müzikten ayrı olarak duyabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

4. Bildiğiniz farklı kişileri seslerinden kolayca tanıyabilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

5. Aşina olduğunuz farklı müzik parçalarını birbirinden kolayca ayırt edebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

6. Farklı sesler arasındaki farkı anlayabiliyor musunuz; örneğin, bir otomobil ile otobüs; tencerede kaynayan su ile tavada pişen yiyecekler?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

7. Müzik dinlerken, bildiğiniz kadarıyla hangi enstrümanların çaldığını anlayabiliyor musunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

8. Müzik dinlerken, sesler net ve doğal geliyor mu?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

9. Günlük hayatta duyduğunuz sesler size net bir şekilde geliyor mu?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

10. Diğer insanların konuşma sesleri size net ve doğal geliyor mu?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

11. Günlük hayatta duyduğunuz sesler size yapay ve doğal olmayan bir şekilde mi geliyor?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Doğal değil **Doğal**

12. Konuştuğunuzda, sesiniz kendinize doğal geliyor mu?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

13. Başka bir kişinin ruh halini sesinden kolayca tahmin edebiliyor musunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

14. Bir kişiyi veya şeyi dinlerken çok fazla konsantre olmak zorunda kalıyor musunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Çok fazla kalıyorum **Hiç kalmıyorum**

15. Başkalarıyla konuşurken ne dediklerini anlamak için çok fazla çaba sarf ediyor musunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Çok fazla ediyorum **Etmiyorum**

16. Bir arabada sürücü olarak bulunduğunuz sırada, yan koltuğunuzda oturan kişinin ne söylediğini kolayca işitebilir misiniz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

17. Yolcu olarak bulunduğunuzda, yan koltuğunuzda oturan sürücünün ne dediğini kolayca işitebilir misiniz?

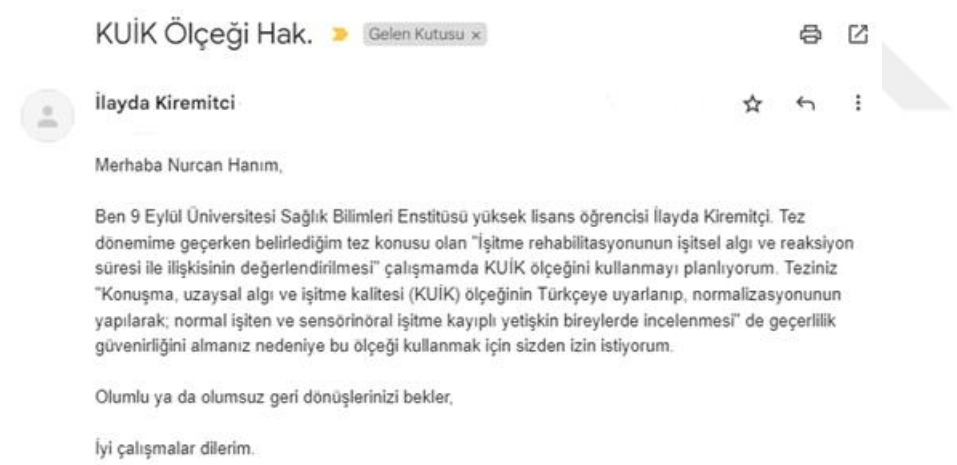
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kesinlikle değil **Mükemmel şekilde**

18. Bir şeyi dinlemeye çalışırken diğer sesleri kolayca yok sayabiliyor musunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Yok sayamıyorum **Kolaylıkla yok sayarım**



KUİK Ölçeği Hak. Gelen Kutusu ×

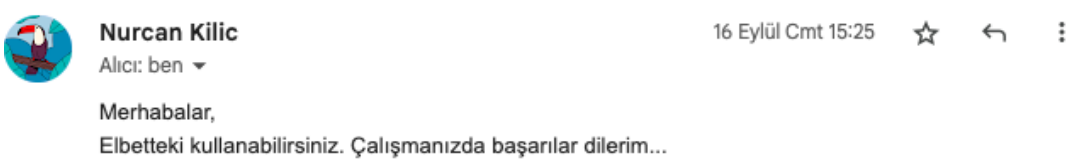
İlayda Kiremitci

Merhaba Nurcan Hanım,

Ben 9 Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi İlayda Kiremitçi. Tez dönemime geçerken belirlediğim tez konusu olan "İşitme rehabilitasyonunun işitsel algı ve reaksiyon süresi ile ilişkisinin değerlendirilmesi" çalışmamda KUİK ölçeğini kullanmayı planlıyorum. Teziniz "Konuşma, uzaysal algı ve işitme kalitesi (KUİK) ölçeğinin Türkçeye uyarlanıp, normalizasyonunun yapılarak; normal işiten ve sensörinöral işitme kayıplı yetişkin bireylerde incelenmesi" de geçerlilik güvenirliğini almanız nedeniye bu ölçeği kullanmak için sizden izin istiyorum.

Olumlu ya da olumsuz geri dönüşlerinizi bekler,

İyi çalışmalar dilerim.



Nurcan Kilic 16 Eylül Cmt 15:25

Alıcı: ben

Merhabalar,
Elbetteki kullanabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dilerim...

EK 8.3. ETİK KURUL ONAYI (EK-3)

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Prof.Dr. Günay Kırkım

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**
AÇIK ADRES	**Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR**
TELEFON	**0 232 412 22 54-0 232 412 22 58**
FAKS	**0 232 412 22 43**
E-POSTA	**goaek@deu.edu.tr**

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	8372-GOA	
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐	
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**İşitme Rehabilitasyonunun İşitsel Algı ve Reaksiyon Süresi İle İlişkisinin Değerlendirilmesi**	
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr. Günay Kırkım SHMYO	
	TEZ SAHİBİNİ ADI SOYADI	İlayda Kiremitçi	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ☐

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:2023/31-28**	**Tarih:04.10.2023**
	Prof.Dr. Günay Kırkım'ın sorumlusu olduğu **"İşitme Rehabilitasyonunun İşitsel Algı ve Reaksiyon Süresi İle İlişkisinin Değerlendirilmesi"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Şükran Köse (Başkan Yardımcısı)	Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Özgür Er	Endodonti A.D.	Diş Hekimliği Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Hatice Şimşek Keskin	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Gamze Tuna	Tıbbi Biyokimya	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	

EK 8.4 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (EK-4)

Araştırmanın Adı: İşitme rehabilitasyonunun işitsel algı ve reaksiyon süresi ile ilişkisinin değerlendirilmesi

Değerli Katılımcı;

"İşitme rehabilitasyonunun işitsel algı ve reaksiyon süresi ile ilişkisinin değerlendirilmesi" isimli araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma bilimsel araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da fazla bilgi isterseniz size iletişim bilgileri verilen araştırmacıya sorabilirsiniz.

Araştırmanın amacı nedir, benden başka kaç kişi bu araştırmaya katılacak?

- Bu çalışmanın amacı, 18 yaş ve üzeri çok ileri derecede işitme kayıplı bireylerde rutin odyolojik test sonuçlarını değerlendirerek, işitme rehabilitasyonu, işitsel reaksiyon süreleri ve memnuniyet düzeylerini kıyaslamaktır.

- Konuşmanın öğrenilmesi ve sözel iletişimin sürdürülmesi için işitme duyusu mutlaka bulunması gereken bir duyudur. Sesin iç kulak ve işitsel sinir sistemi tarafından algılanması sürecinde bireyler iletişim kurmak için işitme duyusundan yararlanmak zorundadır.

- İşitme kaybının ortaya çıkmasıyla beraber, işitme ve konuşma algısında ve gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama problemleri beraberinde gelmektedir.

- Araştırmaya dahil edilen hastalara hekimin istediği rutin testler ve ölçek uygulanacaktır, hiçbir girişim içermemektedir.

- Araştırmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na başvurmuş ve otoskopik muayeneleri gerçekleştirilmiş ardından işitme değerlendirmesi üzere İşitme Konuşma Denge Ünitesi polikliniğimize yönlendirilmiş ve rutin testleri yapılan, çok ileri derecede işitme kaybı saptanan 18 yaş ve üzeri hastalar dahil edilecektir. Araştırma için kullanılacak veriye ilgili izinlerin alınmasının ardından hastalar işitme kaybı düzeylerine göre sınıflandırılacak; işitme rehabilitesi olup olmadığı sorgulanacak, rutin test sonuçları, işitsel reaksiyon süreleri ve memnuniyetleri arasındaki farklılıklar analiz edilecektir. Araştırma tek merkezli olarak Dokuz Eylül Üniversitesi İşitme Konuşma Denge Ünitesi'nde yürütülecektir.

Bu araştırmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Bu çalışma; Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi İşitme konuşma Denge Ünitesi'nde rutin testler ve ölçek değerlendirmesi ile gerçekleştirilecektir.

Ölçek uygulanırken ne yapılması gerektiği ayrıntılı olarak anlatılacaktır. Tüm ölçek yaklaşık 15 dakika sürecektir. Bu sırada herhangi bir acı, rahatsızlık veya strese girmenize sebep olacak bir durum yaşanmayacaktır.

Bu araştırmaya katılmalı mıyım?

Bu araştırmada yer almak tamamen size bağlıdır. Şimdi bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmadan ayrılmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya araştırmadan ayrılırsanız, sizin için en uygun tedavi planı bu kararınızdan etkilenmeksizin uygulanacaktır. Eğer araştırmayı yürüten klinisyen araştırmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verirse sizi araştırma dışı bırakabilir.

Araştırmanın olası riskleri nelerdir?

Bu çalışmada uygulanacak testlerin ya da yöneltilen ölçek sorularının size kesinlikle zararı olmayacaktır.

- Size herhangi bir ilaç uygulaması yapılmayacaktır.
- Araştırmada herhangi bir olası risk bulunmamaktadır.

Araştırmanın olası riskleri konusunda ne gibi önlemler alınacaktı?

Bu çalışmada uygulanacak olan testlerin size kesinlikle zararı olmayacaktır.

- Yapılacak olan testlerden rahatsızlık duymayacaksınız. Herhangi bir müdahale, radyografik inceleme, cihaz uygulaması veya ölçüm yapılmayacaktır.
- Herhangi bir ilaç uygulaması yapılmayacaktır.
- Araştırmada herhangi bir olası risk bulunmamaktadır.

Bu araştırmaya katılmamın maliyeti nedir?

- Çalışmaya katılmakla herhangi bir maddi yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Araştırmayı yapan araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz tıp etiği ve KVKK düzenlenmelerine uygun şekilde gizli tutulacaktır. Araştırma için kullanılacak bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma sonuçları araştırma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji yüksek lisans öğrencisi İlayda Kiremitçi tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve tedavimi yapan kişi ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden projeden çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim.) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabileceğim konusunda bilgilendirildim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma ile ilgili bir sorumuz veya sorunumuz olduğunda Prof. Dr. Günay Kırkım'a belirtilen telefon numaraları ve/veya adresten ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, söz konusu klinik araştırmaya katılmayı kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcının:

Adı Soyadı:

Adres:

Telefon:

Tarih:

İmza:

Tanıklık Eden Kişinin	**Sorumlu Araştırmacı**
Adı Soyadı:	Adı Soyadı:
Adres:	Adres:
Telefon:	Telefon:
Tarih:	Tarih:
İmza:	İmza:

EK 8.5 ÖZGEÇMİŞ



İLAYDA KİREMİTÇİ

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

01 Eylül 2021 - Şu Anda (2 yıl 9 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, ODYOLOJİ (YL) (TEZLİ)

14 Ağustos 2017 - 14 Haziran 2021 (3 yıl 11 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, ODYOLOJİ PR. (%50 BURSLU)
Diploma Numarası: 21480026
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.21 / 4.0

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: Orta)

Ar-Ge Yetkinlik

Bildiriler

İ. KİREMİTÇİ, R. H. ORGUN, S. MUNGAN DURANKAYA & G. KIRKIM, ASSESSMENT OF SPEECH, SPATIAL PERCEPTION AND HEARING QUALITY IN COCHLEAR IMPLANT USERS , Tam Metin Bildiri, 2. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS, 27 Nisan 2024, 28 Nisan 2024.

R. H. ORGUN, İ. KİREMİTÇİ, S. MUNGAN DURANKAYA & G. KIRKIM, THE RELATIONSHIP BETWEEN HEARING LOSS AND COGNITIVE FUNCTION IN THE ELDERLY POPULATION, Tam Metin Bildiri, 2. BİLSEL INTERNATIONAL HARPUT SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS, 27 Nisan 2024, 28 Nisan 2024.

İ. KİREMİTÇİ, R. H. ORGUN, H. EVİN ESKİCİOĞLU, Y. OLGUN, S. MUNGAN DURANKAYA, T. K. ERDAĞ & G. KIRKIM, Cochlear Implantation in Auditory Neuropathy Spectrum Disorder and Biotinidase Enzyme Deficiency: A Case Report, Poster Sunumu, 7th World Congress of Cochlear Implants in Emerging Nations, 14 Eylül 2023, 16 Eylül 2023, 125 - 125.

S. MUNGAN DURANKAYA, İ. KİREMİTÇİ, Y. OLGUN, H. EVİN ESKİCİOĞLU, E. A. GÜNERİ, T. K. ERDAĞ & G. KIRKIM, Satisfaction with Bone Anchored Hearing Aids; Is there Only Audiological Gain or Does It Increase Quality of Life., Özet Bildiri, 7th World Congress of Cochlear Implants in Emerging Nations, 14 Eylül 2023, 16 Eylül 2023, 21 - 21.

E. B. TÜRKMENOĞLU, Y. OLGUN, S. MUNGAN DURANKAYA, İ. KİREMİTÇİ, R. H. ORGUN, H. ELLİDOKUZ, A. ÇAKIR ÇETİN, G. KIRKIM & E. A. GÜNERİ, KOKLEAR İMPLANTASYON SONRASI İŞİTME DÜZEYLERİNE ETKİ ETMESİ OLASI FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ, Tam Metin Bildiri, 10. Ulusal Otoloji Nörotoloji ve 12. Koklear İmplantasyon Odyoloji Kongresi, 04 Mayıs 2023, 06 Mayıs 2023.

E. B. TÜRKMENOĞLU, Y. OLGUN, S. MUNGAN DURANKAYA, H. EVİN ESKİCİOĞLU, İ. KİREMİTÇİ, A. ÇAKIR ÇETİN, G. KIRKIM & E. A. GÜNERİ, İÇ KULAK ANOMALİSİ OLAN OLGULARDA KOKLEAR İMPLANTASYON DENEYİMİMİZ, Poster Sunumu, 10. Ulusal Otoloji Nörotoloji ve 12. Koklear İmplantasyon Odyoloji Kongresi, 04 Mayıs 2023, 06 Mayıs 2023.

E. B. TÜRKMENOĞLU, Y. OLGUN, R. H. ORGUN, İ. KİREMİTÇİ, E. A. GÜNERİ & G. KIRKIM, NÖROBRUSELLOZ VE KOKLEAR IMPLANT: OLGU SUNUMU, Poster Sunumu, 43. Türk Ulusal Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, 16 Kasım 2022, 20 Kasım 2022.

İ. KİREMİTÇİ, R. H. ORGUN, S. GÜRKAN, S. MUNGAN DURANKAYA & G. KIRKIM, NORMAL İŞİTEN 0-3 AY ARASI BEBEKLERİN BÜYÜK AVERAJLANMIŞ ABR DALGA FORMLARININ OLUŞTURULMASI , Poster Sunumu, XI. ULUSAL ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI KONGRESİ, 07 Ekim 2022, 10 Ekim 2022.

R. H. ORGUN, İ. KİREMİTÇİ, H. EVİN ESKİCİOĞLU, T. K. ERDAĞ & G. KIRKIM, OLGU SUNUMU: BİYOTİNİDAZ ENZİM EKSİKLİĞİ ve İŞİTSEL NÖROPATİ SPEKTRUM BOZUKLUĞU, Poster Sunumu, XI. ULUSAL ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI KONGRESİ, 07 Ekim 2022, 10 Ekim 2022.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

BİDEB Destekleri

İLAYDA KİREMİTÇİ, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı, Başvurusu Reddedildi, 2021 - 2, 01.10.2021 - 30.09.2023.
İLAYDA KİREMİTÇİ, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı, Başvurusu Reddedildi, 2022 - 2, 01.10.2022 - 30.09.2024.