

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEK TARAFLI İŞİTME KAYIPLI BİREYLERDE DİNLEME  
EFORUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ody. İrem IŞIK

Odyoloji Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2024



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEK TARAFLI İŞİTME KAYIPLI BİREYLERDE DİNLEME  
EFORUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ody. İrem IŞIK

Odyoloji Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ

ANKARA

2024

**TEK TARAFLI İŞİTME KAYIPLI BİREYLERDE DİNLEME EFORUNUN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Öğrenci: İrem IŞIK**

**Danışman: Prof. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ**

Bu tez çalışması 05.06.2024 tarihinde jürimiz tarafından "Odyoloji Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** Doç. Dr. Mehmet YARALI  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Prof. Dr. Gonca SENNAROĞLU  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Doç. Dr. Betül Çiçek Çınar  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Dr.Öğretim Üyesi Belde ÇULHAOĞLU  
(Lokman Hekim Üniversitesi)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

01 Temmuz 2024

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN

**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>

o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir

05 /06/2024

(İmza)

İrem IŞIK

-----  
1 “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü veya fakültenin** uygun görüşü üzerine üniversite **yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof.Dr.Meral Didem TÜRKYILMAZ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

(İmza)

*Ody. İrem IŞIK*

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteği ve sevgisiyle yolumu aydınlatan; güler yüzü, sabrı ve desteğiyle beni cesaretlendiren ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli danışman hocam Prof.Dr. Meral Didem Türkyılmaz'a,

Desteklerinden dolayı değerli bölüm başkanımız Prof. Dr. Gonca Sennaroğlu'na,

Lisans,yüksek lisans eğitimim ve tez sürecimde sürekli yanımda olan, tezimin her aşamasında birlikte çalıştığımız, bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman güvendiğim değerli hocam Dr. Arş.Gör. Samet Kılıç'a,

Tez çalışmama yardım ve desteklerini esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Emre Gürses, Dr. Arş. Gör. İsa Tuncay Batuk ve Dr. Öğr. Gör. Eser Sendesen'e,

Bu yolu birlikte yürüdüğüm, ne zaman başım sıkışsa hemen yardımına koşan, çok kıymetli yüksek lisans arkadaşlarım Uzm.Ody. Halime Sümevra Sevmez ve Uzm. Ody. Merve Yücel'e,

Lisans döneminden beri her üzüntümde, sevincimde yanımda olan sevgili arkadaşlarım Uzm. Ody. Selin Sarıçamlık ve Uzm. Ody. İrem Karakülük'e,

Her daim desteklerini esirgemeyen başta Dr. Öğretim Üyesi Ali Erman Kent olmak üzere OMÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji bölümündeki değerli öğretim elemanlarına,

Bu süreçte manevi desteğini, sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli yengem Seminur Batuk, dayım Cengiz Batuk ve kuzenlerime,

Hayatım boyunca sevgisi ve saygısını her zaman hissettiğim anneme, akademik başarılarıyla her daim örnek aldığım babama, her daim destekçim olan abime, desteği ve sevgisini derinden hissettiğim kardeşime,

Yüksek lisans tezimi destekleyen Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**İŞİK, İ., Tek Taraflı İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024.** Tek taraflı işitme kaybı bulunan bireyler optimal dinleme koşullarında herhangi bir zorluk çekmiyor gibi görünseler de günlük yaşamda zahmetli dinleme koşullarında konuşulanları anlamada efor artışı, yorgunluk hissi gibi sorunlar yaşayabilirler. Bu çalışmada, tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı bulunan bireylerin yaşadığı işitme sorunlarını telafi etmek amacıyla önerilen *Contralateral Routing of Signals* (CROS) işitme cihazı ve kemik yolu işitme cihazlarının gürültüde konuşma algısı ve dinleme eforu üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmaya 20-50 yaş aralığında tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan 12 birey dahil edilmiştir. Tüm katılımcıların gürültüde konuşmayı algılarını değerlendirmek için Türkçe Matriks testi uygulanmış, dinleme eforları ise ikili görev paradigmasıyla 3 farklı SGO'da değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda mevcut amplifikasyon sistemlerinin kullanımının gürültüde konuşma algısını iyileştirdiği bulunurken ( $p<0.05$ ), amplifikasyon sistemleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Dinleme eforu testinde -3 dB SGO ve 3 dB SGO koşulunda işitme cihazsız durumun CROS işitme cihazı ile karşılaştırılmasında anlamlı fark elde edilirken ( $p<0.05$ ), kemik yolu işitme cihazlarında anlamlı fark elde edilmemiştir ( $p>0.05$ ). 0 dB SGO koşulunda işitme cihazsız durum ve her iki amplifikasyonun kullanımı arasında anlamlı fark gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Tüm SGO skorlarında amplifikasyon türleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Bulgular sonucunda belirtilen amplifikasyon sistemlerinin kullanımının gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini ve dinleme eforunu iyileştirdiği bulunurken, bu değerlendirmeler kapsamında CROS ve BAHA cihazlarının bu bağlamda birbirlerine üstünlüğü bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dinleme eforu, ikili görev paradigması, Tek taraflı işitme kaybı, Gürültüde konuşmayı anlama

Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi

TYL-2023-20557



## ABSTRACT

**IŞIK, İ., Evaluation of Listening Effort in Individuals With Unilateral Hearing Loss, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences Audiology Program, Master Thesis, Ankara, 2024.** Individuals with unilateral profound hearing loss may not experience difficulty in optimal listening conditions, but they may experience increased effort and fatigue in understanding speech in challenging listening situations in daily life. This study aims to evaluate speech perception in noise and listening effort in individuals with unilateral profound hearing loss. We also aimed to evaluate the effectiveness of the Contralateral Routing of Signals (CROS) hearing aid and bone-conduction hearing devices in reducing listening effort, which is proposed to compensate for the hearing difficulties experienced by monaural listeners. For this purpose, 12 individuals aged between 20 and 50 with unilateral profound hearing loss were included in the study. All participants underwent the Turkish Matrix test to assess speech understanding in noise, and dual-task paradigm was used to evaluate listening effort. Results revealed that the use of current amplification systems improved speech perception in noise ( $p < 0.05$ ), while no significant difference was found among the amplification systems ( $p > 0.05$ ). In the listening effort test, a significant difference was found between the unaided condition and the CROS hearing aid condition at -3 dB SNR and 3 dB SNR ( $p < 0.05$ ), while no significant difference was observed with bone-conduction hearing devices ( $p > 0.05$ ). A significant difference was obtained between the unaided condition and the use of both amplifications at 0 dB SNR ( $p < 0.05$ ). However, no significant difference was found among the types of amplification at all SNR ( $p > 0.05$ ). The results indicate that the utilization of the specified amplification systems may enhance speech intelligibility and reduce listening effort in noisy environments. Nevertheless, no conclusive evidence found regarding the comparative effectiveness of these devices within the scope of this assessments.

**Key Words:** Listening Effort, dual-task, unilateral hearing loss, speech perception in-noise

Hacettepe University Scientific Research Projects Coordination Unit

TYL-2023-20557

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiv
<b>1.GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER:</b>	<b>4</b>
2.1. Tek Taraflı İşitme Kaybı:	4
2.2. Tek Taraflı İşitme Kayıplarında Müdahale ve Tedavi Yaklaşımları:	6
2.2.1. Kontralateral Sinyal Yönlendirme (CROS) İşitme Cihazı	7
2.2.2. Kemik Yolu İşitme Cihazları	8
2.3. Gürültüde Konuşmayı Anlama:	9
2.5. Dinleme Eforuyla İlişkili Modeller:	12
2.5.1. Dil Anlama Kolaylığı (DAK) Modeli ( <i>Ease of Language Understanding-ELU</i> )	12
2.5.2. Efor Gerektiren Dinlemeyi Anlama Çerçevesi (EGDAÇ) ( <i>The Framework for Understanding Effortful Listening- FUEL</i> ) :	13
2.6. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi:	14
2.6.1. Subjektif Değerlendirmeler:	14
2.6.2. Objektif Değerlendirmeler:	15
2.6.3. Davranışsal Değerlendirmeler:	17
2.7. İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforu:	20
2.8. İşitme Cihazı ve Dinleme Eforu	21
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>23</b>
3.1. Bireyler	23
3.2. Araçlar ve Yöntem	24

3.2.1. İşitme Cihazları ve Fitting	24
3.2.2. Odyolojik Değerlendirme	24
3.2.3. Gürültüde Konuşmayı Algılama Becerisinin Değerlendirilmesi	25
3.2.4. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi:	26
3.2.5. Subjektif Değerlendirmeler:	28
3.3. İstatistiksel Analiz	29
<b>4. BULGULAR</b>	<b>30</b>
4.1. Demografik Özelliklere Göre Tanımlayıcı İstatistikler	30
4.2. Türkçe Matriks Testi Bulguları:	32
4.3. Dinleme Eforunun İkili Görev Paradigmasıyla Değerlendirilmesi:	34
4.4. Test Sonuçları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi:	37
4.4.1. Dinleme Eforu Değerlendirmesi ve Ölçekler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi:	37
<b>5.TARTIŞMA</b>	<b>39</b>
<b>6.SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>47</b>
<b>7. KAYNAKÇA</b>	<b>49</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>60</b>
<b>EK 1:</b> Etik Kurul Değerlendirme Raporu	
<b>EK 2:</b> Demografik Bilgi Formu	
<b>EK 3:</b> Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği (KUIK)	
<b>EK 4:</b> İşitme Engeli Ölçeği-Erişkin Formu	
<b>EK 5:</b> Turnitin	
<b>EK 6:</b> Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>68</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

$\pm$	:	Artı/Eksi
$^{\circ}$	:	Derece
%	:	Yüzde
<b>dB</b>	:	Desibel
<b>BAHA</b>	:	<i>Bone Anchored Hearing Aid</i>
<b>CROS</b>	:	<i>Contralateral Routing of Signals</i>
<b>ELU</b>	:	<i>Ease of Language Understanding</i>
<b>EEG</b>	:	Elektroensefolografi
<b>ERP</b>	:	Elektriksel Uyarılmış Potansiyeller
<b>FUEL</b>	:	<i>The Framework for Understanding Effortful Listening</i>
<b>fMRI</b>	:	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>fNIRS</b>	:	Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopisi
<b>İEÖ-E</b>	:	İşitme Engeli Ölçeği- Erişkin
<b>KUİK</b>	:	Konuşma, uzaysal algı ve işitme kalitesi ölçeği
<b>TTİK</b>	:	Tek Taraflı Total İşitme Kaybı
<b>RT</b>	:	<i>Reaction Time</i>
<b>RZ</b>	:	Reaksiyon Zamanı
<b>SGO</b>	:	Sinyal Gürültü Oranı

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. CROS İşitme Cihazı Sisteminin Diyagramı	7
2.2. Dinleme Eforunun Objektif Ölçüm Yöntemlerinin Gösterimi	15
3.1. Değerlendirme Düzenine Şematik Gösterimi	25
3.2. Dinleme Eforu Testinin Gösterimi	27
4.2. Katılımcıların Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Türkçe Matrix testi bulguları	32
4.3. Katılımcıların -3 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları	34
4.4. Katılımcıların 0 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları	35
4.5. Katılımcıların 3 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları	36

**TABLolar**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	30
4.2. Türkçe Matrix Testi skorlarının 3 farklı durumdaki bulguları	31
4.3. Türkçe Matrix Testi skorlarının Grup içi Karşılaştırılması	32
4.4. İkili Görev Paradigmasıyla Dinleme Eforu değerlendirilmesinin 3 farklı durumdaki ortalama Reaksiyon Zamanı (ms) medyanlarının bulguları	33
4.5. İkili Görev Paradigmasıyla Dinleme Eforu değerlendirilmesinin grup içi Karşılaştırılması	33
4.6. İşitme Cihazsız durumda Dinleme Eforu Testi ile Ölçekler Arasındaki İlişki	37

## 1.GİRİŞ

Bir kulakta işitme eşikleri normal sınırlarda iken diğer kulakta saf ses ortalamasının 15 dB HL'den kötü olduğu durum tek taraflı işitme kaybı olarak adlandırılmaktadır. Tek taraflı işitme kaybının en şiddetli formu ise literatürde “*Single Sided Deafness*” (Tek Taraflı Total İşitme Kaybı/TTİK) olarak adlandırılmaktadır (1).

Bir kulakta işitme duyusunu tamamen kaybetmiş olan TTİK'lı bireyler monoaural dinleyiciler haline geldikleri için her iki kulaktan gelen akustik bilgilerin entegrasyonu ile sağlanan; mekansal olarak akustik bilgilerin ayrıştırılması, birleştirilmiş seslerin algılanması, gürültülü ortamlarda konuşmayı algılama ve işleme, lokalizasyon gibi işitmenin önemli spatial özelliklerinde normal işitenlerden daha zayıf performans gösterirler (2, 3). TTİK'lı bireylerde monoaural işitmenin yaratmış olduğu zorlukları minimuma indirebilmek amacıyla sıklıkla önerilen iki amplifikasyon sistemi bulunmaktadır. Bunlardan birisi Kontralateral Sinyal Yönlendirme Sistemi (*Contralateral Routing of Signals*; CROS) işitme cihazları iken diğeri ise kemik yolu işitme cihazlarıdır. Kemik yolu işitme cihazlarının en sık tercih edilen türü ise kemiğe implante işitme cihazları (*Bone Anchored Hearing Aid*, BAHA) ve baş bantlı BAHA kullanımınıdır. CROS işitme cihazları işitme kayıplı kulak tarafından gelen uyarıları kontralateral kulağa yönlendirerek işitmeyi sağlarken; kemik yolu işitme cihazları kemik iletimi ile her iki kokleayı da eşit şekilde uyarak seslerin duyulmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar bu cihazların TTİK'lı bireylerin konuşma algısını ve yaşam kalitesini iyileştirmede olumlu rol oynadığını göstermektedir (4).

TTİK'lı bireyler işitme kaybı sebebiyle kendilerini toplumdan izole etmekte ve psikososyal problemler yaşamaktadırlar. Ayrıca bu durumun akademik başarı ve iş performansında da düşüşe neden olduğu bilinmektedir (5-8). TTİK'lı bireylerin günlük hayatta yaşadıkları bu zorluklar düşünüldüğünde daha detaylı değerlendirmelerin yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Günlük hayatta dinleme çoğunlukla ideal olmayan ortamlarda gerçekleşmektedir. Karmaşık ortamlarda dinlemek, yalnızca dinleyicilerin önemli konuşma bölümlerini duyamayacakları için değil, aynı zamanda bu ortamlar, bir

dinleyicinin konuşmayı anlaması için gereken zihinsel çabayı artırabileceği için normal işiten bireylerde bile sorun görülebilmektedir. Bu zihinsel çaba dinleme eforu olarak da bilinmektedir ve konuşma algısı sırasında kullanılan kısıtlı zihinsel kaynakların kullanımı olarak tanımlanmaktadır (9). Dinleme eforunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler sırasıyla objektif, davranışsal ve subjektif olarak 3 grupta sınıflanmaktadır.

TTİK'lı bireylerin binaural işitme özelliklerine erişimleri kısıtlandığı için zahmetli dinleme ortamlarında konuşmaları anlamak için daha fazla efor sarfedecekleri düşünülmektedir. Bu sebeple çalışmamızda TTİK'lı bireylerin dinleme eforlarının ve gürültüde konuşmayı ayırt etme becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca CROS ve baş bantlı BAHA işitme cihazlarının dinleme eforu ve gürültüde konuşmayı ayırt etme becerisi üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirme sonucu elde edilecek bulguların literatüre kazandırılması ve bireylere uygun müdahale yöntemlerinin belirlenmesi noktasında fikir vermesi beklenmektedir.

Çalışmanın hipotezleri aşağıda belirtildiği gibidir:

*Hipotez 1;*

H0: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, işitme cihazsız durum ile baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazlarının kullanımı durumunda gürültüde konuşmayı ayırt etme becerisi arasında fark yoktur.

H1: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, işitme cihazsız durum ile baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazlarının kullanımı durumunda gürültüde konuşmayı ayırt etme becerisi arasında fark vardır.

*Hipotez 2;*

H0: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama yeteneği açısından, baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları arasında fark yoktur.



H1: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama yeteneği açısından, baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları arasında bir fark vardır.

*Hipotez 3;*

H0: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, işitme cihazsız durum ile baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları kullanımının dinleme eforuna etkisi arasında fark yoktur.

H1: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, işitme cihazsız durum ile baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları kullanımının dinleme eforuna etkisi arasında fark vardır.

*Hipotez 4;*

H0: Tek taraflı ileri/çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları kullanımının dinleme eforuna etkisi arasında fark yoktur.

H1: Tek taraflı ileri/ çok ileri dereceli işitme kaybı olan bireylerde, baş bantlı BAHA ve CROS işitme cihazları kullanımının dinleme eforuna etkisi arasında fark vardır.

## 2.GENEL BİLGİLER:

### 2.1. Tek Taraflı İşitme Kaybı:

Bir kulakta işitme eşiklerinin 15 dB HL veya daha iyi olduğu diğer kulakta ise 15 dB HL'den kötü olduğu durum tek taraflı işitme kaybı olarak adlandırılmaktadır. Bir kulakta işitmenin normal sınırlarda, işitme kaybı olan kulakta işitme eşiklerinin 60 dB HL ve daha kötü olduğu (ileri/çok ileri dereceli sensörinöral işitme kaybı) ileri dereceli asimetrik işitme kayıpları ise literatürde “*Single Sided Deafness* (Tek Taraflı Total İşitme Kaybı/TTİK)” olarak adlandırılmaktadır (1).

TTİK'nın prevalansına bireylerin yaşı, işitme kaybının tipi ve derecesi gibi birçok faktör etki etmektedir (10, 11). Etiyolojisine bağlı olarak akut veya progresif olarak meydana gelebilmektedir (12).

Spatial işitme hem monoaural hem de binaural işitsel ipuçlarının işlemlenmesine dayanmaktadır. Monoaural spektral işitsel ipuçları gelen ses kaynağının mesafesini belirleme becerisine katkı sağlarken, binaural işitsel ipuçları ise mekansal işitme becerilerine önemli katkı sağlamaktadır (4). Bir kulakta işitme duyusunun azalması ile her iki kulaktan gelen akustik bilgilerin entegrasyonu ile sağlanan; mekansal olarak akustik bilgilerin ayrıştırılması, birleştirilmiş seslerin algılanması, gürültülü ortamlarda konuşmayı algılama ve işleme, lokalizasyon gibi işitmenin önemli spatial özelliklerine erişim kısıtlanmaktadır (2, 3). Örneğin monoaural dinleme koşulunda işitsel beyin sesleri uzamsal olarak ayıramadığı için iki kulaktan gelen farklı sinyal gürültü oranlarını (SGO) işleyemez. Bunun sonucu olarak TTİK'lı bireyler düşük gürültü seviyelerinde bile hedef konuşmayı rakip gürültüden ayırtamaz (13).

Monoaural işiten bireylerde, frekans ve yöne bağlı olarak normal işiten kulağa sesin gelme süresi değişiklik göstermektedir. Başın gölge etkisinin binaural dinleyicilere fayda sağladığı durumlar monoaural dinleyicilerde negatif etkiye sahip olabilir. Uzun dalga boylarına sahip olmaları sebebiyle başın gölge etkisi alçak frekanslı sesleri daha az etkilemekte bu nedenle de sesler işitme kaybı olan kulak tarafından geldiğinde bile algılanabilmektedir. Öte yandan başın gölge etkisi pinna tarafından sağlanan yüksek frekanslı sesleri daha fazla etkilemekte ve konuşma

algısını olumsuz etkilemektedir. Özellikle gürültünün normal işiten kulak hedef uyarının işitme kayıplı kulaktan geldiği durumlarda bu durumun etkisi daha belirgin olarak görülmektedir (4, 13).

Normal işiten bireyler her iki kulağa gelen sesleri karşılaştırmak ve seslerin kaynağının horizontal düzlemdeki konumunu belirlemek için kulaklararası zaman farkı ve kulaklararası şiddet farkı gibi spatial ipuçlarından faydalanırken, vertikal ve ön/arka düzlem lokalizasyonu için ise pinna ve başın konumu gibi spektral ipuçlarını kullanırlar (14-16). Ancak tek taraflı işitme kaybı olan bireyler binaural işitmenin sağladığı bu faydalardan efektif bir şekilde yararlanamadıkları için lokalizasyon becerilerinde de zayıflık görülür (17). Lokalizasyon becerilerindeki eksiklik sonucu günlük hayatta gelen sesin yerini tespit etmeye bağlı güvenlik sorunları, birden fazla konuşmacının olduğu ortamlarda hedef sesin tespiti gibi konularda zorluk yaşanmasına neden olur (18, 19).

Yapılan çalışmalar asimetric işitmeye sahip bireylerin binaural işitmenin avantajlarından faydalanan bireylere göre yaşam kalitelerinde azalma olduğunu rapor etmiştir (20, 21). Akustik bir uyarının dinleyicinin her iki kulağından işitilmesi ile elde edilen eşik avantajı binaural sumasyon olarak bilinmektedir. Binaural sumasyon sayesinde algılanan sinyal şiddeti 2:1 oranında artabilirken, monoaural işiten bireylerde binaural sumasyon avantajı azalır ve aynı gürülük seviyesinde işitebilmek için sinyalin 3-10 dB arasında artması gerekmektedir (22, 23). Dolayısıyla, monoaural dinleyicilerde binaural dinleyicilere göre hedef uyarana odaklanabilmek için gereken bilişsel yükte artış görülmektedir. Konuşma sinyallerinin işitebilirliğinin azalması ve bağlamsal bilgi eksikliği, konuşmaları anlamak için dikkatin artmasını gerektirmektedir. Optimal dinleme koşullarında TTİK'lı bireyler herhangi bir zorluk çekmiyor gibi görünseler de günlük yaşamda zorlu dinleme koşullarında başta psikososyal problemler olmak üzere pek çok sorun yaşayabilirler (5-8).Örneğin çok gürültülü ortamlarda işitme kaybı olan kulağının olduğu taraftan gelen işitsel uyarıları algılamayabilirler, bu sebeple bireyler sıklıkla uyarıların normal duyan kulağından gelmesini sağlayacak şekilde pozisyonlarında değişiklik yapma ihtiyacı duyabilirler. En uygun konumu bulma ihtiyacı stres ve anksiyete seviyelerinde yükselmeye neden olabilir ve kendilerini sosyal ortamlardan izole etmeleriyle sonuçlanabilir (6, 24). Sosyal etkileşim eksikliği nedeniyle yaşanan sorunlar toplum

hayatını ve işgücünü de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla tek taraflı işitme kaybı olan bireylerin günlük dinleme ortamlarına aktif katılımını sağlayabilmek için detaylı odyolojik müdahale yöntemlerinin uygulanması önem arz etmektedir.

## **2.2. Tek Taraflı İşitme Kayıplarında Müdahale ve Tedavi Yaklaşımları:**

Tek taraflı işitme kayıplarında müdahale yöntemi işitme kaybının etiyojisine göre belirlenmelidir. Ancak yetişkinlerde görülen tek taraflı işitme kayıpları genellikle idiyopatik olduğu için doğru müdahale yönteminin belirlenmesi zorlayıcı olabilmektedir (12). Ani işitme kayıplarında ilk 72 saat içerisinde oral kortikosteroidlerle ve/veya intratimpanik steroidlerle medikal tedavi uygulanması işitmenin kısmen veya tamamen iyileşmesini sağlayabilmekle birlikte yapılan çalışmalarda bulgular değişkenlik göstermektedir (25-29). Ayrıca akustik nörinom, geniş vestibüler akuaduktus gibi retrokoklear patolojileri gözden kaçırmamak için radyolojik görüntüleme yöntemlerine başvurmak da önemli olabilir (4). Medikal yaklaşımların yeterli olmadığı durumlarda amplifikasyon yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

TTİK olan bireylerde sıklıkla tercih edilen amplifikasyon yöntemleri “Yeniden yönlendirme methodu” olarak adlandırılan Kontralateral Sinyal Yönlendirme (*Contralateral Routing of Signals/ CROS*) işitme cihazları ve kemik yolu işitme cihazları olmaktadır (4, 30, 31).

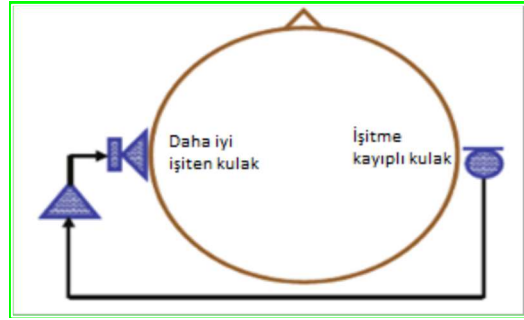
Akustik sinyalin işitme kayıplı kulaktan daha iyi işiten kulağa yeniden yönlendirilmesinin en önemli avantajı, o taraftaki sese yeniden erişim olanağı sağlamasıdır. TTİK’lı bireyler araba sürerken veya yürürken işitsel uyarın işitme kaybı olan kulak tarafından geldiğinde konuşmaları anlamakta ve iletişime geçmekte zorluk çekebilmekte, yeniden yönlendirme sistemlerinin kullanımı ile artan ses farkındalığı konuşmacının konumu fark etmeksizin dinleyicinin daha kolay bir şekilde etkileşime geçmesini sağlamaktadır (13).

Bunların yanı sıra son dönemlerde bu grupta koklear implantlar da rehabilitasyon yaklaşımı olarak tercih edilmeye başlanmıştır. Yapılan araştırmalarda tinnitus şikayeti olan TTİK bireylerde koklear implant kullanımı ile hem tinnitus

şikayetinde hem de gürültüde konuşmayı anlama, lokalizasyon becerilerinde iyileşme olduğunun görülmesi bu yöntemin popülaritesini arttırmaktadır (32, 33).

### 2.2.1. Kontralateral Sinyal Yönlendirme (CROS) İşitme Cihazı

CROS işitme cihazları, işitme kaybı olan kulak tarafından gelen hedef sinyalin normal duyan kulak tarafına yönlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. CROS işitme cihazları ile noninvaziv bir biçimde TTİK olan bireylerin hedef sinyallere erişiminin kolaylaştırılması hedeflenmektedir (13).



Şekil 2.1. CROS İşitme Cihazı Sisteminin Diyagramı (31)

CROS işitme cihazları; işitme kaybı bulunan kulağa yerleştirilen mikrofon ve transmitter içeren bir işitme cihazı ve normal duyan kulağa yerleştirilen alıcıdan oluşmaktadır. İşitme kaybı olan kulakta bulunan mikrofon topladığı akustik sinyalleri amplifiye ederek kontralateral kulakta bulunan alıcıya iletmektedir. Normal işiten kulaktaki alıcı açık kalıp (dome) uygulaması ile kulağa yerleştirilir bu sayede amplifiye edilen ses doğrudan kulağa iletir. Dolayısıyla işitme kaybı olan kulağa gelen sesler normal işiten kulak tarafından duyulur (13, 31).

Bu cihazlar ilk üretildiklerinde iki kulak arası bağlantı kablo ile sağlanıyorken günümüzde gelişen teknoloji ile kablosuz bağlantı sağlanmaktadır (4, 13). Ayrıca ilk CROS sistemlerinde her iki kulakta da kulak kalıbı kullanılıyordu, bu durumda normal işiten kulakta okluzyon etkisinin oluşmasına neden oluyordu. Günümüzde ise CROS sistemlerinde normal işiten kulağın doğal akustiğini minimum seviyede etkileyen ve okluzyon etkisini ortadan kaldıran açık kalıp uygulaması tercih edilmektedir (4).

Bu sistemin en büyük avantajı seslerin geliş yönünden bağımsız olarak iyi kulaktaki rezidüel işitme yeteneği ile duyma faaliyetinin gerçekleştirilebilmesidir.

Yapılan çalışmalar CROS işitme cihazlarının başın gölge etkisini en aza indirerek monoaural dinleyicilerde gürültüde konuşma algısını iyileştirdiğini göstermiştir (13).

Başın gölge etkisi nedeniyle; Yakın taraftan gelen sesler güçlendirilirken uzak taraftan gelen sesler zayıflatılmaktadır. Akustik sinyal işitme kayıplı kulak tarafından geldiğinde verici sinyali normal işiten kulaktaki alıcıya iletecek ve sinyal gürültü oranı iyileştirilmiş olacaktır. Bir diğer önemli avantaj ise mikrofon ve alıcı arası mesafenin feedback probleminin minimuma indirmesidir (31).

### 2.2.2. Kemik Yolu İşitme Cihazları

Kemik yolu işitme cihazları, akustik uyarınları orta kulaktaki yapılara uğratmadan doğrudan koklea içindeki tüy hücrelerini titreştirerek işitmeyi sağlamaktadır. Çıkış dönüştürücüsü olarak kemik iletimini sağlayan bir vibratör kullanılmaktadır. Titreşimlerin kokleayı doğrudan uyarması amacıyla vibratör mastoid kemik üzerine bir başbandına veya gözlüğe monte edilerek yerleştirilmektedir (31).

TTİK olan bireylerde vibratör işitme kaybı olan kulağın bulunduğu mastoid kemiğe yerleştirilir. Vibratörün titreşimiyle akustik uyarınl her iki kokleayı da neredeyse eşit şekilde uyarır. Başka bir deyişle, sesi cihazın olduğu yönden alarak karşıdaki kokleaya ileterek başın gölge etkisini ortadan kaldırır (4). TTİK kullanıcınlarda kemik yolu işitme cihazlarının gürültüde konuşmayı anlama becerisi gürültünün yönüne göre değişkenlik göstermektedir. Konuşma işitme kaybı olan kulaktan gürültü normal duyan kulaktan geldiği durumda konuşma anlaşılrlığı artarken tam tersi durumda konuşma anlaşılrlığının azaldığı gözlenmiştir (34).

Bu cihazlar TTİK bireylerin yanı sıra kokleadaki titreşimi algılayacak yapıların bozulmadığı iletim tipi ve mikst tip işitme kaybı olan bireylerde de tercih edilmektedir. Tıbbi durumlar sebebiyle konvansiyonel işitme cihazı kullanamayan bireyler, konjenital dış kulak anomalisi bulunan bireyler bu grup için örnek olabilir (31).

İletim veya mikst tip işitme kaybı olan bireyler bu cihazları bilateral olarak da kullanılabilir. Yapılan çalışmalar bilateral kullanımın gürültüde konuşma algısını ve lokalizasyon becerisini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (31, 35, 36).

Kemik yolu işitme cihazı kullanımında dış kulak kanalını tıkayıcı herhangi bir materyal kullanılmaması sebebiyle oklüzyon etkisi görülmemektedir. Bu durum kulak kanalında oklüzyona bağlı nem oluşumunu engelleyerek akıntı ve enfeksiyon gibi durumların meydana gelme riskini en aza indirmektedir (37).

Kullanıcıya sağladığı olumlu yanlarının yanı sıra kemik yolu işitme cihazlarının bir takım limitasyonları da bulunmaktadır. Kemik vibratörün ses iletimi ile yeterli titreşimi sağlayabilmesi için kafatasına belirli bir miktar basınç uygulaması gerekmektedir. Bu basınç uzun süreli kullanımda ciltte çöküntü ve ağrı gibi semptomlar doğurabilmektedir. Vibratörün cilde uyguladığı basıncın ciltteki kılcal damarların kan basıncını aşması sonucu o bölgedeki kılcal damarlarda bu rahatsızlık hissi oluşmaktadır. Ancak yeterli basınç sağlanmadığında da vibratör ve baş bandı yerinden oynayabilir. Kemik iletimi sebebiyle bireyler mekanik bir ses duyduklarını ifade edebilirler. Hava yolu iletimine göre kemik yolu iletiminde akustik uyarıların interaural atenuasyon seviyelerinin daha düşük olması binaural farklılıkların daha az olmasına neden olmaktadır. Transducer kısıtlılıkları nedeniyle tüm frekanslarda optimal maksimum çıktı seviyeleri elde edilememektedir. Ayrıca cihazların yapay kulak ölçümü gibi elektroakustik yöntemlerle ölçümlerinin yapılamaması fonksiyonlarının etkin bir şekilde değerlendirilmesini kısıtlamaktadır (31).

### **2.3. Gürültüde Konuşmayı Anlama:**

Arka planda trafik gürültüsü, kafedeki müzik veya eşzamanlı konuşmacıların olduğu ortamlarda insanlarla iletişim kurmak, ilk bakışta kolay gibi görünse de aslında pek çok işleme sürecini gerektiren zorlu bir görevdir. Normal işiten bireyler bile böyle ortamlarda karşılıklı iletişimi sürdürmekte zorlandığını ifade etmektedir. Gürültü varlığında konuşmanın anlaşılmasında yaşanan problem “kokteyl parti etkisi” olarak da adlandırılmaktadır (38). Temel problem dikkat dağıtıcı uyarıların görmezden gelerek hedef uyarana dikkatini seçici olarak yönlendirmekte zorluk yaşanmasından kaynaklanmaktadır.

Sağlıklı bir işitsel sistem konuşmayı anlamak için akustik ve leksikal işitsel ipuçlarını ve bilişsel ipuçlarını işleyebilmelidir. Ancak gürültü gibi dikkat dağıtıcı uyarıların artışı ipuçlarını kısmen veya tamamen maskeleyerek normal işiten bireylerde bile konuşma tanıma performansında bozulmalara neden olabilmektedir

(39). Konuşmayı anlamaya yardımcı olan bu ipuçları spektral ve temporal ipuçları olarak 2 temel gruba ayrılabilir. Temporal ipuçları dinlenilmek istenen sinyalin işitilebilirliğin yüksek olduğu anda dikkat dağıtıcı uyarıların düşük enerjili kısımlarını ifade ederken; spektral ipuçları rakip ve hedef işitsel uyarı arasındaki spektral farklılıkların ayırt edilmesini sağlamaktadır (40). Ayrıca gürültüde konuşma algısında afferent işitsel yollar, çalışma belleği, işitsel dikkat gibi bilişsel beceriler ve efferent işitsel sistemin etkilerinin de olduğu bilinmektedir (41, 42).

İşitme kaybıyla birlikte afferent ve efferent işitsel sistemlerde doğrudan, bilişsel sistemde ise dolaylı olarak bozulmalar meydana gelmesi sonucu gürültüde konuşmayı ayırt etme becerilerine katkı sağlayan spektral, temporal ve bilişsel ipuçlarına erişim engellenebilir. Örneğin; dış tüy hücrelerinin harabiyeti sonucu işitsel filtrelerde genişleme, gürülük algısının bozulması, yüksek frekanslarda amplitüd azalması, ayırt etme ve kodlama becerisinde bozulmalar sonucu gürültüde konuşmayı anlama performansında azalma görülebilir (43, 44). Yaşlanmaya ve işitme kaybına bağlı özellikle işitsel dikkat ve çalışma belleği gibi bilişsel becerilerde düşüş gürültüde konuşma algılama becerilerinde zayıflamaya neden olmaktadır(45, 46).

Görüldüğü üzere bireylerin yaşam kalitesini etkileyen gürültüde konuşmayı anlama algısı hakkında daha doğru ve etkin değerlendirme yapmak oldukça önemlidir. Günümüze kadar bu beceriyi ölçmek için çeşitli testler geliştirmiştir. Geliştirilen testlerde kullanılan uyarı tipi ve gürültü gibi faktörler değerlendirmenin etkinlik ve geçerliliğinin belirlenmesinde etkin rol oynamaktadır. Bu testlerde performans genellikle konuşma şiddetinin bir fonksiyonu olarak ölçülür ve kişinin uyarıyı tekrar etme becerisine göre psikometrik fonksiyonlarla analiz edilmektedir.

Gürültüde konuşmayı anlama becerilerinin değerlendirilmesi için sıklıkla tercih edilen testlerden birisi de Hagerman (1982) tarafından oluşturulan Matriks testidir (47). Test temelde sözdizimsel olarak aynı yapıyı (özne-sayı-sıfat-nesne-yüklem) kullanan beş kelime içeren 10 cümleden oluşmaktadır. Cümleler her bir gruptan rastgele seçilerek oluşturulmakta ve toplamda 100.000 değişik cümle elde edilebilmektedir. Böylece dinleyicilerin aynı cümle listesiyle tekrar karşılaşması ve öğrenmesi mümkün olmamaktadır. Bu durum testin etkinliğini ve güvenilirliğini arttırmaktadır (48, 49).



Test adaptif ve psikofiziksel yöntem kullanarak bireylerin gürültüde konuşma algılarını değerlendirmektedir. Matriks testinde genellikle gürültü şiddeti belirli bir seviyede sabitlenir ve 0 dB sinyal gürültü oranında teste başlanır. Bireyden gürültü içerisinde kendisine sunulan cümleyi tekrar etmesi istenir. Bireyin kelimelerin üçte ikisini doğru olarak yanıtladığı durumlarda sinyal şiddeti azaltılırken tersinde ise arttırılmaktadır. Böylece elde edilen sonuçlar sinyal gürültü oranı olarak kaydedilmektedir. Testin Türkçe versiyonu (Türkçe Matriks Testi) Zokoll ve ark. tarafından oluşturulmuştur (50). Yapılan normalizasyon çalışmasına göre Türkçe Matriks testinde normal duyan kişilerde SGO -8 dB olarak bulunmuştur.

#### **2.4. Dinleme Eforu:**

Dinleme eforu, son yıllarda odyoloji alanında popüler bir araştırma konusudur. Sözlüksel olarak “ Bir işitsel mesajı dinlemek ve anlamak için gereken bilişsel çaba” olarak tanımlanabilir (51). Daha detaylı olarak; zorlu dinleme şartlarında belirli işitsel uyarıcılara odaklanmak için sınırlı bilişsel kaynakların bilinçli olarak tahsis edilmesi olarak tanımlanabilir (52). Ayrıca Herrmann ve Johnsrude (2020), dinleme eforunu "bir kişinin dinlerken yaşadığı deneyim" olarak tanımlamıştır (53).

Fakat, konuşmayı anlama, efor harcamayı gerektiren tek işitsel işleme şekli olmayabilir. İşitme kaybı olan bireyler karmaşık işitsel ortamlarda ses kaynağının konumunu tespit etme ve farklı işitsel nesnelere ayırt etme becerilerinde zorluklarla karşılaşabilirler (54). Bu nedenle, çevresel seslerin yerinin belirlenmesi gibi görevler, müzik dinleme veya belirli bir enstrümana odaklanma gibi durumlar, ek bilişsel efor harcanmasını gerektirebilmektedir (51). Dolayısıyla başarılı konuşma algısı, işitsel işleme ve bilişsel işlemler de dahil olmak üzere işitsel yol boyunca örtüşen ve etkileşimli süreçleri gerektirmektedir (55). Dolayısıyla dinlemenin zahmetli olduğu ortamlarda konuşma anlaşılabilirliğinin azalabileceği ve dinleyicilerin işitsel iletiyi anlamak için bilişsel kaynakları daha çok kullanacağı düşünülmektedir (56-58).

## 2.5. Dinleme Eforuyla İlişkili Modeller:

### 2.5.1. Dil Anlama Kolaylığı (DAK) Modeli (*Ease of Language Understanding-ELU*)

Dil Anlama Kolaylığı (DAK) modeli, sessiz ve zahmetli dinleme koşullarında konuşmayı anlama süreçlerinde çalışma belleğinin rolünü ön plana çıkararak, çalışma belleği ile dinleme çabası arasındaki ilişkiyi incelemektedir (59, 60). Çalışma belleği, üst düzey bilişsel görevleri uygulamak için gerekli olan bilgileri geçici olarak saklama ve işleme için sınırlı kapasiteye sahip olan zihinsel sistemdir. Örneğin; konuşmayı anlama, öğrenme, mantıksal akıl yürütme gibi karmaşık bilişsel görevlerde önemli rol oynamaktadır (60). Çalışma belleği, aldığı bir konuşma sinyalini, hem fonolojik hem de semantik bilgiyle entegre ederek uzun süreli bellekte depolamaya yardımcı olabilir (61). Çalışma belleğinin konuşmayı anlama süreçlerindeki önemi, özellikle zahmetli dinleme koşullarında belirginleşmektedir (62-64). Yüksek çalışma belleği kapasitesine sahip bireylerin gürültülü ortamlarda daha iyi performans gösterdiği araştırmalarla desteklenmektedir (65, 66). Modele göre, gürültülü ortamlarda, hafıza kapasitesi fazla olan bireylerin bilişsel yükünün daha az olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca, dil anlama kolaylığı modeline göre, dil sinyali, fonolojik bilgi akışıyla bütünleştirilir ve uzun süreli bellekteki fonolojik temsillerle karşılaştırılır. Olumsuz dinleme ortamları, sinyalin deformasyonuna ve buna bağlı olarak sinyal ile uzun süreli bellekteki gösterimler arasındaki uyumsuzlukların belirlenememesine neden olabilir. Bir konuşma sinyali ile semantik uzun süreli bellekteki fonolojik temsili arasında bir uyumsuzluk olduğunda, açık çalışma belleği süreçleri, uyumsuzluğu düzeltmek için devreye girer ve süreç gecikir. Bu uyumsuzluklar ayrıca, fonolojik temsillerinin daha uzun süre tutulmasına ve çalışma belleği yükünün artmasına neden olabilir (67). Dolayısıyla bu modele göre; zahmetli dinleme ortamlarında artan bilişsel yükün, dinleme eforu kavramının temelini oluşturduğu düşünülmektedir.

### 2.5.2. Efor Gerektiren Dinlemeyi Anlama Çerçevesi (EGDAÇ) (*The Framework for Understanding Effortful Listening- FUEL*) :

Bu model dinleme eforunu açıklayan modeller arasında en güncel olanıdır ve , Kahneman (1973)'nın geliştirdiği modelin modifiye edilmiş halidir (52). Kahneman (1973) modelinde dikkati sınırlı bir kapasite kaynağı olarak tanımlamaktadır (68). Buna göre bireyin dikkatini yönlendirmesi (örneğin, çok konuşmacılı gürültülü bir ortamda tek bir konuşmaya dikkat etme) göre yönergelerini takip etme ve bitirme isteği gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Kahneman'a göre eş zamanlı birden fazla görevin gerçekleştirildiği durumlarda; zihinsel kapasitenin çoğu birincil görevin uygulanması için harcanırken, ikincil görevin uygulanması için yedek bilişsel kapasite kullanılmaktadır. Birincil görev daha zahmetli hale geldikçe, bilişsel kaynakların kullanımı artar ve ikincil görev performansında azalma olabilir, çünkü yedek kaynaklar azalır. Mevcut çerçeve önceki modelden farklı olarak motivasyon gibi bireysel değişkenlerin dinleme eforu üzerindeki etkisine odaklanarak; eforu, motivasyon ve görev talebindeki değişkenlik arasındaki etkileşime göre incelemektedir. EGDAÇ'a göre görev taleplerinin artmasının daha fazla efor harcanmasıyla sonuçlanacağı ileri sürülmektedir. Ancak bireyin efor-ödül dengesizliği göz önüne alındığında bireyler görevi gerçekleştirmek için her zaman yüksek motivasyona sahip olmayabilir. Dolayısıyla motivasyon yeterli seviyede olmadığına harcanan efor da artış görülmemektedir. Öte yandan, bazı bireyler, görev talepleri yüksek olduğunda iyi performans göstermek için oldukça motive olabilirler ve görevi yerine getirmek için çaba sarf ederler. Bu nedenle, EGDAÇ, motivasyon ile görev talepleri arasında bir etkileşimin var olabileceğini ve bu dinamiklerin dinleme çabasını nasıl modüle edebileceğini öne sürmektedir. Bu çerçevede; Kahneman'ın modeline motivasyonu üçüncü bir boyut olarak ekleyerek, harcanan eforun, görev talebi ve motivasyon etkilenimi arasındaki değişimin incelendiği üç boyutlu bir model oluşturulmuştur. Bu bağlamda, görev talepleri üzerindeki etki, talep boyutuna bağlı olarak girdi değişkenlerine ve dikkat faktörlerine dayanırken; efor üzerindeki etki ise, motivasyon boyutuna bağlı olarak uyarılma seviyesine, bireyin başarı algısına ve kaynakların harcanma isteğine bağlıdır (52).

## **2.6. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi:**

Dinleme eforu değerlendirmelerinin rutin odyolojik değerlendirmelere eklenmesi, klinik testlerle gözden kaçan dinleme güçlüklerinin fark edilmesini sağlayarak işitmenin daha detaylı bir biçimde değerlendirilmesini sağlayabilir. Bu sayede hem bireylere yönelik müdahale stratejileri daha doğru bir şekilde tespit edilebilir hem de işitsel rehabilitasyon süreçlerinde daha efektif bir yol izlenebilir. Araştırmacılar dinleme eforunu değerlendirmek için pek çok farklı yöntem kullanmaktadır. Bu yöntemler subjektif, objektif ve davranışsal değerlendirme yöntemleri olmak üzere temelde 3 ana başlıkta sınıflanabilmektedir

### **2.6.1. Subjektif Değerlendirmeler:**

Dinleme eforunun subjektif değerlendirilmesi, dinleyicilerin algıladıkları eforun birtakım anket, ölçek ve skalalarla değerlendirilmesi biçiminde olmaktadır. Bu yöntemde bireylerin günlük yaşamdaki deneyimlerine dayanarak öznel bir biçimde değerlendirme yapılabileceği varsayılmaktadır (9, 69, 70). Bireyler tarafından algılanan eforun hızlı ve kolay bir şekilde değerlendirilebilmesi ve sonucu yorumlamak için belirli bir uzmanlık gerektirmemesi bu yöntemin araştırmacılar tarafından tercih edilebilirliğini arttırmaktadır.

Subjektif değerlendirme yöntemine literatürde dinleme eforunu öznel bildirimlerle değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılan ve Türkçe geçerlilik güvenirliği Kılıç(2021) tarafından yapılan Konuşma, uzaysal algı ve işitme kalitesi ölçeği (KUIK) bir örnek olarak söylenebilir (71). Ölçek toplamda 49 soru içermektedir. Ölçeğin son bölümü olan işitme kalitesi bölümünde bireyin yaşam kalitesini etkileyen gündelik olaylarda konsantrasyon, dinleme kolaylığı ve algılanan eforun değerlendirilmesine yönelik sorular bulunmaktadır. Bireylerin günlük yaşamdaki algıladıkları dinleme eforunu dikkate alarak sorulara 0 ila 10 arasında efor gerektirmeyen veya onlar için algılanması kolay olan durumlara daha yüksek skorlar vermesi beklenmektedir (72).

Dinleme eforunun bireye yöneltilen sorularla subjektif olarak değerlendirilmesi diğer değerlendirme yöntemleriyle belirlenemeyen problemlerin görülmesine olanak sağlayabilir ve bu problemlere daha bireysel çözümler getirebilir.

Bu değerlendirme yöntemlerinin olumlu yanlarına rağmen birtakım kısıtlılıkları da bulunmaktadır. Örneğin; bir durumun efor gerektiren şeklinde tanımlanmasında bireyler arası farklılıklar olabilir. Yapılan çalışmalarda bireylerin yaşının, işitme kaybının ve bu durumla karşılaşma sıklığının algılanan eforu etkilediği ve bunun da değerlendirmelerinin güvenilirliğini olumsuz yönde etkilediğini belirtilmiştir (58, 73-75).

Ancak yine de davranışsal ve/veya objektif değerlendirmelerle birlikte kullanılmasının diğer değerlendirmelerin etkisine olumlu yönde katkısı olduğu söylenmektedir (57, 74, 76, 77).

Günlük hayatımızın önemli bir bölümünü kaplayan dinleme görevinin önemi düşünüldüğünde dinleme eforunun değerlendirilmesine spesifik oluşturulmuş anket ve ölçeklerin kullanımı ve oluşturulması dşnlmelidir.

### **2.6.2. Objektif Değerlendirmeler:**

Dinleme eforunun objektif olarak değerlendirilmesi zihinsel bir çaba gerektiren bir görevi yerine getirirken otonom ve/veya merkezi sinir sisteminde meydana gelen değişiklerin izlenmesini içermektedir. Bu değerlendirme yöntemleri iki farklı sinir sistemi üzerindeki fizyolojik tepkiler aracılığıyla değerlendirildiği için "fizyolojik değerlendirmeler" olarak da adlandırılmaktadır. Objektif değerlendirme yöntemleri incelenen fizyolojik değişikliğin kökenine bağlı olarak iki ayrı kategoride incelenebilir.



**Şekil 2.2.** Dinleme Eforunun Objektif Ölçüm Yöntemlerinin Gösterimi

Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) (78), elektroensefalografi (EEG) (79-82) ve olaya ilişkin potansiyeller (ERP) (83), Fonksiyonel yakın kızılötesi spektroskopisi (fNIRS) (84) merkezi sinir sistemindeki değişimleri incelemek için kullanılırken; otonom sinir sistemindeki değişiklikler göz bebeği çapı değişimi (85, 86), cilt iletkenliği, cilt sıcaklığı, kalp atış hızı ve elektromiyografik aktivite (74) ile ölçülebilmektedir.

Beyindeki kan dolaşım hızını ve kandaki oksijen seviyesine ölçerek görüntüleme olanağı sağlayan fMRI artan dikkat seviyesine bağlı olarak beyindeki kan akışı değişimlerini izleyerek dinleme eforunun değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. Araştırmacılar bozulmuş uyarının frontal kortekste kan akışını arttırdığını ve bu etkilenimin dinleme eforunun nöral belirteci olarak kabul edilebileceğini söylemişlerdir (78). Fakat fMRI akustik gürültü içermesi ve temporal çözünürlüğünün düşük olması sebebiyle dinleme eforu değerlendirmelerinde kısıtlılık yaratabilmektedir (87).

Kafa derisine elektrot yerleşimi ile nöral aktivite değişimlerini izlemeyi sağlayan EEG dinleme eforunun fizyolojik ölçüm yöntemlerinden biridir. EEG kullanılarak yapılan efor değerlendirmelerinde araştırmacılar; zorlu dinleme

koşullarında alfa (8-12 Hz) ve bozulmuş cümleleri anlama sırasında ise teta (4-8 Hz) dalgalarında meydana gelen değişimlerin dinleme eforunun belirteçi olarak görülebileceğini belirtmişlerdir (88, 89).

Otonom sinir sistemindeki değişimlere bağlı olarak sempatik aktivitede artış izlenebilmektedir. Sempatik aktivitedeki bu değişim cilt iletkenliği ve sıcaklığında, elektromiyografik aktivitede ve kalp atış hızında değişimler yapabilmektedir. Yapılan çalışmalarda zorlu dinleme koşullarında cilt iletkenliğinde bir artış gözlenmesi, elektromiyografik aktivite ve kalp atımında değişkenlik gözlenmesi nedeniyle bu bölgelerin fizyolojik olarak değerlendirilmesinin dinleme eforunun endikasyonu olabileceği düşünülmüştür (58, 74).

Bireyin çevresinde meydana gelen değişimlere uyum sağlaması ve artan mental yüke bağlı olarak göz bebeği çapında değişim gözlenmektedir (90). Araştırmacılar zorlu dinleme koşullarında göz bebeği çapında artış gözlenmesi durumunun dinleme eforunun belirteçi olarak kullanılabilirliğini göstermişlerdir (57, 77, 85)

Şu anda, işitme cihazı kullanan kişilerde kullanılacak, hem klinik hem de uygulamalı araştırma bağlamlarında pratik olan güvenilir bir dinleme eforu ölçümüne ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyel bir yöntem, fNIRS olabilir. fNIRS, insan beyin aktivitesini araştırmak için oksijenlenmiş ve deoksijenmiş hemoglobinin konsantrasyonlarını hesaplayarak kullanan optik, invaziv olmayan bir nörogörüntüleme tekniğidir (91). fMRI'dan daha sessiz olması, EEG gibi elektriksel artefakt sorunu yaratmaması gibi avantajlarıyla işitme cihazları ve işitsel implant kullanıcıları bireylerde değerlendirmelerde avantaj sağlamaktadır (84, 92). Ayrıca hareket artefaktlarına da duyarlı olması gibi avantajlara sahip olması nedeniyle çocuk ve yaşlı popülasyonlarda da kullanılabilir (93).

### **2.6.3. Davranışsal Değerlendirmeler:**

Kişilere verilen görevin tamamlanma hızı ve/veya doğruluğundaki değişimler incelenerek dinleme eforunun değerlendirilmesine davranışsal değerlendirme yöntemleri denilmektedir. Verilen görevler zorlaştıkça bilişsel yükün artmasına bağlı olarak, daha fazla dinleme talebinin oluşmasının dinleme eforunun dolaylı bir belirteçi

olabileceği düşünülmektedir (94). Davranışsal değerlendirme yöntemleri tek görev paradigmaları ve ikili görev paradigmaları olmak üzere iki ayrı grupta incelenebilir.

#### Tek Görev Paradigması:

Bu değerlendirme yönteminde dinleme becerisiyle ilişkili tek bir görev verilerek bireylerin dinleme eforu değerlendirilmektedir. Verilen bu tek görev; dinleyicinin kelime veya söz öbeğini tekrar etmesi ya da duyduğunu ifade edecek bir reaksiyon göstermesi şeklinde olabilmektedir(95, 96). Dinleyicinin göreve gösterdiği reaksiyon zamanı hesaplanarak dinleme eforu belirlenebilmektedir. Araştırmacılar; işitme cihazları ve yardımcı dinleme cihazlarının etkinliğinin değerlendirilmesi, mental yükün arttığı zorlu görevlerin performans üzerine etkisi gibi pek çok durumda dinleme eforun tekli görevlerle reaksiyon zamanına bağlı olarak incelemiştirlerdir (97).

Tek görev paradigmalarının altında yatan olguya göre; görev zorlaştıkça eforun artmasına bağlı olarak tepki süresinin uzaması beklenmektedir. Fakat efor artışı ile tepki süresi arasında her zaman doğrudan veya dolaylı bir ilişki bulunmayabilir (94). Efor ve tepki süresi arasındaki ilişkinin belirsizliği bu paradigmanın işitme kayıplı bireylerde dinleme eforunun değerlendirilmesinde kullanılması için kısıtlılık oluşturmaktadır (52).

#### İkili Görev Paradigmaları:

İkili görev paradigmalarının temeli; Kahneman (1973)'ın bireylerin verilen görevleri uygulamak için sahip olduğu kaynakların limitli olduğu modeline dayanmaktadır (68). İkili görev paradigmalarında dinleyicilerin iki görevi aynı anda veya sıralı olarak gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu görevler sırasıyla birincil ve ikincil görev olarak adlandırılmaktadırlar. Değerlendirme sırasında mevcut bilişsel kaynakların çoğu birincil görevin gerçekleştirilmesi için kullanırken kalan sınırlı kapasite ikincil görevin uygulanması için kullanılmaktadır. Dolayısıyla birincil görev için harcanan bilişsel yük arttıkça, ikincil görevi yerine getirebilmek için kullanılan bilişsel kaynaklar azalmaktadır ve ikincil görev performansı düşmektedir (98).

Dinleme eforunu değerlendirmek için ikili görev paradigmalarını kullanan pek çok araştırma zorlu dinleme koşullarında ikincil görev kapasitesinde meydana gelen değişimin birincil görevde bulunan efor miktarını gösterdiğini dolayısıyla dinleme



eforunun belirteci olarak kullanılabileceğini söylemişlerdir (99-101). Dinleme eforu değerlendirmelerinde birincil görev gürültüde konuşmayı anlama gibi dinleme ile ilgili zorlu bir görev olurken, ikincil görev; sınırlı kaynaklar için rekabet eden bilişsel görevler olmaktadır. Çalışmalarda kullanılan ikincil görevlere; ışık uyarana tepki süresi (75, 100, 102-104) görsel reaksiyon süresi (105, 106), taktik patern tanıma (102, 107), görev öncesi veya birincil görevde gönderilen ifadeleri hatırlama(75) (97, 100), semantik becerilerin değerlendirilmesi (102), VR simülasyonları (108) gibi pek çok örnek verilebilir.

Değerlendirmeler; (i) sadece birincil görev, (ii) sadece ikincil görev ve (iii) her iki görevin bir arada uygulandığı ikincil görev koşulu olmak üzere 3 deneysel koşulda gerçekleştirilir. Dinleyiciye birincil görevdeki performansını optimize etmesi yönergeleri verilerek, birincil görev performansının 3 koşulda da değişmemesi veya minimal değişim göstermesi hedeflenmektedir. Böylece ikincil görev performansındaki değişim dikkate alınarak dinleme eforu hesaplanabilmektedir (109).

Dinleme eforunun hesaplanabilmesi için iki temel formül bulunmaktadır:

Dinleme Eforu = (Sadece İkincil Görev Performansı) – (İkili Görevdeki İkincil Görev Performansı) (110) veya;

Dinleme Eforu = [(Sadece İkincil Görev Performansı) – (İkili Görevdeki İkincil Görev Performansı)] / (Sadece İkincil Görevdeki Performans) \* 100. (111).

Reaksiyon zamanı ikili görev paradigmalarında en çok tercih edilen değerlendirme yöntemlerinden biridir. Değerlendirme esnasında, katılımcı zorlu dinleme görevini uygularken ekranda gördüğü görsel uyarana bedensel bir yanıt vermelidir. Dinleme eforu arttıkça, bilişsel kaynaklar konuşma anlama görevine odaklanırken, davranışsal yanıt verme görevinden uzaklaşırlar. Bu durum tepki sürelerinin uzamasına neden olur ve dinleme eforunun bir göstergesi olarak kabul edilir (102).

Ayrıca efor ikili görev değerlendirmelerinde birincil görev önemli bir rol oynadığı için gönderilen işitsel uyarının SGO kişiye özel belirlenmesi önemlidir.

Kişiselleştirilmiş SGO kullanılmadığı takdirde, efordan ziyade konuşmayı anlama becerisi aktif olacaktır. Kişiselleştirilmiş SGO, değerlendirilen her bir katılımcı için belirlenmektedir. Elde edilen bu değer baz alınarak davranışsal ölçüm için kullanılacak konuşma uyarısının SGO'su belirlenmektedir (112, 113).

İkili görev paradigmaları amplifikasyon sistemlerinin işitme kayıplı bireylerin algıladığı efora etkisini değerlendirilmek ve normal işiten bireylerle karşılaştığında harcadıkları efor arasında fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (99, 114, 115). Aynı zamanda farklı dinleme durumları, farklı gürültülerin dinleme eforuna etkisinin değerlendirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır (99, 109). Günlük yaşamda aynı anda birden fazla görevi gerçekleştirdiğimiz durumların yoğunluğu sebebiyle ikili görev paradigmalarının günlük yaşamda karşılaşılan işitme problemleri yansıttığı düşünülmektedir (102, 112).

### **2.7. İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforu:**

Konuşmayı anlama becerisi, bireylerin periferik-santral işitmesi ve bilişsel fonksiyonlarıyla yakın ilişkidir (116-118). Özellikle zorlu dinleme koşullarında konuşmayı anlama için; çalışma belleği, işleme hızı ve fonolojik beceriler gibi kognitif fonksiyonlar etkili olmaktadır. İşitme kaybına sahip kişiler normal işiten kişilere kıyasla daha fazla konuşmayı anlama problemi yaşamaktadırlar (119, 120). Genellikle işitme kayıplı bireylerde tedavi yaklaşımları *bottom-up* işleme becerilerini iyileştirmeyi yönelik olmaktadır. Fakat konuşma sinyalinin ortamdaki gürültü varlığı veya reverberasyon ile bozulduğu süreçlerde *top-down* işleme becerilerinde de bozulmalar gözlenmektedir. İşitsel işleme süreçlerinde meydana gelen bu bozulmalar bireyler için dinlemeyi daha zorlu hale getirmekte ve konuşmayı anlamak için daha fazla bilişsel kaynak kullanılmasına neden olmaktadır (52, 121, 122). Dolayısıyla dinleme becerisinin gerçekleştirilmesi daha eforlu olmaktadır (104, 119, 123). İşitme kaybı ve buna bağlı olarak artan dinleme eforu bireylerin günlük rutinlerini ve yaşam kalitelerini negatif yönde etkilemektedir. Artan dinleme eforunun yetişkinlerde; motivasyon kaybı, aşırı stres ve buna bağlı alınan izinlerin artması (75, 95, 124, 125) çocuklarda ise başta psikososyal alanda olmak üzere gelişimsel problemlere (126), dikkat eksikliği gibi bilişsel becerilerde düşüşe (127) ve bunlara

bağlı olarak akademik performansta zayıflama (128, 129) gibi olumsuz etkileri olduğu gözlemlenmiştir.

Konuşmayı anlama için gösterilen bu ek çaba bireylerde mental yükün artmasına ve yorgunluk hissine neden olmaktadır (125, 130, 131). Artan yorgunluk hissi sebebiyle bireyler kendilerini insanlarla etkileşim kurması gereken sosyal ortamlardan ve iş ortamlarından izole etmektedirler. Bu olgular da toplum sağlığı ve iş gücü kaybı gibi pek çok alanda uzun vadede olumsuz etkiler doğurmaktadır.

## 2.8. İşitme Cihazı ve Dinleme Eforu

İşitme cihazları genellikle işitme sisteminin fizyolojik olarak zarar görmesinden kaynaklanan işitilebilirlikte azalma problemini çözmek amacıyla kullanılmaktadır (123). Artan dinleme eforunun bireyin yaşam kalitesine ve toplumsal hayata olan olumsuz etkileri düşünüldüğünde bu etkileri en aza indirmek ve birey tarafından algılanan eforu azaltmak için etkili tedavi ve yaklaşım stratejilerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. ELU modeline göre; İşitme cihazı kullanımının konuşma algısını iyileştirdiği ve dinleme eforunu azaltacağı düşünülmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda amplifikasyon sistemlerinin kullanımının konuşma algısını iyileştirdiği (132, 133) gösterilmiş olmasına rağmen dinleme eforuna olan etkisini inceleyen çalışmaların bulguları değişkenlik göstermektedir(86).

Downs (1982) işitme cihazı kullanımının dinleme eforuna etkisini dual task paradigmasıyla değerlendirdiği çalışmasında bireylerin işitme cihazları ile test edildikleri durumda görsel reaksiyon zamanlarının cihazsız duruma göre daha hızlı olduğunu bulmuş ve cihaz kullanımının dinleme eforunu azalttığını söylemiştir (104). Picou ve ark.(2013) ise Downs (1982) çalışmasını replike ettikleri çalışmalarında amplifikasyon kullanımının dinleme eforunda küçük ama anlamlı bir düşüşe neden olduğunu göstermişlerdir (103). Ayrıca yapılan araştırmalar dijital işitme cihazlarının sahip olduğu gürültü azaltma, yönsel mikrofon, frekans kompresyon gibi dijital işleme özelliklerinin kullanımının da dinleme eforunun ve mental yorgunluğun azalmasında olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir (100, 103, 134, 135).

Fakat işitme cihazı kullanımının dinleme eforuna olumlu katkısı olmadığını söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır(133, 136). Çalışmalar arasındaki değişken

bulguların pek çok sebebi olabilir. Örneğin; deneyin gerçekleştirildiği ortamın çok sessiz veya çok gürültülü olması işitme cihazlarının algılanan efor üzerine etkisini değerlendirmeyi zorlaştırabilir. Bazı araştırmacılar işitme cihazlarının işitme kayıplı bireyin normalde duymadığı arka plan gürültüsünü arttırmasının dinleyicinin dikkatini dağıttığını ve bu sebeple konuşmaları algılamak için daha fazla efor harcadıklarını söylemişlerdir (137, 138). Aynı şekilde kullanıcıların konuşmayı anlama skorlarına göre amplifikasyon sistemlerinden sağlanan fayda ve buna balgı algılanan efor seviyesinde değişimler olabileceği söylenmektedir (75, 95, 104). Ayrıca konuşmayı anlama becerilerinde önemli rol oynayan yürütücü işlevler, işleme hızı ve seççi dikkat gibi bilişsel becerilerdeki bireysel farklılıklarda işitme cihazı kullanımından elde edilen faydayı ve dinleme eforunu etkileyebilir (139).

Genel olarak dinleme eforunun işitme cihazı kullanımı ile azaldığı görülse de işitme cihazı kullanımının bilişsel becerilere ve dolaylı yoldan da dinleme eforuna olan etkisinin belirlenebilmesi için daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı'nda, Odyoloji Yüksek Lisans Programı kapsamında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı ve içeriği hakkında katılımcılara detaylı bilgi verilmiş, yazılı onam formları alınmıştır. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından GO 22/954 kayıt numarası ile 29.11.2022 tarihinde incelenen araştırmanın, tıbbi etik açıdan uygun olduğu belirtilmiştir (EK-1).

#### 3.1. Bireyler

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Odyoloji ünitesinde tek taraflı ileri /çok ileri dereceli kaybı (TTİK) ile başvuran, herhangi bir işitme cihazı kullanım öyküsü bulunmayan, 18-50 yaş arasında 12 birey katılmıştır.

##### Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-50 yaş arasında olması
- Tek taraflı ileri /çok ileri dereceli sensörinöral işitme kaybının olması
- Diğer kulakta normal işitme eşikleri olması
- Tanılanmış herhangi bir nörolojik, bilişsel ve gelişimsel bozukluğa sahip olmaması
- Daha öncesinde herhangi bir amplifikasyon sistemi kullanmamış olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması

##### Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- İyi kulakta da işitme kaybının olması
- Tek taraflı hafif ve/veya orta dereceli işitme kaybına sahip olması
- İletim ve/veya mikst tip işitme kaybı olması
- Öncesinde ya da mevcut durumda herhangi bir amplifikasyon kullanım öyküsünün olması
- Tanılanmış nörolojik, bilişsel ve gelişimsel bozukluğa sahip olması
- Çalışmaya dahil olmak için gönüllü olmaması

### 3.2. Araçlar ve Yöntem

Değerlendirmeye alınan her bir bireye ait demografik bilgileri edinmek amacıyla veri formu oluşturulmuştur. Demografik veri formu EK-2’de sunulmuştur.

Tüm katılımcılara odyolojik değerlendirme, gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirebilmek için Türkçe Matriks testi, dinleme eforunun değerlendirilmesi için ikili görev paradigması, işitme engeli ölçeği-erişkin formu ve KUIK anketinin işitme algısı kısmı uygulanmıştır. (EK-3,4) Tüm değerlendirmeler Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Laboratuvarı’ndaki ses yalıtımlı test odasında yapılmıştır.

#### 3.2.1. İşitme Cihazları ve Fitting

Araştırmamızda yer alan CROS işitme cihazı, işitme kaybı olan kulaklarda Phonak marka Bolero Q90-SP modeli ve normal kulaklarda ise Phonak CROS vericisini içermektedir. CROS işitme cihazı, slim tüp ve açık kalıp ile kullanılmıştır. İşitme cihazının genel ve ince ayarları her katılımcı için aynı uygulanmıştır. Fitting formülü olarak “DSLv5 yetişkin” kullanılmış, kazanç değeri %100 olarak ayarlanmış ve mikrofon gerçek kulak sesine göre uyarlanmıştır. Konuşma algısı değerlendirmeleri üzerindeki etkisini azaltmak için gürültü bastırma özelliği kapatılmıştır. Araştırmamızda yer alan başka bir işitme cihazı türü, işitme kaybı olan kulağın mastoid kemiği üzerine baş bandı ile yerleştirilen BAHA 5 Power ses işlemcisidir. Katılımcıların kemik yolu işitme cihazı fittingleri normal işiten kulaktaki kemik yolu işitme eşikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Çalışmaya dahil olan bireylerin hiçbirinin öncesinde herhangi bir amplifikasyon türü kullanım öyküsü bulunmamaktadır.

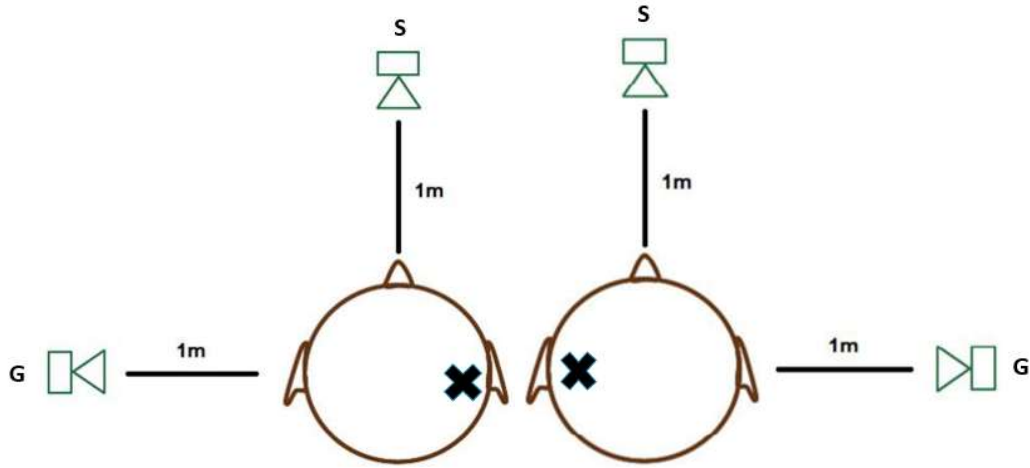
#### 3.2.2. Odyolojik Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin hava yolu işitme eşikleri 125-8000 Hz frekans aralığında, Sennheiser HDA300 supraural kulaklıklar ve Otometrics Astera-2 model odyometre cihazı ile belirlenmiştir. Kemik yolu işitme eşikleri ise Otometrics Astera-2 model odyometre cihazı kullanılarak 500-4000 Hz arasında kemik vibratör kullanılarak belirlenmiştir.

### 3.2.3. Gürültüde Konuşmayı Algılama Becerisinin Değerlendirilmesi

Bireylerin gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla Zokoll ve ark.(50) tarafından oluşturulan Türkçe Matriks testi kullanılmıştır. Testte kullanılan listeler her biri aynı sentaktik cümle yapısına (özne-sayı-sıfat-nesne-yüklem) sahip 20 cümleden oluşmaktadır ve bunlar, 50 kelime içeren bir matristen (5grup \*10 kelime) rastlantısal olarak seçilerek oluşturulmaktadır. Matriks testinde kelimelerin rastgele seçilmesiyle yaklaşık 100.000 farklı cümle kombinasyonu elde edilmektedir. Bu durum cümlelerin hatırlanmasını ve tahmin edilmesini imkansız kılmaktadır. Bu sebeple, aynı hastaya tekrar tekrar uygulanabilir ve sonuçları etkilemez. Katılımcılardan duydukları kelimeleri tekrar etmesi istenmekte ve doğru cevapları test modülü üzerinden işaretlenmektedir. Test adaptif veya adaptif olmayan olmak üzere iki farklı yöntemle uygulanabilir. Adaptif yöntem uygulandığında test çıktısı olarak belirlenen doğruluk oranında sinyal-gürültü oranı (SGO) elde edilirken; adaptif olmayan yöntemde, belirlenen SGO'da cümle tanıma performansı yüzdesi elde edilmektedir. Araştırmada, her bir katılımcıya gürültünün sabit olarak 65 dB SPL seviyesinde olduğu ancak konuşma uyarınının şiddetinin bireyin tepkilerine göre değiştiği adaptif bir yöntem kullanılmıştır. Gürültüde konuşmanın %50'sinin anlaşıldığı dB SGO değeri eşik olarak belirlenmiştir.

Değerlendirmeler, sessiz kabinde hoparlörler kullanılarak Aurical Aud (GN Otometrics; Taastrup, Denmark) cihazıyla, Oldenburg Measurement Application (OMA) platformu üzerinden yapılmıştır. Katılımcıların gürültüde konuşma algıları sırasıyla; işitme cihazı kullanılmadan, CROS işitme cihazı ile ve baş bantlı kemik yolu işitme cihazı kullanımı ile olmak üzere 3 farklı koşulda değerlendirilmiştir. Testte konuşma sinyalleri ön tarafta yer alan hoparlör tarafından sunulurken, gürültü iyi kulağın olduğu tarafta yer alan hoparlörden gönderilmiştir (Şekil 3.1.)



Şekil 3.1. Değerlendirme Düzeninin Şematik Gösterimi

### 3.2.4. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi:

Dinleme eforunu değerlendirmek için davranışsal değerlendirme yöntemlerinden biri olan ikili görev paradigması kullanılmıştır. Bu paradigmada bireyler eşzamanlı olarak iki görev gerçekleştirmişlerdir. Araştırmamızda birincil görev olarak gürültüde konuşmayı anlama (Türkçe Matriks), ikincil görev olarak ise gereken bilişsel yükü sağlayacağı düşünülen Stroop testi seçilmiştir. Ekran karşısına oturtulan katılımcılara hoparlörler gönderilen ile akustik uyarıyı dinlemeleri hem de ekrandaki görsel uyarıyı takip ederek seçici şekilde yanıt vermeleri talimatı verilmiştir. Test 3 farklı SGO koşulunda uygulanmış ve her koşulda 20 cümle sunulmuştur.

#### Birincil Görev:

Katılımcılara, Türkçe Matriks Testi'nde bulunan beş kelimedenden oluşan cümleler üç farklı SGO değerinde sunulmuştur. Matriks Testi için özel olarak tasarlanmış maskeleyen gürültüsü arka plan gürültüsü olarak kullanılmıştır. Her bir katılımcı için Matriks testiyle belirlenen SGO değeri dinleme eforu testine parametre olarak girilmiştir. Böylece, kişiselleştirilmiş SGO değeri temel alınarak dinleme eforu değerlendirmesi için kullanılacak konuşma uyarısının SGO seviyesi belirlenmiştir. Bu, her katılımcı için testin zorluk seviyesini eşitlemeye ve daha doğru sonuçlar elde etmeye yardımcı olmuştur. 3 farklı SGO koşulunda gürültüde cümle tanıma testi hoparlörler aracılığıyla uygulanmıştır. Katılımcı normal işiten kulağının olduğu tarafta



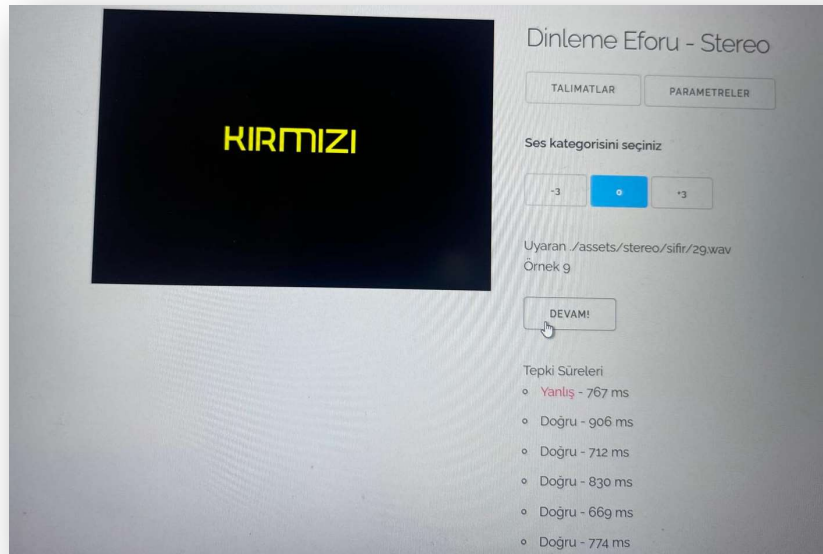
yer alan hoparlörden gürültü, önünde yer alan hoparlörden konuşma uyarını gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Katılımcılara -3 dB SGO, 0 dB SGO ve +3dB SGO koşullarının hepsinde randomize olarak gönderilen cümleleri duydukları kadar tekrar etmeleri istenmiştir.

#### İkincil Görev:

İkincil görev olarak Stroop testi uygulanmıştır. Test 1935 yılında Stroop tarafından geliştirilmiştir (140). Nöropsikolojik alanda dikkatle ilgili değerlendirmelerin yapılmasında sıklıkla tercih edilmektedir. Bu görevde bir kelimenin yazıldığı renk ile ifade edilen renk arasındaki fark Stroop etkisini oluşturur ve bu fenomen, testin temelini oluşturmaktadır. renk-sözcük bozucu etkisi (colorword interference effect) de olarak bilinen bu olgu renk adlarını telaffuz etmenin, renkleri tanımlayan kelimeleri okumaktan daha çok zaman almasından kaynaklanır. Testin Türkçe versiyonu 1999 yılında Karakaş ve ark. tarafında oluşturulmuştur (141). Testte mavi, yeşil, kırmızı ve sarı renkler ve isimleri kullanılmıştır.

Stroop görevi EPRİME 3 yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Program yazılımı; sarı, mavi, kırmızı ve yeşil olmak üzere 4 farklı rengi her bir sunum için rastgele isimde ve mürekkep renginde olacak şekilde atamaktadır. Rastgele gelen bu görsel 500 ms ekranda görüldükten sonra kaybolmaktadır. Katılımcılara her bir tuşunda 4 rengin yer aldığı cevap butonu verilmiştir. Katılımcılardan, sunulan cümleleri tekrar etmeleri aynı anda da ekranda gördükleri yazının fontuna uygun rengin yer aldığı renkle eşleşen cevap butonuna hızlıca basmaları istenmiştir. Sekonder görevde doğru yanıtlanan uyarılarının medyan reaksiyon zamanı, dinleme eforunun nesnel bir ölçüsü olarak ele alınmıştır.

Her bir SGO koşulu için test cihazsız, CROS ve baş bantlı kemik yolu işitme cihazı olmak üzere 3 farklı durumda olmak üzere toplam 9 oturumda uygulanmıştır (Şekil 3.2.).



**Şekil 3.2.** Dinleme Eforu Testinin Gösterimi

### 3.2.5. Subjektif Değerlendirmeler:

#### Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi (KUIK) Ölçeği:

Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi (KUIK) Ölçeği, bireyin gündelik yaşamında karşılaştığı konuşma ve çevresel seslerin işitme, ayırt etme, yerini ve yönünü bulma gibi işitsel becerilerin temel yönlerinin kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Noble ve Gatehouse tarafından 2004 yılında geliştirilen ölçeğin Türkçe versiyonunun oluşturulması ve normalizasyonu Kılıç tarafından yapılmıştır (71). Ölçekte, toplamda 49 madde bulunmakta olup, bu maddeler üç farklı parametre altında değerlendirilmektedir. Bu parametreler, konuşma algısı alt bileşeni için 14 soru, uzaysal algı alt bileşeni için 17 soru ve işitme kalitesi alt bileşeni için ise 18 sorudan oluşmaktadır. Çalışmamızda ölçeğin sadece işitme kalitesi alt kategorisi uygulanmıştır. Katılımcılardan, her bir soruya 0 ile 10 arasında bir puan vermeleri istenmiştir (EK-3). Kategori puanı işitme kalitesi kategorisinde bulunan soru sayısı olan 18'e bölünüp elde edilmiştir.

### İşitme Engeli Ölçeği- Erişkin (İEÖ-E):

Katılımcıların işitme kaybına bağlı engellilik algılarını ölçmek için İşitme Engeli Ölçeği – Erişkin (İEÖ-E) formu kullanılmıştır. (EK -4). Aksoy ve arkadaşları ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğini belirlemiştir (142). Ölçeğin uzun formunda toplamda 25 soru bulunmaktadır. Ölçek duygusal ve sosyal durum olmak üzere iki alt bileşenden oluşmaktadır. Katılımcılardan her bir soruya Hayır (0 puan), Bazen (2 puan) ve Evet (4 puan) cevaplarından birini vermesi istenmektedir. Toplam skor 100 puan üzerinden değerlendirilmekte olup 16 ve altı puan eldesi engel olmadığını, 17-42 arası puan hafif-orta derecede engel olduğunu 44 ve üzerindeki puan eldesi ise önemli derecede engel olduğunu göstermektedir.

### **3.3. İstatistiksel Analiz**

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS Statistics 26 programı kullanılmıştır. Araştırmaya alınan verilerin normal dağılımda olup olmadığı Kolmogorov Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Verilerin karşılaştırılmasında Friedman iki yönlü varyans analizi testi uygulanmıştır. Dinleme eforu değerlendirmesi ve ölçekler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Özelliklere Göre Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmamıza TTİK'li 12 katılımcı (5 erkek, 7 kadın) alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen bireylerin demografik verilerine ait detaylı bilgi tablo 4.1'de verilmiştir. Bireylerin işitme kaybı etyolojilerine bakıldığında 4 (%33,3) kişide konjenital, 5 (%41,6) kişide idiopatik ani işitme kaybı, 1(%8,3) kişide geçirilmiş enfeksiyon sonrası, 1 (%8,3) kişide travma sonrası, 1 (%8,3) kişide postoperatif komplikasyon sonrası işitme kaybı olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.1.** Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	İK Tarafı	İK Süresi	İK Etiyolojisi
1	K	40	Sol	40 yıl	Konjenital
2	K	36	Sol	1 yıl	Ani İK
3	E	44	Sağ	34 yıl	Geçirilmiş enfeksiyon
4	K	45	Sağ	10 yıl	Ani İK
5	K	27	Sol	4 yıl	Ani İK
6	E	48	Sağ	15 yıl	Ani İK
7	E	26	Sol	26 yıl	Konjenital
8	E	45	Sağ	8 yıl	Travma sonrası
9	K	29	Sol	29 yıl	Konjenital
10	E	36	Sağ	36 yıl	Konjenital
11	K	38	Sol	10 yıl	Postoperatif Komplikasyon
12	K	48	Sağ	10 yıl	Ani İK
<b>Ort+-S.S</b>	-	38.5+_7.5	-	18.5+_13.5	-

E: Erkek, K: Kadın, İK: İşitme Kaybı, Ort. : Ortalama, S.S.: Standart Sapma.

#### 4.2. Türkçe Matriks Testi Bulguları:

Türkçe Matriks testinde elde edilen ortalama SGO değerleri işitme cihazsız ( $-0.275 \pm 4$  SGO) durum ile CROS ( $-4,608 \pm 2,890$  SGO) ve BAHA ( $-4,925 \pm 2,980$  SGO) kullanım durumuna göre daha yüksek elde edilmiştir. Türkçe Matriks Testi'ne ait bulguların cihazsız, CROS ve BAHA ile olmak üzere 3 farklı durumda değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasına ait sonuçlar Tablo 4.2, Tablo 4.3.' de ve Şekil 4.2'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.2.** Türkçe Matriks Testi skorlarının 3 farklı durumdaki SGO bulguları

Türkçe Matrix Testi	Çalışma Grubu (n:12)			Standart Sapma
	Ort.	Min.	Maks.	
<b>Cihazsız</b>	-0.275	-4.90	7,50	4
<b>CROS</b>	-4,608	-7,90	2,90	2,89
<b>BAHA</b>	-4,925	-8,20	2,80	2,98

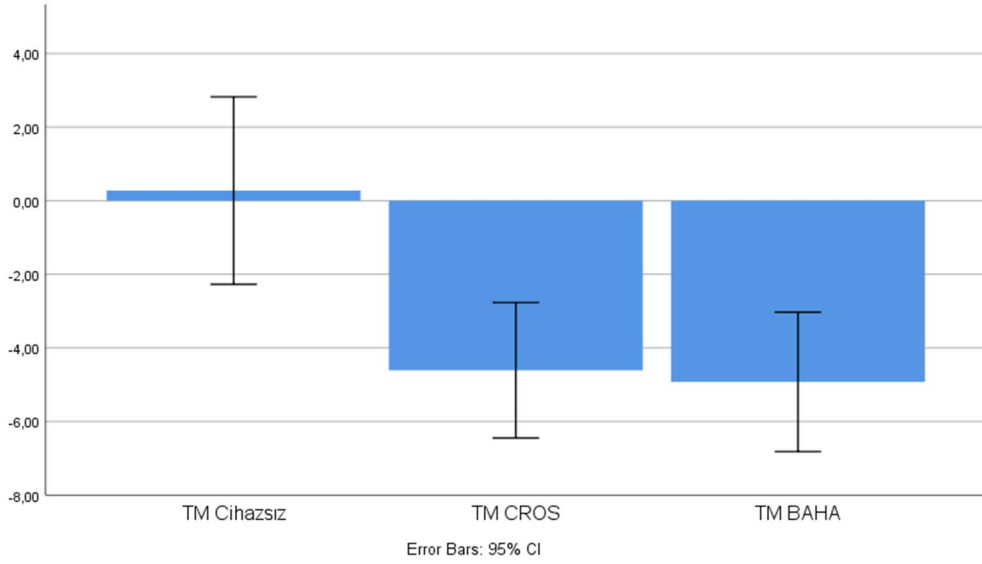
n: Kişi sayısı; Ort.: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, BAHA: *Bone Anchored Hearing Aid*; CROS: *Contralateral Routing Signals*.

3 farklı koşulda değerlendirilen Türkçe Matriks testine ait bulguların karşılaştırılması Friedman iki yönlü varyans analizi testi kullanılarak yapılmıştır. Friedman testi sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Grup içi karşılaştırmalar yapıldığında ise BAHA ve CROS işitme cihazları arasında Türkçe Matriks skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmezken ( $p > 0.05$ ), cihazsız durum ile BAHA ( $p: 0.0$ ) ve CROS ( $p: 0.024$ ) işitme cihazları kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.3.). Cihazsız durumda Türkçe matriks testinin SGO'ları en yüksek seviyede elde edilirken, BAHA ve CROS kullanımı ile SGO değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. Her iki cihaz kullanımı ile Türkçe Matrix testi skorlarının ortalamalarının benzer elde edilmiştir (Tablo 4.2.).

**Tablo 4.3.** Türkçe Matriks Testi skorlarının Grup içi Karşılaştırılması

Koşullar		Çalışma Grubu (N:12)
		<b>P</b>
Cihazsız	<b>BAHA</b>	<b>0.000*</b>
	<b>CROS</b>	<b>0.024*</b>
CROS	<b>BAHA</b>	0.124

BAHA: *Bone Anchored Hearing Aid*; CROS: *Contralateral Routing Signals*. \* $p < 0,05$ : İstatistiksel olarak anlamlı.



**Şekil 4.2.** Katılımcıların Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Türkçe Matrix testi SGO değerleri

### 4.3. Dinleme Eforunun İkili Görev Paradigmasıyla Değerlendirilmesi:

Dinleme eforu davranışsal ölçüm yöntemlerinden ikili görev paradigması ile sırasıyla -3 dB SGO, 0 dB SGO, 3 dB SGO olmak üzere 3 farklı koşulda değerlendirilmiştir. 3 farklı koşulda değerlendirilen Dinleme Eforuna ait bulguların karşılaştırılması Friedman iki yönlü varyans analizi kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda elde edilen medyan reaksiyon zamanlarının 3 farklı durumda değerlendirilmesinin karşılaştırılmasına ait sonuçlar Tablo 4.3, Tablo 4.4.'de ve Şekil 4.3'de sunulmuştur.

**Tablo 4.4.** İkili Görev Paradigmasıyla Dinleme Eforu değerlendirilmesinin 3 farklı durumdaki ortalama Reaksiyon Zamanı (ms) medyanlarının bulguları

Reaksiyon Zamanı	Cihazsız			CROS			BAHA		
	Ort±S.S	Min.	Max.	Ort±S.S	Min.	Maks.	Ort±S.S	Min.	Maks.
<b>-3dB SGO</b>	1822,08±	1570	2120	1594,25±	1230	1854	1660,58±	1420	1850
	177,33			161,80			116,57		
<b>0 dB SGO</b>	1741,41±	1452	2120	1590,58±	1063	1840	1575,16±	1227	1887
	195,38			190,72			201,17		
<b>3 dB SGO</b>	1762,66±	1328	2014	1608,16±	1028	1898	1629,83±	1176	1920
	174,06			229,58			207,96		

SGO: Sinyal Gürültü Oranı, Ort.: Ortalama; SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum  
BAHA: *Bone Anchored Hearing Aid*; CROS: *Contralateral Routing Signals*.

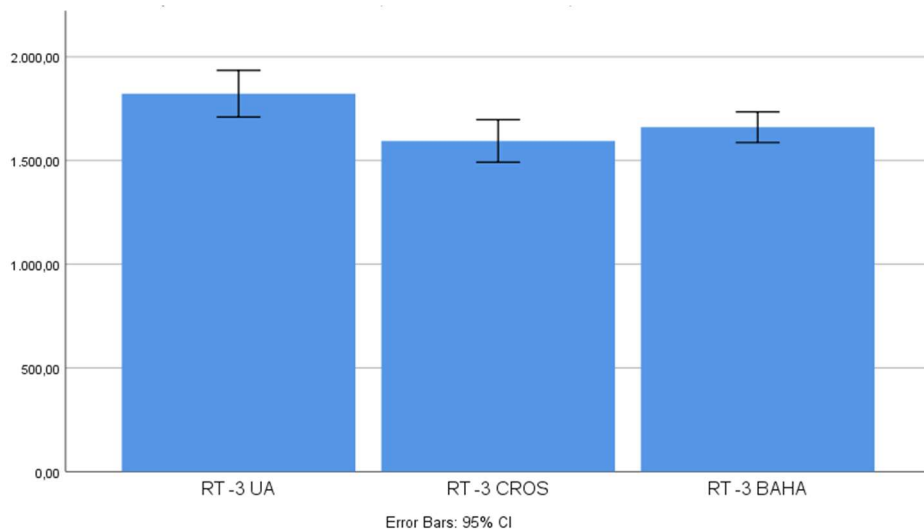


**Tablo 4.5.** İkili Görev Paradigmasıyla Dinleme Eforu değerlendirilmesinin grup içi karşılaştırılması

Koşullar		Çalışma Grubu (N:12)		
		-3 dB SGO	0 dB SGO	3 dB SGO
		P	P	P
Cihazsız	BAHA	0.459	<b>0.024*</b>	0.074
	CROS	<b>0.013*</b>	0.074	<b>0.003*</b>
CROS	BAHA	0.459	1.000	0.922

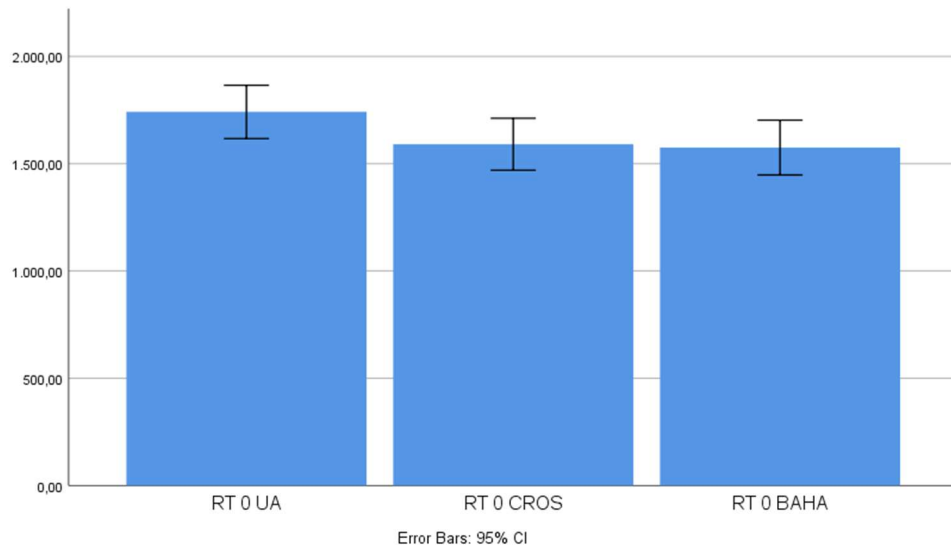
N: Kişi Sayısı, BAHA: *Bone Anchored Hearing Aid*; CROS: *Contralateral Routing Signals*. \* $p < 0,05$ : İstatistiksel olarak anlamlı.

Friedman varyans analizi ile -3 dB SGO koşulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Grup içi karşılaştırmalar yapıldığında CROS ve BAHA işitme cihazları arasında anlamlı fark elde edilmemiştir ( $p > 0,05$ ). Cihazsız durum ile CROS işitme cihazı arasında anlamlı fark bulunurken ( $p: 0.013$ ), cihazsız durum ile BAHA arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.5.) (Şekil 4.3). -3 dB SGO koşulunda işitme cihazsız ( $1822,08 \pm 177,33$  ms.) durumda reaksiyon zamanlarının ortalaması CROS ( $1594,25 \pm 161,80$  ms.) ve BAHA ( $1660,58 \pm 116,57$  ms.) kullanım durumuna göre daha yüksek elde edilmiştir (Tablo 4.4.).



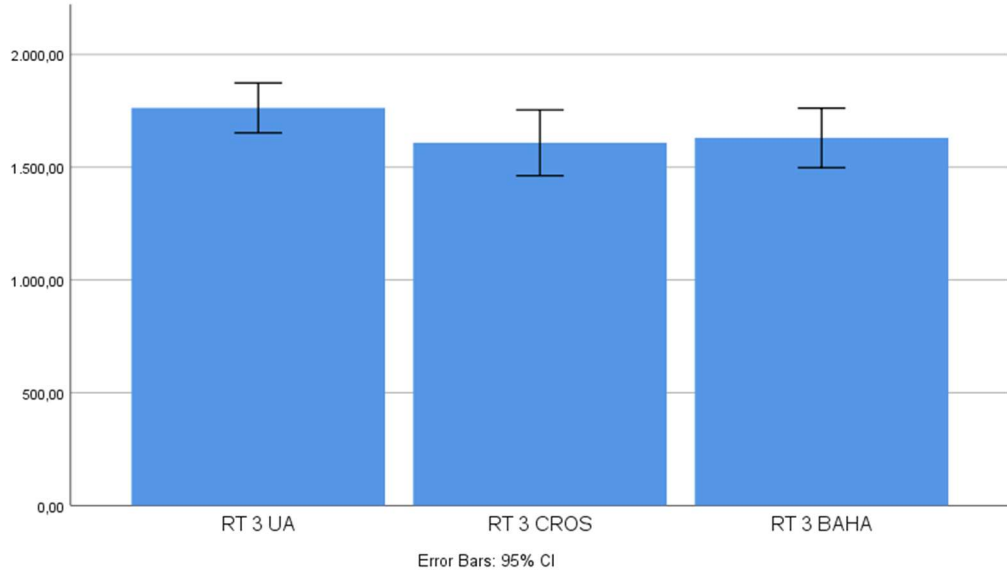
**Şekil 4.3.** Katılımcıların -3 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları

Friedman varyans analizi ile 0 dB SGO koşulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Grup içi karşılaştırmalar yapıldığında CROS ve BAHA işitme cihazları arasında anlamlı fark elde edilmemiştir ( $p > 0.05$ ). Cihazsız durum ile BAHA işitme cihazı arasında anlamlı fark bulunurken ( $p: 0.024$ ), cihazsız durum ile CROS arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.5) (Şekil 4.4.). 0 dB SGO koşulunda işitme cihazsız ( $1741,41 \pm 195,38$  ms.) durumda reaksiyon zamanlarının ortalaması CROS ( $1590,58 \pm 190,72$  ms.) ve BAHA ( $1575,16 \pm 201,17$  ms.) kullanım durumuna göre daha yüksek elde edilmiştir (Tablo 4.4).



**Şekil 4.4.** Katılımcıların 0 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları

Friedman varyans analizi ile 3 dB SGO koşulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Grup içi karşılaştırmalar yapıldığında CROS ve BAHA işitme cihazları arasında anlamlı fark elde edilmemiştir ( $p > 0.05$ ). Cihazsız durum ile CROS işitme cihazı arasında anlamlı fark bulunurken ( $p: 0.003$ ), cihazsız durum ile BAHA arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.5) (Şekil 4.5.). 3 dB SGO koşulunda elde edilen reaksiyon zamanlarının ortalaması işitme cihazsız ( $1762,66 \pm 174,06$ ) durumda CROS ( $1608,16 \pm 229,58$ ) ve BAHA ( $1629,83 \pm 207,96$ ) kullanım durumuna göre daha yüksek elde edilmiştir (Tablo 4.4).



**Şekil 4.5.** Katılımcıların 3 dB SGO Cihazsız, CROS ve BAHA ile değerlendirilen Dinleme Eforu Testi Bulguları

#### 4.4. Test Sonuçları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi:

##### 4.4.1. Dinleme Eforu Değerlendirmesi ve Ölçekler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi:

İşitme cihazsız durumda Dinleme Eforu Değerlendirmesi ve Ölçekler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tablo 4.4 İşitme cihazsız durumda Dinleme Eforu Değerlendirmesi ve Ölçekler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir.

İşitme cihazsız durumda dinleme eforu değerlendirmesinin -3 dB SGO koşulu ve 0 dB SGO koşulu ile İEÖ-Y ve KUIK ölçeği arasında anlamlı ilişki belirlenmemiştir ( $p>0.05$ ). İşitme cihazsız durumda dinleme eforu değerlendirmesinin 3 dB SGO koşulu ile İEÖ-Y arasında anlamlı ilişki elde edilirken ( $p<0.05$ ), KUIK ile anlamlı bir ilişki elde edilememiştir ( $p>0.05$ ). Elde edilen korelasyonun negatif yönde olduğu bulunmuştur.

**Tablo 4.6.** İşitme Cihazsız durumda Dinleme Eforu Testi ile Ölçekler Arasındaki İlişki

			Ölçekler	
			İEÖ-E	KUIK
İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Değerlendirilmesi	-3 dB	r	-0.181	-0.048
	SGO	p	0.574	0.881
Değerlendirilmesi	0 dB	r	-0.556	-0.097
	SGO	p	0.061	0.764
	3 dB	r	<b>-,649*</b>	-0.098
	SGO	p	0.022	0.763

SGO: Sinyal Gürültü Oranı, İEÖ-E: İşitme Engeli Ölçeği-Erişkin Formu, KUIK: Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi, \* Anlamlı Korelasyon  $p < 0.05$ , r: Spearman Korelasyon Katsayısı.

## 5.TARTIŞMA

TTİK'lı bireyler hayatın pek çok alanında önemli sorunlar yaşayabilirler. Örneğin; gürültülü ve karmaşık ortamlarda konuşmayı anlama güçlüğü, gelen sesin kaynağını ayırt etme zorluğu, buna bağlı olarak bireylerin yaşam kalitelerinde düşüş görülebilmektedir. Bunun yanı sıra bu durum bireylerin mental sağlığını da olumsuz etkilemekte, karmaşık ortamlarda normal bireylere göre iletişime dahil olmak için daha fazla efor harcamalarına ve gün içerisinde kendilerini sürekli yorgun hissetmelerine sebep olabilmektedir. Dolayısıyla bu bireylerin dinleme eforunun değerlendirilmesinin toplum sağlığı ve işgücü planlaması açısından önemli olabileceği düşünülmüştür.

Bu araştırmada TTİK'na sahip 12 yetişkin bireyin gürültüde konuşma algısı ve ikili görev paradigmasıyla davranışsal olarak dinleme eforu değerlendirilmiştir. Aynı zamanda TTİK'lı bireylere önerilen iki yaygın amplifikasyon türü olan CROS ve BAHA işitme cihazlarının gürültüde konuşmayı anlama ve dinleme eforu üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve aralarındaki fark incelenmiştir. Araştırmamız sonucunda TTİK bireylerde CROS işitme cihazı ve baş bantlı BAHA gibi amplifikasyon sistemlerinin kullanımının gürültüde konuşma algısını anlamlı bir şekilde iyileştirdiği görülmüştür. Katılımcıların dinleme eforları 3 ayrı SGO kullanılarak 3 farklı durumda değerlendirilmiştir. Mevcut amplifikasyon sistemlerinin kullanımının işitme cihazsız duruma göre, bazı koşullarda istisnalar olsa da, dinleme eforunu azalttığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda ayrıca gürültüde konuşma algısı ve dinleme eforunu iyileştirmede bakımından CROS ve BAHA işitme cihazlarının arasında fark olup olmadığı da araştırılmıştır. Ancak her iki değerlendirme için de amplifikasyon sistemleri arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Bunun sebebinin katılımcıların mevcut işitme cihazlarını sadece değerlendirme esnasında kullanmaları, daha öncesinde kullanım hikayelerinin olmaması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma TTİK'lı yetişkin bireylerde dinleme eforunu ikili görev paradigmasıyla değerlendiren ilk çalışmadır.

Literatüre bakıldığında CROS ve BAHA işitme cihazlarının tek taraflı işitme kayıplı bireylerin gürültüde konuşma algısına etkisini inceleyen pek çok çalışma olduğu görülmektedir. Bahsedilen işitme cihazlarının kullanımının gürültüde konuşma

algısını iyileştirdiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (30, 34, 143). Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak CROS ve baş bantlı BAHA işitme cihazları kullanımının gürültüde konuşma algısını iyileştirdiği görülürken, birbirleri arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Literatürde ise bazı çalışmalar CROS işitme cihazlarının daha efektif olduğunu belirtirken (30, 144), bazı çalışmalar BAHA işitme cihazlarının daha etkin olduğunu belirtmektedir (34, 145). Örneğin; Leterme ve ark. (146) 18 yetişkin bireyde CROS işitme cihazı ve baş bantlı BAHA cihazının gürültüde konuşma anlama yeteneği ve hasta memnuniyeti etkilerine baktıkları çalışmalarında her iki cihazın da gürültüde konuşma algısını ve bireylerin yaşam kalitelerini iyileştirdiklerini göstermişlerdir. Ayrıca başka bir çalışma SGO değerinin işitme kaybılı kulak tarafında daha iyi olduğunda CROS işitme cihazlarının gürültüde konuşma algısını iyileştirmede daha etkin olabileceğini belirtmiştir (147). Bizim araştırmamızda CROS işitme cihazı kullanımının gürültüde konuşma algısını olumlu yönde iyileştirdiğinin bulunmuş olması literatürdeki bu çalışmaları destekler niteliktedir. Ancak bazı çalışmalar ise CROS işitme cihazlarının gürültüde konuşma algısı üzerine belirgin bir etkisinin olmadığını belirtmektedir (148, 149). Tek taraflı işitme kaybılı bireylerde cihaz kullanımı ile başın gölge etkisinin negatif etkisini azaltacağı ve gürültüde konuşma algısı becerilerini iyileştireceği düşünülmektedir. Çalışmalardaki farklı bulguların; katılımcı sayısı farklılıklarından, işitme kaybı süresi, işitme cihazı kullanımına bağlı adaptasyon gibi bulguların değişkenliğinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Çalışmalarda konuşmanın önden, gürültünün işitme kaybılı olan kulağın olduğu taraftan gönderildiği koşulda BAHA kullanımının gürültüde konuşma algısını iyileştirdiğini ve TTİK olan bireylerde sübjektif fayda sağladığı göstermiştir (150, 151). Yine yapılan bir çalışmada konuşma uyarınının işitme kaybılı olan kulak tarafından gönderildiği gürültünün normal işiten kulak tarafından gönderildiği durumda BAHA cihazının konuşma algısını iyileştirildiği gösterilmiştir. Ancak CROS işitme cihazının efektif etkisinin olmadığı söylenmiştir (152). Gürültü uyarınının normal işiten kulak tarafından gönderilmesinin TTİK'lı bireyler için cihazsız durumda en zorlu koşulu yarattığı, amplifikasyon sistemlerinin kullanımının işitme kaybılı kulak tarafından gelen konuşma sinyallerini iyileştirerek normal işiten tarafa iletilmesiyle bu zorlu koşulda konuşma algısının iyileşmesine katkılarının olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (143, 145). Bu nedenle çalışmamızda katılımcıların

gürültüde konuşma algısı ve dinleme eforlarının değerlendirilmesi için bu hoparlör yerleşimi kullanılmıştır. Çalışmamız sonucunda bu yerleşim ile amplifikasyon sistemlerinin kullanımının gürültüde konuşmayı anlama becerilerini iyileştirdiğinin bulunması literatürle uyumludur. Ancak her iki amplifikasyon sistemi arasında gürültüde konuşma algısı bakımından fark elde edilememiştir.

Çalışmamızın amaçlarından biri de tek taraflı işitme kayıplı bireylerde dinleme eforunun değerlendirilmesi ve CROS-BAHA amplifikasyon sistemlerinin dinleme eforu üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Zahmetli dinleme ortamlarında konuşmaları anlamak hemen hemen her insan için zorlu bir görevdir. Dinleyicilerin konuşma algısı işitme becerisi ve çalışma belleği gibi bilişsel becerilere bağlı olarak değişebilmektedir (66). Arka plan gürültüsü varlığında konuşma algısının etkin bir şekilde sağlanabilmesi için, dilsel ve dilsel olmayan zorlukların üstesinden gelmek üzere dikkat, çalışma belleği ve dil işleme gibi çeşitli bilişsel kaynakların varlığına ihtiyaç duyulmaktadır (153). İşitme kayıplı bireyler, duyma becerilerindeki azalma sebebiyle normal işiten bireylere kıyasla günlük hayatta karmaşık dinleme ortamlarında iletişime dahil olmak için daha fazla bilişsel kaynak kullanmaktadırlar. Bu durum zaman zaman normal dinleme koşullarında bile dinlemeyi zahmetli ve yorucu hale getirebilmektedir (75).

Desjardins ve Doherty (121) 3 farklı maske gürültüsü kullanarak bilişsel fonksiyon, konuşma algısı ve dinleme eforu arasındaki ilişkiyi normal işiten yetişkin, normal işiten yaşlı ve işitme kayıplı yaşlı bireyler olmak üzere 3 farklı grupta incelemiştir. Çalışma sonucunda işitme kayıplı yaşlı grubun konuşma algıları SGO'nun kötü olduğu koşullarda diğer iki gruptan düşük elde edilirken, şaşırtıcı bir şekilde algılanan efor tüm maske gürültülerinde gruplar arası farklılık göstermemiştir. Araştırmacılar bu durumu işitme kayıplı bireylerin zorlu dinleme koşullarında efor harcama konusunda daha deneyimli oldukların dolayı olabileceğini söylemişlerdir. Lau ve ark. (154) yaşa bağlı işitme kaybının konuşmayı tanıma becerisi ve dinleme eforu üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmalarında ikincil görev olarak sanal gerçeklik ile oluşturulmuş sokak ortamını kullanmış, yürürken dinleme becerilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda işitme kaybı olan grupta kelime tanıma skorları daha düşük elde edilirken dinleme eforu becerisinde istatistiksel olarak

anlamli farklılık bulunmamıştır. Literatürdeki çalışmaların yaşlanmaya bağı bilişsel becerilerin azalmasının dinleme eforunu etkileyebileceğini belirtmesi sebebiyle çalışmamıza dahil edileceğimiz katılımcıların yaşı 50 ile sınırlandırılmıştır.

Çalışmamızda dinleme eforunu değerlendirmek amacıyla davranışsal değerlendirme yöntemlerinden ikili görev paradigmasını kullanılmıştır. İkili görev paradigmasının dinleme eforu üzerine hassasiyetini gösteren pek çok araştırma bulunmaktadır (76). Ohlensfort ve ark. (155) yapmış oldukları derleme çalışmasında kullanılan ikincil görevlerin çeşitliliğinin günlük ortamdaki koşulları yansıması sebebiyle olumlu olduğunu ancak farklı ikincil görevlerin farklı bilişsel becerileri etkilemesi sebebiyle bulguların doğrudan karşılaştırılmasında kısıtlılık oluşturabileceğini belirtmiştir. Pupillometri ve EEG gibi objektif yöntemler, dinleme eforu değerlendirmesinde daha başarılı sonuçlar verebilmekte fakat ikili görev paradigmasının da dinleme eforunu değerlendirme bakımından önemi yadsınmamalıdır. Ayrıca çalışmamızda katılımcıların dinleme eforunu değerlendirirken kişiselleştirilmiş SGO kullanılmıştır. Bu sayede ikili görev paradigmasının dezavantajlarından olan gürültüde konuşmayı ayırt etme becerisinin ikincil görev üzerine olan etkisini azaltılması sağlanmıştır (112, 113).

Davranışsal değerlendirme yönteminde kullanılan ikincil görevin karmaşıklığı dinleme eforunu etkileyebilir. Picou ve ark. (102) karmaşık ve nispeten daha zor bir ikincil görevin basit bir ikincil göreve kıyasla dinleme eforundaki değişiklikleri daha iyi yansıtabileceğini göstermiştir. Kullanılan ikincil görev kolay ise katılımcının verilen görevi tamamlamak için daha az bilişsel kaynak kullanması yeterli olacaktır. Bu durumda da efor değişiklikleri doğrulukla gözlenemeyebilir. Dolayısıyla ikincil görevin seçimi ve tasarımı dinleme eforunun belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. İkili görev paradigmasında zorlu bir ikincil görev kullanmanın dinleme eforunu değerlendirme hassasiyetini etkileyebileceği ve işitsel algı ile ilgili bilişsel süreçlere ilişkin önemli bilgiler verebileceği düşünülmektedir. Biz de çalışmamızda bu bulgularla uyumlu olarak katılımcıların işitsel-görsel dikkatini gerektiren, klasik ikili görev paradigmasına göre daha fazla bilişsel kaynak kullanımı gerektiren Stroop testinin kullanılması tercih edilmiştir.



Sinyal gürültü oranı değişimleri dinleme eforunu etkileyebilmektedir. Çalışmalar yüksek SGO değerlerinin dinleme eforunu azalttığını göstermiştir (156). Dinleme eforunu pupillometri ve EEG ile değerlendiren bazı çalışmalar da arka plan maske gürültüsü ve SGO değişiminin dinleme eforunu etkileyebileceğini belirtmiştir (157). Mevcut çalışmada SGO değişimlerinin dinleme eforu üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla 3 SGO değerinde ölçüm yapılmıştır. Zor koşul olan -3dB SGO değerinde dinleme eforunun her durumda daha yüksek olacağı düşünülmüştür. Katılımcıların 3 SGO koşulundaki reaksiyon zamanlarının ortalaması incelendiğinde -3dB SGO değerinde en yüksek skorun elde edilmesi hipotezimizi doğrulamaktadır. Elde edilen bulguların literatürle de uyumlu olduğu görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalarda, işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu azaltabileceğini ve yoğun konuşma işleme talepleriyle ilişkili zihinsel yorgunluğu azaltabileceği belirtilmiştir (75). Ayrıca gürültü bastırma algoritmalarının, işitme kayıplı bireylerin karmaşık ortamlarda konuşmayı anlamak için harcadığı eforu azaltabileceği gösterilmiştir (158). Ancak çalışmamızda kullanılan amplifikasyon sistemlerinin bu özellikleri gürültüde konuşma algısı değerlendirmesinin bulgularını etkilememesi sebebiyle aktifleştirilmemiştir.

Picou ve ark. (103) işitme cihazı kullanımının dinleme eforunun şiddeti ve bireylerin çalışma belleği arasındaki ilişkiye etkisinin değerlendirildiği çalışmasına bilateral işitme cihazı kullanan 27 katılımcıyı dahil etmiştir. Çalışmada dinleme eforu ikili görev paradigmasıyla değerlendirilmiş, birincil görev olarak tek heceli kelime tanıma görevi ve ikincil görev olarak görsel reaksiyon zamanı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu azaltabileceği bulunmuştur. Ayrıca sözel işleme hızı yavaş olan bireylerin işitme cihazlarından daha çok fayda gördüklerini belirtmişlerdir. Kılıç ve ark. (159) bilateral işitme cihazı kullanan 43 bireyde ikili görev paradigmasıyla dinleme eforunu değerlendirdikleri çalışmalarında dinleme eforu ve günlük işitme cihazı kullanım süresinin işitme cihazı kullanım memnuniyetiyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Desjardins ve ark. (135) yönsel mikrofon kullanımı gibi işitme cihazlarının dijital sinyal işleme özelliklerinin kullanımının dinleme eforunu azaltabileceğini bulmuşlardır. Monzani ve ark. (160) ise işitme cihazı kullanan yaşlı bireylerde dinleme eforunu subjektif olarak

değerlendirmiş, cihaz kullanımının gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılabilirliğini iyileştirdiğini, bilişsel ve psikososyal fatikte azalmayı sağladığını bulmuşlardır.

Bu ve benzeri çalışmalar işitme cihazı kullanımının özellikle zahmetli dinleme ortamlarında dinleme eforunu iyileştirmede olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Fakat işitme cihazlarının bilişsel performans ve dinleme eforu üzerindeki etkileri net değildir. Nitekim bazı çalışmalar işitme cihazlarının dinleme eforu üzerindeki etkinliğinin kesinlikle belirlenebilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Davranışsal değerlendirme yöntemlerine seçilen birincil ve ikincil görevlerin çalışmadan çalışmaya değişkenlik göstermesi nedeniyle bulgular değişkenlik gösterebilmektedir. Dolayısıyla pupillometri gibi fizyolojik ölçümlerin işitme cihazlarının dinleme eforuna etkisini değerlendirmede daha etkili olabileceği de düşünülmektedir (86).

Çalışmamızda BAHA ve CROS işitme cihazları kullanımının dinleme eforu üzerine etkisinin olup olmadığını değerlendirilmiştir. Mevcut cihazların kullanımının dinleme eforunu azaltabileceği, SGO değişimlerinin bu etkiyi değiştirebileceği bulunmuştur. Baş bantlı BAHA kullanımının dinleme eforunu sadece 0 dB SGO koşulunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştirebildiği bulunmuştur. Diğer koşullarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen cihazsız koşula göre reaksiyon zamanları daha kısa elde edilmiştir. Bu durumun katılımcı sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde ise kemiğe implante işitme cihazlarının dinleme eforu üzerine etkisini inceleyen iki çalışma olduğu görülmüştür. Bianci ve ark.(161) kemiğe implante işitme cihazı kullanan bireylerde 3 farklı ses işlemcisinin dinleme eforu üzerine etkisini pupillometri ile değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda yüksek çıkışa sahip olan ses işlemcisi kullanmanın dinleme eforunu azaltabileceği bulunmuş, kemiğe implante işitme cihazı kullanımının ses kalitesini artırarak ve dolayısıyla gelen konuşma uyarılarını işlemek için gerekli olan bilişsel kaynak miktarını azaltarak kullanıcıların yaşam kalitesinde artışa neden olabileceğini düşünmüşlerdir. Benzer bir çalışmada Gawecki ve ark. (162) kemiğe implante işitme cihazlarında farklı ses işlemcisi kullanımının konuşma algısı ve dinleme eforu üzerine etkisini 3 ay ara ile iki ayrı oturumda değerlendirmiştir. Araştırmacılar her iki ses işlemcisinin pupil

cevabının aynı olduğunu ve dolayısıyla harcanan eforun aynı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar iki ses işlemcisi arasında efor bakımından farklılık bulunmamasının ileri sinyal işleme özelliklerinin kapalı olmasından kaynaklı olabileceğini düşünmüşlerdir. Çünkü günlük hayatta kullanıcıların yönsel mikrofon, gürültü bastırma gibi algoritmaları kullanmaları harcanan eforu etkileyebilir. Her iki çalışmada da bizim çalışmamızdan farklı olarak iletim veya miks tip işitme kaybı olan katılımcıların dinleme eforu fizyolojik ölçüm yöntemiyle değerlendirilmiştir. Katılımcıların işitme kaybı tipinin farklı olması bireylerden tarafından algılanan ve harcanan eforun farklı olmasına neden olabilir. Bunun yanı sıra bizim çalışmamızdaki değerlendirme yönteminin davranışsal olması da sonuçlarda farklılığa yol açabilir.

Bizim çalışmamıza benzer bir çalışmayı Valentin ve ark. (163) yapmış, cihazsız duruma kıyasla cihazlı durumda dinleme eforunun azaldığını ancak her iki amplifikasyon sistemi arasında fark olmadığını bulmuşlardır. Çalışma sonuçları bizimkiyle hemen hemen aynı bulursa da iki çalışma arasında yöntem açısından bazı farklılıklar bulunmaktadır. Gürültüde konuşma algısının değerlendirilmesi için bu çalışmada HINT kullanılırken biz Türkçe Matriks testinin kullandık. Türkçe Matriks testinin uyarıların rastlantısal olarak seçilmesinin katılımcıların cümleleri hatırlamasını ve tahmin etmesini imkansız kılması tekrarlı testlerde kullanımının güvenilirliğini arttırmaktadır. Bunun yanı sıra mevcut çalışmada dinleme eforunun değerlendirilmesi için fizyolojik bir yöntem olan pupillometri tercih edilirken, biz davranışsal değerlendirme yöntemlerinden biri olan ikili görev paradigmasını kullanmayı tercih ettik. İkili görev paradigmalarının günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız zorlu dinleme koşullarındaki çoklu görevleri yansıttığı düşünülmektedir.

Genel olarak bakıldığında CROS veya BAHA işitme cihazlarının hangisinin dinleme eforunu azaltmada daha etkili olduğunu dair net bir bulgu bulamadık. Literatür bulguları da bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. Ancak katılımcıların öncesinde amplifikasyon sistemlerini kullanma öyküsünün olmaması çalışmanın kısıtlılığı olabilir. Gelecekteki çalışmaların belli bir süre kullanım sonrası cihazların etkinliğini değerlendirmesi daha doğru olabilir.

### **Çalışmanın Limitasyonları :**

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı katılımcı sayısının az olmasıdır. Literatürde TTİK bireyler ile yapılan çalışmalara dahil edilen katılımcı sayıları benzer olmasına rağmen daha fazla katılımcı alınmasının sonuçların güvenilirliğini arttırabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların hiçbiri değerlendirme öncesinde herhangi bir amplifikasyon sistemini kullanmamış olması da çalışmamızın kısıtlılıklarından olarak değerlendirilebilir. İlerideki çalışmaların katılımcıların 3-6 aylık periyotlar ile amplifikasyon kullanımı sonrası değerlendirme yapmasının amplifikasyon sistemlerinin gürültüde konuşma algısı ve dinleme eforu üzerine etkisinin belirlenmesi açısından daha etken olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların işitme kaybı sürelerinin birbirinden çok farklı olması da çalışmanın kısıtlılıklarından olarak düşünülmüştür. İşitme kaybı süresi arttıkça işitme kaybına bağlı oluşan adaptasyon katılımcıların performansını etkileyebilir. Gelecekteki çalışmaların buna dikkat etmesi önerilmektedir.

## 6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada TTİK olan bireylerin gürültüde konuşma algıları ve dinleme eforlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda 18-50 yaş arasında 12 TTİK katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara sırasıyla Türkçe Matriks testi ve Dinleme Eforu Testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır:

- TTİK olan bireylerde CROS ve/veya baş bantlı BAHA amplifikasyon seçeneklerinin kullanımı ile gürültüde konuşma algılarının cihazsız duruma göre iyileştiği belirlenmiştir.
- TTİK olan bireylerde Türkçe Matriks testiyle değerlendirilen gürültüde konuşma algısı becersinde CROS ve/veya baş bantlı BAHA amplifikasyon sistemlerinin kullanımı arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı bulunmuştur.
- Dinleme eforunun davranışsal ölçüm yöntemiyle değerlendirilmesinde kolay ve zor SGO koşulunda CROS işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu iyileştirdiği bulunmuştur.
- Dinleme eforunun davranışsal ölçüm yöntemiyle değerlendirilmesinde kolay ve zor SGO koşulunda BAHA işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu iyileştirmeye olumlu katkısı olmadığı gözlenmiştir.
- Dinleme eforunun davranışsal ölçüm yöntemiyle değerlendirilmesinde 0 dB SGO koşulunda CROS ve BAHA işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu iyileştirdiği bulunmuştur.
- Dinleme eforunun davranışsal ölçüm yöntemiyle değerlendirilmesinde tüm koşullarda koşulunda CROS ve BAHA işitme cihazı kullanımının dinleme eforunu iyileştirme noktasında aralarında farklılık bulunmamıştır.

Araştırmamız ile TTİK olan bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları dinleme güçlüklerine daha çok dikkat edilmesi gerektiği, gerekli müdahale yaklaşımlarıyla

bireylerin yaşam kalitesi ve toplumsal içgücünde olumlu etki sağlanabileceği bulunarak literatüre katkı sağlanmıştır.

Katılımcıların değerlendirme seansı öncesinde mevcut amplifikasyon sistemlerinden herhangi birini daha önce kullanmamış olmaları çalışmamızın kısıtlılığı olarak düşünülebilir. Gelecekteki araştırmaların belirli bir süre kullanım sonrası farklı tarihlerde planlanan oturumlar halinde değerlendirmeleri yapmasının amplifikasyon sistemlerin daha efektif belirlenmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

İlerideki çalışmalarda davranışsal yöntemlerle beraber objektif yöntemleinde dahil edilerek dinleme eforunun değerlendirilmesinin daha sensitif sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

## 7. KAYNAKÇA

1. Vincent C, Arndt S, Firszt JB, Fraysse B, Kitterick PT, Papsin BC, et al. Identification and evaluation of cochlear implant candidates with asymmetrical hearing loss. *Audiology and Neurotology*. 2015;20(Suppl. 1):87-9.
2. Hawley ML, Litovsky RY, Culling JF. The benefit of binaural hearing in a cocktail party: Effect of location and type of interferer. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2004;115(2):833-43.
3. Welsh LW, Rosen LF, Welsh JJ, Dragonette JE. Functional impairments due to unilateral deafness. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2004;113(12):987-93.
4. Snapp HA, Ausili SA. Hearing with one ear: consequences and treatments for profound unilateral hearing loss. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(4):1010.
5. Chiossoine-Kerdel JA, Baguley DM, Stoddart RL, Moffat DA. An investigation of the audiologic handicap associated with unilateral sudden sensorineural hearing loss. *Otology & Neurotology*. 2000;21(5):645-51.
6. Dwyer NY, Firszt JB, Reeder RM. Effects of unilateral input and mode of hearing in the better ear: self-reported performance using the speech, spatial and qualities of hearing scale. *Ear and hearing*. 2014;35(1).
7. Iwasaki S, Sano H, Nishio S, Takumi Y, Okamoto M, Usami S-i, et al. Hearing handicap in adults with unilateral deafness and bilateral hearing loss. *Otology & Neurotology*. 2013;34(4):644-9.
8. Newman CW, Hug GA, Jacobson GP, Sandridge SA. Perceived hearing handicap of patients with unilateral or mild hearing loss. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1997;106(3):210-4.
9. Picou EM, Ricketts TA. Increasing motivation changes subjective reports of listening effort and choice of coping strategy. *International Journal of Audiology*. 2014;53(6):418-26.
10. Lee DJ, Gómez-Marín O, Lee HM. Prevalence of unilateral hearing loss in children: the National Health and Nutrition Examination Survey II and the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey. *Ear and hearing*. 1998;19(4):329-32.
11. Berninger E, Westling B. Outcome of a universal newborn hearing-screening programme based on multiple transient-evoked otoacoustic emissions and clinical brainstem response audiometry. *Acta oto-laryngologica*. 2011;131(7):728-39.
12. Voelker CC, Chole RA, editors. *Unilateral sensorineural hearing loss in adults: Etiology and management*. Seminars in Hearing; 2010: © Thieme Medical Publishers.
13. Snapp H. Nonsurgical management of single-sided deafness: contralateral routing of signal. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*. 2019;80(02):132-8.
14. Wightman FL, Kistler DJ. Monaural sound localization revisited. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1997;101(2):1050-63.
15. Algazi VR, Avendano C, Duda RO. Elevation localization and head-related transfer function analysis at low frequencies. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2001;109(3):1110-22.

16. Agterberg MJ, Hol MK, Van Wanrooij MM, Van Opstal AJ, Snik AF. Single-sided deafness and directional hearing: contribution of spectral cues and high-frequency hearing loss in the hearing ear. *Frontiers in neuroscience*. 2014;8:188.
17. Agterberg MJ, Snik AF, Van de Goor RM, Hol MK, Van Opstal AJ. Sound-localization performance of patients with single-sided deafness is not improved when listening with a bone-conduction device. *Hearing research*. 2019;372:62-8.
18. Van Wieringen A, De Voecht K, Bosman A, Wouters J. Functional benefit of the bone-anchored hearing aid with different auditory profiles: objective and subjective measures. *Clinical Otolaryngology*. 2011;36(2):114-20.
19. Lieu J. Unilateral hearing loss in children: speech-language and school performance. *B-ENT*. 2013:107.
20. Sano H, Okamoto M, Ohhashi K, Iwasaki S, Ogawa K. Quality of life reported by patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otology & neurotology*. 2013;34(1):36-40.
21. Noble W, Gatehouse S. Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap. *International journal of audiology*. 2004;43(2):100-14.
22. Zwicker E, Zwicker U. Dependence of binaural loudness summation on interaural level differences, spectral distribution, and temporal distribution. *the Journal of the Acoustical Society of America*. 1991;89(2):756-64.
23. Moore BC, Gibbs A, Onions G, Glasberg BR. Measurement and modeling of binaural loudness summation for hearing-impaired listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2014;136(2):736-47.
24. Subramaniam K, Eikelboom RH, Eager KM, Atlas MD. Unilateral profound hearing loss and the effect on quality of life after cerebellopontine angle surgery. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2005;133(3):339-46.
25. Chen C-Y, Halpin C, Rauch SD. Oral steroid treatment of sudden sensorineural hearing loss: a ten year retrospective analysis. *Otology & neurotology*. 2003;24(5):728-33.
26. Wilson WR, Byl FM, Laird N. The efficacy of steroids in the treatment of idiopathic sudden hearing loss: a double-blind clinical study. *Archives of otolaryngology*. 1980;106(12):772-6.
27. Lefebvre PP, Staecker H. Steroid perfusion of the inner ear for sudden sensorineural hearing loss after failure of conventional therapy: a pilot study. *Acta otolaryngologica*. 2002;122(7):698-702.
28. Banerjee A, Parnes LS. Intratympanic corticosteroids for sudden idiopathic sensorineural hearing loss. *Otology & Neurotology*. 2005;26(5):878-81.
29. Rauch SD, Halpin CF, Antonelli PJ, Babu S, Carey JP, Gantz BJ, et al. Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial. *Jama*. 2011;305(20):2071-9.
30. Choi JE, Ma SM, Park H, Cho Y-S, Hong SH, Moon IJ. A comparison between wireless CROS/BiCROS and soft-band BAHA for patients with unilateral hearing loss. *PLoS One*. 2019;14(2):e0212503.
31. Dillon H. CROS, Bone-Conduction, and Implanted Hearing Aids. *Hearing Aids* 2012. p. 513-29.



32. Van de Heyning P, Vermeire K, Diebl M, Nopp P, Anderson I, De Ridder D. Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2008;117(9):645-52.
33. Vermeire K, Van de Heyning P. Binaural hearing after cochlear implantation in subjects with unilateral sensorineural deafness and tinnitus. *Audiology and Neurotology*. 2009;14(3):163-71.
34. Lin L-M, Bowditch S, Anderson MJ, May B, Cox KM, Niparko JK. Amplification in the rehabilitation of unilateral deafness: speech in noise and directional hearing effects with bone-anchored hearing and contralateral routing of signal amplification. *Otology & neurotology*. 2006;27(2):172-82.
35. Bosman AJ, Snik AM, van der Pouw CT, Mylanus EA, Cremers CW. Audiometric evaluation of bilaterally fitted bone-anchored hearing aids: Evaluación audiométrica de auxiliares auditivos tipo vibrador óseo bilateral. *Audiology*. 2001;40(3):158-67.
36. Snik AF, Beynon AJ, van der Pouw CT, Mylanus EA, Cremers CW. Binaural application of the bone-anchored hearing aid. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1998;107(3):187-93.
37. Gürses E. Tek taraflı işitme kayıplı bireylerde zamansal ve suprasegmental işitsel işlemlerin değerlendirilmesi. 2014.
38. Cherry EC. Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *The Journal of the acoustical society of America*. 1953;25(5):975-9.
39. Anderson S, Kraus N. Objective neural indices of speech-in-noise perception. *Trends in amplification*. 2010;14(2):73-83.
40. Peters RW, Moore BC, Baer T. Speech reception thresholds in noise with and without spectral and temporal dips for hearing-impaired and normally hearing people. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1998;103(1):577-87.
41. Roberts KL, Allen HA. Perception and cognition in the ageing brain: A brief review of the short-and long-term links between perceptual and cognitive decline. *Frontiers in aging neuroscience*. 2016;8:39.
42. Giraud AL, Garnier S, Micheyl C, Lina G, Chays A, Chéry-Croze S. Auditory efferents involved in speech-in-noise intelligibility. *Neuroreport*. 1997;8(7):1779-83.
43. Glasberg BR, Moore BC. Auditory filter shapes in subjects with unilateral and bilateral cochlear impairments. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1986;79(4):1020-33.
44. Oxenham AJ, Bacon SP. Cochlear compression: perceptual measures and implications for normal and impaired hearing. *Ear and hearing*. 2003;24(5):352-66.
45. Salthouse TA. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*. 1996;103(3):403.
46. Eggermont JJ. *The auditory brain and age-related hearing impairment*: Academic Press; 2019.
47. Hagerman B. Sentences for testing speech intelligibility in noise. *Scandinavian audiology*. 1982;11(2):79-87.
48. Zokoll MA, Hochmuth S, Fidan D, Wagener KC, Ergenç İ, Kollmeier B, editors. *Speech intelligibility tests for the Turkish language*. 15th Annual Conference of the German Audiology Society Erlangen/Germany; 2012.

49. Kollmeier B, Warzybok A, Hochmuth S, Zokoll MA, Uslar V, Brand T, et al. The multilingual matrix test: Principles, applications, and comparison across languages: A review. *International journal of audiology*. 2015;54(sup2):3-16.
50. Zokoll MA, Fidan D, Türkyılmaz D, Hochmuth S, Ergenç İ, Sennaroğlu G, et al. Development and evaluation of the Turkish matrix sentence test. *International journal of audiology*. 2015;54(sup2):51-61.
51. McGarrigle R, Munro KJ, Dawes P, Stewart AJ, Moore DR, Barry JG, et al. Listening effort and fatigue: What exactly are we measuring? A British Society of Audiology Cognition in Hearing Special Interest Group 'white paper'. *International journal of audiology*. 2014;53(7):433-45.
52. Pichora-Fuller MK, Kramer SE, Eckert MA, Edwards B, Hornsby BW, Humes LE, et al. Hearing impairment and cognitive energy: The framework for understanding effortful listening (FUEL). *Ear and hearing*. 2016;37:5S-27S.
53. Herrmann B, Johnsrude IS. A model of listening engagement (MoLE). *Hearing Research*. 2020;397:108016.
54. Shinn-Cunningham BG, Best V. Selective attention in normal and impaired hearing. *Trends in amplification*. 2008;12(4):283-99.
55. Wingfield A, Tun PA, McCoy SL. Hearing loss in older adulthood: What it is and how it interacts with cognitive performance. *Current directions in psychological science*. 2005;14(3):144-8.
56. Francis AL, Nusbaum HC. Effects of intelligibility on working memory demand for speech perception. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2009;71:1360-74.
57. Zekveld AA, Kramer SE, Festen JM. Cognitive load during speech perception in noise: The influence of age, hearing loss, and cognition on the pupil response. *Ear and hearing*. 2011;32(4):498-510.
58. Mackersie CL, MacPhee IX, Heldt EW. Effects of hearing loss on heart-rate variability and skin conductance measured during sentence recognition in noise. *Ear and hearing*. 2015;36(1):145.
59. Rönnberg J, Rudner M, Foo C, Lunner T. Cognition counts: A working memory system for ease of language understanding (ELU). *International journal of audiology*. 2008;47(sup2):S99-S105.
60. Rönnberg J, Lunner T, Zekveld A, Sörqvist P, Danielsson H, Lyxell B, et al. The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. *Frontiers in systems neuroscience*. 2013;7:31.
61. Baddeley A. Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*. 2003;36(3):189-208.
62. Awh E, Vogel EK, Oh S-H. Interactions between attention and working memory. *Neuroscience*. 2006;139(1):201-8.
63. Engle RW. Working memory capacity as executive attention. *Current directions in psychological science*. 2002;11(1):19-23.
64. Fougny D. The relationship between attention and working memory. *New research on short-term memory*. 2008;1:45.
65. Pichora-Fuller MK, Schneider BA, Daneman M. How young and old adults listen to and remember speech in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1995;97(1):593-608.

66. Rönnerberg J, Rudner M, Lunner T, Zekveld AA. When cognition kicks in: Working memory and speech understanding in noise. *Noise and Health*. 2010;12(49):263-9.
67. Rudner M. Cognitive spare capacity as an index of listening effort. *Ear and hearing*. 2016;37:69S-76S.
68. Kahneman D. *Attention and effort*: Citeseer; 1973.
69. Picou EM, Ricketts TA. The relationship between speech recognition, behavioural listening effort, and subjective ratings. *International Journal of Audiology*. 2018;57(6):457-67.
70. Van Esch TE, Kollmeier B, Vormann M, Lyzenga J, Houtgast T, Hällgren M, et al. Evaluation of the preliminary auditory profile test battery in an international multi-centre study. *International journal of audiology*. 2013;52(5):305-21.
71. Kılıç N, Kamışlı GİŞ, Gündüz B, Bayramoğlu İ, Kemaloğlu YK. Turkish validity and reliability study of the speech, spatial and qualities of hearing scale. *Turkish archives of otorhinolaryngology*. 2021;59(3):172.
72. Gatehouse S, Noble W. The speech, spatial and qualities of hearing scale (SSQ). *International journal of audiology*. 2004;43(2):85-99.
73. Larsby B, Hällgren M, Lyxell B, Arlinger S. Cognitive performance and perceived effort in speech processing tasks: effects of different noise backgrounds in normal-hearing and hearing-impaired subjects. *Desempeño cognitivo y percepción del esfuerzo en tareas de procesamiento del lenguaje: Efectos de las diferentes condiciones de fondo en sujetos normales e hipoacúsicos*. *International Journal of Audiology*. 2005;44(3):131-43.
74. Mackersie CL, Cones H. Subjective and psychophysiological indexes of listening effort in a competing-talker task. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2011;22(02):113-22.
75. Hornsby BW. The effects of hearing aid use on listening effort and mental fatigue associated with sustained speech processing demands. *Ear and hearing*. 2013;34(5):523-34.
76. Alhanbali S, Dawes P, Lloyd S, Munro KJ. Self-reported listening-related effort and fatigue in hearing-impaired adults. *Ear and Hearing*. 2017;38(1):e39-e48.
77. Koelewijn T, Zekveld AA, Festen JM, Kramer SE. Pupil dilation uncovers extra listening effort in the presence of a single-talker masker. *Ear and hearing*. 2012;33(2):291-300.
78. Wild CJ, Yusuf A, Wilson DE, Peelle JE, Davis MH, Johnsrude IS. Effortful listening: the processing of degraded speech depends critically on attention. *Journal of Neuroscience*. 2012;32(40):14010-21.
79. Bernarding C, Strauss DJ, Hannemann R, Seidler H, Corona-Strauss FI, editors. Objective assessment of listening effort in the oscillatory EEG: Comparison of different hearing aid configurations. 2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society; 2014: IEEE.
80. Bernarding C, Strauss DJ, Hannemann R, Seidler H, Corona-Strauss FI. Neurodynamic evaluation of hearing aid features using EEG correlates of listening effort. *Cognitive neurodynamics*. 2017;11:203-15.

81. Miles K, McMahon C, Boisvert I, Ibrahim R, De Lissa P, Graham P, et al. Objective assessment of listening effort: Coregistration of pupillometry and EEG. *Trends in hearing*. 2017;21:2331216517706396.
82. Petersen EB, Wöstmann M, Obleser J, Stenfelt S, Lunner T. Hearing loss impacts neural alpha oscillations under adverse listening conditions. *Frontiers in psychology*. 2015;6:177.
83. Obleser J, Kotz SA. Multiple brain signatures of integration in the comprehension of degraded speech. *Neuroimage*. 2011;55(2):713-23.
84. Quaresima V, Ferrari M. Functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for assessing cerebral cortex function during human behavior in natural/social situations: a concise review. *Organizational Research Methods*. 2019;22(1):46-68.
85. Zekveld AA, Kramer SE, Festen JM. Pupil response as an indication of effortful listening: The influence of sentence intelligibility. *Ear and hearing*. 2010;31(4):480-90.
86. Ohlenforst B, Zekveld AA, Lunner T, Wendt D, Naylor G, Wang Y, et al. Impact of stimulus-related factors and hearing impairment on listening effort as indicated by pupil dilation. *Hearing research*. 2017;351:68-79.
87. Blackman GA, Hall DA. Reducing the effects of background noise during auditory functional magnetic resonance imaging of speech processing: qualitative and quantitative comparisons between two image acquisition schemes and noise cancellation. 2011.
88. Weisz N, Hartmann T, Müller N, Lorenz I, Obleser J. Alpha rhythms in audition: cognitive and clinical perspectives. *Frontiers in psychology*. 2011;2:73.
89. Wisniewski MG, Thompson ER, Iyer N, Estep JR, Goder-Reiser MN, Sullivan SC. Frontal midline  $\theta$  power as an index of listening effort. *Neuroreport*. 2015;26(2):94-9.
90. Kramer AF. Physiological metrics of mental workload: A review of recent progress. *Multiple task performance*. 2020:279-328.
91. van de Rijdt LP, van Wanrooij MM, Snik AF, Mylanus EA, van Opstal AJ, Roye A. Measuring cortical activity during auditory processing with functional near-infrared spectroscopy. *Journal of hearing science*. 2018;8(4):9.
92. Scarapicchia V, Brown C, Mayo C, Gawryluk JR. Functional magnetic resonance imaging and functional near-infrared spectroscopy: insights from combined recording studies. *Frontiers in human neuroscience*. 2017;11:419.
93. Ferreri L, Bigand E, Perrey S, Bugaiska A. The promise of Near-Infrared Spectroscopy (NIRS) for psychological research: A brief review. *L'Année psychologique*. 2014;114(3):537-69.
94. Bess FH, Hornsby BW. Commentary: Listening can be exhausting—Fatigue in children and adults with hearing loss. *Ear and hearing*. 2014;35(6):592.
95. Gatehouse S, Gordon J. Response times to speech stimuli as measures of benefit from amplification. *British journal of audiology*. 1990;24(1):63-8.
96. Houben R, van Doorn-Bierman M, Dreschler WA. Using response time to speech as a measure for listening effort. *International journal of audiology*. 2013;52(11):753-61.
97. Picou EM, Ricketts TA, Hornsby BW. Visual cues and listening effort: Individual variability. 2011.

98. Downs DW, Crum MA. Processing demands during auditory learning under degraded listening conditions. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1978;21(4):702-14.
99. Fraser S, Gagné J-P, Alepins M, Dubois P. Evaluating the effort expended to understand speech in noise using a dual-task paradigm: The effects of providing visual speech cues. 2010.
100. Sarampalis A, Kalluri S, Edwards B, Hafter E. Objective measures of listening effort: Effects of background noise and noise reduction. 2009.
101. Seeman S, Sims R. Comparison of psychophysiological and dual-task measures of listening effort. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2015;58(6):1781-92.
102. Picou EM, Ricketts TA. The effect of changing the secondary task in dual-task paradigms for measuring listening effort. *Ear and Hearing*. 2014;35(6):611-22.
103. Picou EM, Ricketts TA, Hornsby BW. How hearing aids, background noise, and visual cues influence objective listening effort. *Ear and hearing*. 2013;34(5):e52-e64.
104. Downs DW. Effects of hearing aid use on speech discrimination and listening effort. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1982;47(2):189-93.
105. Choi S, Lotto A, Lewis D, Hoover B, Stelmachowicz P. Attentional modulation of word recognition by children in a dual-task paradigm. 2008.
106. Howard CS, Munro KJ, Plack CJ. Listening effort at signal-to-noise ratios that are typical of the school classroom. *International journal of audiology*. 2010;49(12):928-32.
107. Gosselin PA, Gagné J-P. Use of a Dual-Task Paradigm to Measure Listening Effort Utilisation d'un paradigme de double tâche pour mesurer l'attention auditive. *Inscription au Répertoire*. 2010;34(1):43.
108. Wu Y-H, Aksan N, Rizzo M, Stangl E, Zhang X, Bentler R. Measuring listening effort: Driving simulator versus simple dual-task paradigm. *Ear and hearing*. 2014;35(6):623-32.
109. Gagne J-P, Besser J, Lemke U. Behavioral assessment of listening effort using a dual-task paradigm: A review. *Trends in hearing*. 2017;21:2331216516687287.
110. Tun PA, McCoy S, Wingfield A. Aging, hearing acuity, and the attentional costs of effortful listening. *Psychology and aging*. 2009;24(3):761.
111. Somberg BL, Salthouse TA. Divided attention abilities in young and old adults. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*. 1982;8(5):651.
112. Wu Y-H, Stangl E, Zhang X, Perkins J, Eilers E. Psychometric functions of dual-task paradigms for measuring listening effort. *Ear and hearing*. 2016;37(6):660-70.
113. Giuliani NP, Brown CJ, Wu Y-H. Comparisons of the sensitivity and reliability of multiple measures of listening effort. *Ear and hearing*. 2021;42(2):465-74.
114. Gosselin PA, Gagné J-P. Older adults expend more listening effort than young adults recognizing audiovisual speech in noise. *International journal of audiology*. 2011;50(11):786-92.

115. Rennie J, Kidd Jr G. Benefit of binaural listening as revealed by speech intelligibility and listening effort. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2018;144(4):2147-59.
116. Lyxell B, Andersson U, Borg E, Ohlsson I-S. Working-memory capacity and phonological processing in deafened adults and individuals with a severe hearing impairment. *International journal of audiology*. 2003;42(sup1):86-9.
117. Pichora-Fuller MK. Cognitive aging and auditory information processing. *International journal of audiology*. 2003;42(sup2):26-32.
118. Lunner T. Cognitive function in relation to hearing aid use. *International journal of audiology*. 2003;42:S49-S58.
119. McCoy SL, Tun PA, Cox LC, Colangelo M, Stewart RA, Wingfield A. Hearing loss and perceptual effort: Downstream effects on older adults' memory for speech. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*. 2005;58(1):22-33.
120. Plomp R. A signal-to-noise ratio model for the speech-reception threshold of the hearing impaired. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1986;29(2):146-54.
121. Desjardins JL, Doherty KA. Age-related changes in listening effort for various types of masker noises. *Ear and hearing*. 2013;34(3):261-72.
122. Nachtegaal J, Kuik DJ, Anema JR, Goverts ST, Festen JM, Kramer SE. Hearing status, need for recovery after work, and psychosocial work characteristics: Results from an internet-based national survey on hearing. *International journal of audiology*. 2009;48(10):684-91.
123. Hicks CB, Tharpe AM. Listening effort and fatigue in school-age children with and without hearing loss. 2002.
124. Edwards B. The future of hearing aid technology. *Trends in amplification*. 2007;11(1):31-45.
125. Kramer SE, Kapteyn TS, Houtgast T. Occupational performance: Comparing normally-hearing and hearing-impaired employees using the Amsterdam Checklist for Hearing and Work: Desempeño laboral: Comparación de empleados con audición normal o alterada usando el Listado Amsterdam para Audición y Trabajo. *International journal of audiology*. 2006;45(9):503-12.
126. Bat-Chava Y, Martin D, Kosciw JG. Longitudinal improvements in communication and socialization of deaf children with cochlear implants and hearing aids: Evidence from parental reports. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2005;46(12):1287-96.
127. Damen GW, van den Oever-Goltstein MH, Langereis MC, Chute PM, Mylanus EA. Classroom performance of children with cochlear implants in mainstream education. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2006;115(7):542-52.
128. Geers AE, Nicholas JG, Sedey AL. Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear and hearing*. 2003;24(1):46S-58S.
129. Vermeulen AM, Van Bon W, Schreuder R, Knoors H, Snik A. Reading comprehension of deaf children with cochlear implants. *Journal of deaf studies and deaf education*. 2007;12(3):283-302.
130. Stephens D, Héту R. Impairment, disability and handicap in audiology: towards a consensus. Taylor & Francis; 1991. p. 185-200.

131. Kramer SE, Kapteyn TS, Festen JM, Kuik DJ. Assessing aspects of auditory handicap by means of pupil dilatation. *Audiology*. 1997;36(3):155-64.
132. Humes LE, Wilson DL, Barlow NN, Garner C. Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. *Age (years)*. 2002;72:73.0.
133. Hällgren M, Larsby B, Lyxell B, Arlinger S. Speech understanding in quiet and noise, with and without hearing aids: Comprensión del lenguaje en silencio y con ruido, con y sin auxiliares auditivos. *International Journal of Audiology*. 2005;44(10):574-83.
134. Lunner T, Rudner M, Rönnerberg J. Cognition and hearing aids. *Scandinavian journal of psychology*. 2009;50(5):395-403.
135. Desjardins JL. The effects of hearing aid directional microphone and noise reduction processing on listening effort in older adults with hearing loss. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2016;27(01):029-41.
136. Nooraei N. Measuring hearing aid effect on cognition: a dual-task approach. *Audiology NOW*. 2010.
137. Stone MA, Moore BC. Side effects of fast-acting dynamic range compression that affect intelligibility in a competing speech task. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2004;116(4):2311-23.
138. Stone MA, Moore BC. Effects of spectro-temporal modulation changes produced by multi-channel compression on intelligibility in a competing-speech task. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2008;123(2):1063-76.
139. Kestens K, Degeest S, Keppler H. The effect of cognition on the aided benefit in terms of speech understanding and listening effort obtained with digital hearing aids: A systematic review. *American Journal of Audiology*. 2021;30(1):190-210.
140. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*. 1935;18(6):643.
141. Karakaş S, Erdoğan E, Sak L, Soysal AŞ, Ulusoy T, Ulusoy İY, et al. Stroop Testi TBAG Formu: Türk kültürüne standardizasyon çalışmaları, güvenilirlik ve geçerlik. *Klinik Psikiyatri*. 1999;2(2):75-88.
142. Aksoy S, Aslan F, Köse A. İşitme Engeli Ölçeği–Erişkin: uzun ve tarama formlarının türkçe sürümünün geçerliğinin ve güvenilirliğinin incelenmesi. 2020.
143. Snapp HA, Holt FD, Liu X, Rajguru SM. Comparison of speech-in-noise and localization benefits in unilateral hearing loss subjects using contralateral routing of signal hearing aids or bone-anchored implants. *Otology & neurotology*. 2017;38(1):11-8.
144. Arndt S, Aschendorff A, Laszig R, Beck R, Schild C, Kroeger S, et al. Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. *Otology & neurotology*. 2011;32(1):39-47.
145. Finbow J, Bance M, Aiken S, Gulliver M, Verge J, Caissie R. A comparison between wireless CROS and bone-anchored hearing devices for single-sided deafness: a pilot study. *Otology & Neurotology*. 2015;36(5):819-25.
146. Leterme G, Bernardeschi D, Bensemman A, Coudert C, Portal J-J, Ferrary E, et al. Contralateral routing of signal hearing aid versus transcutaneous bone conduction in single-sided deafness. *Audiology and Neurotology*. 2015;20(4):251-60.


147. Kitterick PT, Lucas L, Smith SN. Improving health-related quality of life in single-sided deafness: a systematic review and meta-analysis. *Audiology and Neurotology*. 2015;20(Suppl. 1):79-86.
148. Oyamada S, Takahashi M, Furutate S, Oka S, Kubota E, Sakurai A, et al. Speech Perception in Noise and Sound Localization for Cochlear Implant With Single-Sided Deafness Compared With Contralateral Routing of Signal Hearing Aids. *Otology & Neurotology*. 2023;44(4):331-8.
149. Peters JP, Smit AL, Stegeman I, Grolman W. bone conduction devices and contralateral routing of sound systems in single-sided deafness. *The Laryngoscope*. 2015;125(1):218-26.
150. Baguley DM, Bird J, Humphriss R, Prevost A. The evidence base for the application of contralateral bone anchored hearing aids in acquired unilateral sensorineural hearing loss in adults. *Clinical Otolaryngology*. 2006;31(1).
151. Yuen H-W, Bodmer D, Smilsky K, Nedzelski JM, Chen JM. Management of single-sided deafness with the bone-anchored hearing aid. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2009;141(1):16-23.
152. Jakob TF, Speck I, Rauch A-K, Hassepas F, Ketterer MC, Beck R, et al. Bone-anchored hearing system, contralateral routing of signals hearing aid or cochlear implant: what is best in single-sided deafness? *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2021:1-10.
153. Peelle JE. Listening effort: How the cognitive consequences of acoustic challenge are reflected in brain and behavior. *Ear and hearing*. 2018;39(2):204-14.
154. Lau MK, Hicks C, Kroll T, Zupancic S. Effect of auditory task type on physiological and subjective measures of listening effort in individuals with normal hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2019;62(5):1549-60.
155. Ohlenforst B, Zekveld AA, Jansma EP, Wang Y, Naylor G, Lorens A, et al. Effects of Hearing Impairment and Hearing Aid Amplification on Listening Effort: A Systematic Review. *Ear and Hearing*. 2017;38(3):267-81.
156. Rennie J, Best V, Roverud E, Kidd Jr G. Energetic and informational components of speech-on-speech masking in binaural speech intelligibility and perceived listening effort. *Trends in Hearing*. 2019;23:2331216519854597.
157. Fiedler L, Ala TS, Graversen C, Alickovic E, Lunner T, Wendt D. Hearing aid noise reduction lowers the sustained listening effort during continuous speech in noise—A combined pupillometry and EEG study. *Ear and hearing*. 2021;42(6):1590-601.
158. Desjardins JL, Doherty KA. The effect of hearing aid noise reduction on listening effort in hearing-impaired adults. *Ear and hearing*. 2014;35(6):600-10.
159. Kiliç S, Yiğit Ö, Türkyilmaz MD. Listening Effort in Hearing Aid Users: Is It Related to Hearing Aid Use and Satisfaction? *Journal of the American Academy of Audiology*. 2022.
160. Monzani D, Nocini R, Presutti MT, Gherpelli C, Di Bernardino F, Ferrari S, et al. The Effect of the Use of Hearing Aids in Elders: Perspectives. *Audiology Research*. 2022;12(2):143-51.
161. Bianchi F, Wendt D, Wassard C, Maas P, Lunner T, Rosenbom T, et al. Benefit of Higher Maximum Force Output on Listening Effort in Bone-Anchored Hearing System Users: A Pupillometry Study. *Ear and Hearing*. 2019;40(5):1220-32.



162. Gawęcki W, Krzystanek K, Węgrzyniak M, Gibasiewicz R, Wierzbicka M. Pupillometry as a Measure of Listening Effort in Patients with Bone-Anchored Hearing Systems. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(14):4218.
163. Valentin O, Prévost F, Nguyen D, Lehmann A. A comparison between CROS hearing aids and bone-anchored hearing aids for patients with single-sided deafness: a listening effort-based pilot study. *Canadian Acoustics*. 2022;50(3):92-3.

## 8. EKLER

## EK 1: Etik Kurul Değerlendirme Raporu



**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2.218  
Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 29 KASIM 2022 SALI  
**Toplantı No** : 2022/20  
**Proje No** : GO 22/954 (Değerlendirme Tarihi: 04.10.2022)  
**Karar No** : 2022/20-39

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ'ın sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Samet KILIÇ ile birlikte çalışacakları, Arş. Gör. İrem IŞIK'ın yüksek lisans tez çalışması olan, GO 22/954 kayıt numaralı "**Tek Taraflı İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gereççe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 30 Kasım 2022 - 30 Kasım 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

<b>İZİNLİ</b>	
1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAÝDAR (Başkan)	8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye)	9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)	10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)
<b>İZİNLİ</b>	
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)	11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye)	12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)
6. Prof. Dr. Burcu Balan (Üye)	13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz (Üye)
<b>İZİNLİ</b>	
7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)	14. Av. Buket ÇINAR (Üye)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu      Ayrıntılı bilgi için:  
06100 Sıhhiye - Ankara  
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

**EK 2: Demografik Bilgi Formu****Demografik Bilgi Formu**

Katılımcı No:

Yaşı:

Genel Sağlık Durumu:

İşitme Kaybı Başlangıç Yaşı:

İşitme Kaybı Etiyolojisi:

İşitme Kaybı Tipi-Derecesi:

İşitme Kaybı Olan Kulak Tarafı:

İyi Kulağın Kemik Yolu Eşikleri:

KUIK Skoru:

İşitme Engeli Ölçeği-Erişkin Formu Skoru:

<b>UNAIDED MATRIX SNR</b>	<b>CROS MATRIX SNR</b>	<b>BAHA MATRIX SNR</b>

### EK 3: Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği (KUİK)

#### KONUŞMA, UZAYSAL ALGI VE İŞİTME KALİTESİ (KUİK) ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki soruların amacı günlük işitme koşullarınızdaki farklı durumlarda işitme ve dinleme yeteneğinizi ve deneyiminizi ortaya koymaktır.

Her soru için, soruların karşısında gösterilen, "0" ile "10" aralığındaki ölçeğin herhangi bir noktasını çarpı (x) ile işaretleyin. "10" noktasına bir işaret koyulması, soruda tanımlanan şeyi kusursuz biçimde yapabilir durumda olduğunuz; "0" noktasına bir işaret koyulması ise tanımlanan şeyi yapamayacak durumda olduğunuz anlamına gelir.

Örneğin, 1. soruda televizyon açıkken aynı anda biriyle sohbet edilmesi ile ilgili bir soru yöneltilmektedir. Eğer bunu yapabilecek durumdaysanız, ölçeğin sağ ucuna yakın bir yere işaret koyun. Böyle bir ortamda sohbetin yarısını takip edebilecek durumdaysanız, ortadaki bir noktaya işaret koyun ve diğer durumlarda da aynı yöntemi kullanın.

Tüm soruların günlük deneyimlerinize uygun sorular olduğunu düşünüyoruz, ancak bir soru sizin için geçerli olmayan bir durumu tanımlıyorsa, "uygun değil" (UD) kutusuna çarpı işareti koyun.

Ad Soyad:

Tarih:

İşitme cihazı kullanıyor musunuz?

Evet

Hayır

Kullanıyorsanız

Sağ Kulak

Sol Kulak

Her iki kulak

Ne kadar zamandır kullanıyorsunuz?



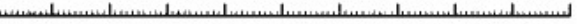


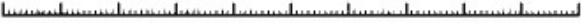

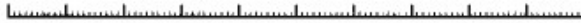

\_\_\_\_\_ yıldır






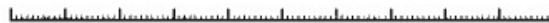



\_\_\_\_\_ aydır

veya \_\_\_\_\_ haftadır

(İki cihazınızı da farklı zamanlarda aldıysanız lütfen belirtiniz)

## İŞİTME KALİTESİ

İki ses aynı anda duyduğunuz hayal edin; örneğin, suyun lavaboya akışı ve bir radyonun çalışması. Bu seslerin birbirinden ayrı olduğunu fark edebilir misiniz? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Aynı anda birden fazla ses duyduğunuzda, bunlar size birbiriyle karışmış tek bir ses gibi mi geliyor? UD <input type="checkbox"/>	
(Karışmış) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Karışmamış)	
Radyodan müzik sesinin geldiği bir odasınız. Aynı odada başka biri de konuşuyor. Konuşan kişinin sesini müzikten ayrı olarak duyabilir misiniz? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Bildiğiniz farklı kişilerin seslerinden kolayca tanıyabilir misiniz? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Aşına olduğunuz farklı müzik parçalarını birbirinden kolayca ayırt edebilir misiniz? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Farklı sesler arasındaki farkı anlayabiliyor musunuz; örneğin, bir otomobil ile otobüs; tencerede kaynayan su ile tavada pişen yiyecekler? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Müzik dinlerken, bildiğiniz kadarıyla hangi enstrümanların çalındığını anlayabiliyor musunuz? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Müzik dinlerken, sesler net ve doğal geliyor mu? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	
Günlük hayatta duyduğunuz sesler size net bir şekilde geliyor mu? UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)	

Diğer insanların konuşma sesleri size net ve doğal geliyor mu?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)
Günlük hayatta duyduğunuz sesler size yapay ve doğal olmayan bir şekilde mi geliyor?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Doğal değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Doğal)
Konuştuğunuzda, sesiniz kendinize doğal geliyor mu?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)
Başka bir kişinin ruh halini sesinden kolayca tahmin edebiliyor musunuz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)
Bir kişiyi veya şeyi dinlerken çok fazla konsantrere olmak zorunda kalıyor musunuz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Çok fazla kalıyorum)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Hiç Kalmıyorum)
Başkalarıyla konuşurken ne dediklerini anlamak için çok fazla çaba sarf ediyor musunuz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Çok fazla ediyorum)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Etmeyorum)
Bir arabada sürücü olarak bulunduğunuz sırada, yan koltuğunuzda oturan kişinin ne söylediğini kolayca işitebilir misiniz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)
Yolcu olarak bulunduğunuzda, yan koltuğunuzda oturan sürücünün ne dediğini kolayca işitebilir misiniz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Kesinlikle değil)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Mükemmel bir şekilde)
Bir şeyi dinlemeye çalışırken diğer sesleri kolayca yok sayabiliyor musunuz?	
UD <input type="checkbox"/>	
(Yok saymıyorum)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Kolaylıkla yok sayarım)



#### EK 4: İşitme Engeli Ölçeği-Erişkin Formu

İŞİTME ENGELİ ÖLÇEĞİ-ERİŞKİN (İEÖ-E)	Soyadı, Adı:
	Doğum Yılı:
	Anket Tarihi:

Açıklama: Bu anketin amacı, işitme probleminizin neden olabileceği sorunların derecesinin belirlenmesine yardımcı olmaktır. Her soru için 'Evet', 'Hayır' ve 'Bazen' yanıtlarından birini işaretleyiniz.

SORULAR		YANITLAR		
S1	İşitme problemi, telefonu istediğinizden daha az kullanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D2	İşitme problemi, yeni insanlarla tanıştığınızda utanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S3	İşitme problemi, topluluklardan kaçınmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D4	İşitme problemi, aşırı gergin ya da asabi biri olmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D5	İşitme probleminiz, aile üleriyle konuşurken huzursuzluk duymanıza yol açıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S6	İşitme problemi, bir parti , eğlence sırasında zorluk çekmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S7	İşitme problemi, iş arkadaşlarınızı, müşterilerinizi işitmede/anlamada zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D8	İşitme problemi nedeniyle kendinizi engelli gibi hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
S9	İşitme problemi, arkadaşlarınızı, akrabalarınızı ya da komşularınızı ziyaret ettiğinizde, herhangi bir soruna yol açıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D10	İşitme problemi, iş arkadaşlarınızla, müşterilerinizle konuşurken kendinizi sıkıntılı hissetmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S11	İşitme problemi, sinemada ya da tiyatrodada zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D12	İşitme problemi, sinirli olmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S13	İşitme problemi, arkadaşlarınızı, akrabalarınızı ya da komşularınızı arzu ettiğinizden daha az ziyaret etmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D14	İşitme probleminiz, aile üyeleriniz ile tartışmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S15	İşitme probleminiz, televizyon izlerken ya da radyo dinlerken zorlanmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S16	İşitme probleminiz, istediğinizden daha az alışverişe gitmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D17	İşitmenizdeki herhangi bir problem ya da zorluk, üzülmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D18	İşitme probleminiz, yalnız kalmak istemenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S19	İşitme probleminiz, aile üyelerinizle istediğinizden daha az konuşmanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D20	İşitmenizdeki herhangi bir zorluğun, kişisel ya da sosyal yaşamınızı sınırladığını ya da engellediğini hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
S21	İşitme problemi, akrabalarınızla ya da arkadaşlarınızla dışarda yemeğe gittiğinizde sıkıntı duymanıza neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D22	İşitme problemi, kendinizi sıkıntılı hissetmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
S23	İşitme problemi, istediğinizden daha az televizyon seyretmenize ya da radyo dinlemenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D24	İşitme problemi, arkadaşlarınızla konuşurken kendinizi rahatsız hissetmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
D25	İşitme problemi, insanlarla birlikteyken kendinizi dışlanmış hissetmenize neden oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
HER KOLOH İÇİN TOPLAM PUAN				
<b>TOPLAM PUAN:</b>				

## EK 5: Turnitin

## Tek Taraflı İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi

## ORJİNALLİK RAPORU

% <b>6</b>	% <b>5</b>	% <b>3</b>	% <b>3</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	% <b>2</b>
<b>2</b>	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	bultenler.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>6</b>	Tasdemir, Ilknur. "Unilateral Ve Bimodal Koklear Implant Kullanıcılarında Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi.", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2021 Yayın	<% <b>1</b>
<b>7</b>	Turkoglu, Busra. "Kulaklıkla muzik Dinlemenin yetiskinlerde isitmeye Etkisi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2020	<% <b>1</b>



## EK 6: Dijital Makbuz



### Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: İrem Işık  
 Ödev başlığı: İrem Işık Yüksek Lisans Tezi  
 Gönderi Başlığı: Tek Taraflı İşitme Kayıplı Bireylerde Dinleme Eforunun Değer...  
 Dosya adı: ttiik\_son\_kontrol.docx  
 Dosya boyutu: 420.12K  
 Sayfa sayısı: 43  
 Kelime sayısı: 10,049  
 Karakter sayısı: 73,323  
 Gönderim Tarihi: 28-May-2024 01:20ÖS (UTC+0300)  
 Gönderim Numarası: 2389863882



## 9. ÖZGEÇMİŞ