

T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI  
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI

**İLETİM TİPİ İŞİTME KAYIPLI HASTALARIN  
GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA BECERİLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MUSTAFA SEYREK**

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN

ANKARA  
Ocak 2013

**Kabul ve Onay**

**T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji, Konuşma ve Ses Bozuklukları Programı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**

**Tez Savunma Tarihi : 29/01/2013**

**İmza**

**Gazi Üniversitesi  
Jüri Başkanı  
Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN**

**İmza**

**Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Yusuf KEMALOĞLU**

**İmza**

**Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Erol BELGİN**

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	i
İçindekiler.....	ii
Şekiller ve Grafik Listesi .....	iv
Tablolar Listesi .....	v
Kısaltmalar .....	vi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. Ses İletim Mekanizması.....	3
2.2. İletim Tipi İşitme Kaybı.....	8
2.2.1.İletim tipi işitme kaybına neden olan hastalıklar.....	9
2.2.2.İletim tipi işitme kaybının fizyopatolojisi .....	12
2.3. Binaural İşitme ve Önemi.....	15
2.4. Konuşma Odyometresi .....	19
2.4.1.Konuşma Anlama Testleri.....	20
2.4.2. Konuşma Testlerini Etkileyen Faktörler .....	22
2.5. Gürültüde Konuşmayı Anlama .....	23
2.5.1. Hearing in Noise Test (HINT) .....	28
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>33</b>
3.1.Olgular .....	34
3.1.1.Araştırma Grubunun Seçim Kriterleri.....	35
3.1.2. Kontrol Grubunun Seçim Kriterleri .....	35
3.2. Çalışma planı.....	41
3.3. Veri Girişi ve istatistiksel Analiz .....	44
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>45</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>52</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>59</b>
<b>7. ÖZET .....</b>	<b>60</b>
<b>8. SUMMARY .....</b>	<b>61</b>

<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>62</b>
<b>10. EKLER .....</b>	<b>75</b>
<b>11. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>87</b>
<b>12. TEŞEKKÜR.....</b>	<b>88</b>

## **ŞEKİLLER, RESİMLER, GRAFİKLER**

**Şekil 1:**DKY'nin Akustik Amplifikasyonu..... 5

**Şekil 2:**Orta kulak anatomisi ..... 7

**Şekil 3:** Serbest alan HINT durumları..... 29

**Şekil 4:** Kontrol grubuna ait ortalama değerler odyogramı ..... 39

**Şekil 5:** Hasta grubuna ait ortalama değerler odyogramı..... 40

## TABLolar

<b>Tablo 1:</b> İletim tipi işitme kaybına neden olan başlıca hastalıklar.....	9
<b>Tablo 2:</b> İletim tipi işitme kayıplarında 5 kategoride işitme kaybı sınıflaması .....	14
<b>Tablo 3:</b> Gürültüde konuşmayı anlamayı değerlendiren testler.....	26
<b>Tablo 4:</b> Çalışmaya katılan olguların genel yaş dağılımı.....	36
<b>Tablo 5:</b> Çalışmaya katılan hasta grubuna ait demografik bilgiler ve odyolojik bulgular .....	37
<b>Tablo 6:</b> Çalışmaya katılan kontrol grubuna ait demografik bilgiler ve odyolojik bulgular .....	38
<b>Tablo 7:</b> İşitme kaybı derecelerinin sınıflandırması.....	43
<b>Tablo 8:</b> Hasta ve kontrol gruplarında elde edilen Odyolojik bulgular ve Türkçe HINT değerleri ortalamalarının karşılaştırılması .....	45
<b>Tablo 9:</b> Çalışmaya katılanlara ait Türkçe HINT bulguları.....	46
<b>Tablo 10:</b> Kontrol grubuna ait NR ve NL bulguların karşılaştırılması .....	46
<b>Tablo 11:</b> Hasta grubuna ait NR ve NL bulguların karşılaştırılması .....	46
<b>Tablo 12:</b> Hasta ve kontrol gruplarında elde edilen HKA ortalamalarının karşılaştırılması.....	50
<b>Tablo 13:</b> Çalışmaya katılanlara ait HKA ile HİNT değerleri arasındaki korelasyon..	51

## SEMBOLLER, KISALTMALAR

<b>ABD</b>	:Amerika Birleşik Devletleri
<b>ANSI</b>	:American National Standarts Institute
<b>BKB</b>	:Bamford Kowal Bench
<b>BKB-SIN</b>	:Bamford-Kowal-Bench Speech-in-Noise Test
<b>dB</b>	:Decibell
<b>dB (A)</b>	:Decibell A Filtre
<b>dB HL</b>	:Decibel Hearing Level
<b>dB SPL</b>	:Decibel Sound Pressure Level
<b>İTK</b>	:İletim Tipi İşitme Kaybı
<b>GÖN</b>	:Gürültü önde
<b>GSAĞ</b>	:Gürültü sağda
<b>GSOL</b>	:Gürültü solda
<b>H</b>	:Hava Yolu
<b>Hz</b>	:Hertz
<b>HS</b>	:HINT Sessiz
<b>HB</b>	:HINT Bileşik
<b>HKA</b>	:Hava Kemik Aralığı
<b>K</b>	:Kemik Yolu
<b>KAE</b>	:Konuşmayı Anlama Eşiği
<b>KAEC</b>	:Cümle İle Konuşmayı Anlama Eşiği
<b>KAY</b>	:Konuşmayı Ayırdetme Yüzdesi
<b>KBB</b>	:Kulak Burun Boğaz
<b>SGO</b>	:Sinyal Gürültü Oranı
<b>HINT</b>	:Hearing In Noise Test
<b>QuickSIN</b>	:Quick Speech in Noise Test
<b>SİİB</b>	:Santral işitsel işleme bozukluğu
<b>SPIN</b>	: Speech Perception In Noise
<b>SSO</b>	:Saf ses ortalaması
<b>WIN</b>	:Words In Noise test

## 1. GİRİŞ

İnsan, doğumundan itibaren bütün yaşamı boyunca duyularını kullanarak çevresinde olup bitenleri anlamak, yorumlamak ve yeni durumlara kendini uydurmak için algıyı kullanmaktadır<sup>1</sup>. Bu anlamda işitme, görme, dokunma, tatma ve koklama duyuları öğrenmede ve tüm gelişim alanlarında etkilidir. Tüm duyu organlarımız içerisinde işitme duyusunun en hayati önemi olan duyu olduğu savunulmaktadır<sup>2</sup>.

İşitme, atmosferde oluşan ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanmasından, beyindeki merkezlerde karakter ve anlam olarak algılanmasına kadar olan bir süreçtir. İşitme sistemimizin en önemli fonksiyonlarından biri iletişim ortamında konuşma uyarılarını diğer uyarılardan ayırıştırarak mesajın anlaşılabilirliğini sağlamaktır<sup>3</sup>.

İşitme kaybı, işitsel ve işitsel olmayan birçok problemi beraberinde getirir. Bu problemlerin başında konuşulanları anlayamama, gürültülü ortamlarda rahatsız olma ve gelen seslerin doğal olmaması sayılabilir<sup>4</sup>. Günlük hayatımızdaki sesler saf ses olarak değil, kompleks sesler olarak duyulmaktadır. İşitmenin test edilmesinde saf ses uyarılarının yanı sıra konuşma gibi kompleks ses uyarılarının kullanılması, odyolojik test bataryasına alternatif testlerin eklenmesini sağlamıştır<sup>5</sup>.

Konuşma uyarısı işitme sistemi hakkında önemli bilgiler içeren bir uyarandır ve odyolojik testlerde konuşma uyarısının kullanılması, işitme kaybı olan kişilerin değerlendirilmesinde önemli bilgiler vermektedir<sup>6</sup>. Konuşma sesini duyma ve anlama birbirinden farklı iki kavramdır. Konuşma odyometrisinin bir parçası olan Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE), saf ses işitme hassasiyeti ve konuşma arasındaki bağlantıyı



göstermesi ve saf ses işitme eşiklerinin doğruluğunun denetimi açısından önemlidir<sup>10</sup>. Bu amaca yönelik olarak geliştirilen testlerden biri “Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi” (Hearing in Noise Test)’tir<sup>7</sup>. Çekiç 2006 yılında Türkçe sürümü hazırlanan Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi ilk kez normal işitmeye sahip erişkin bireylere uygulanarak konuşmayı anlama eşikleri belirlenmiştir<sup>8</sup>.

Literatüre bakıldığında iletim tipi işitme kayıplı (İTİK) hastalarda (sessiz ortamlarda) ses şiddeti yükseldiği takdirde konuşmayı ayırt etme de problem yaşamadıkları kabul edilmektedir<sup>11,26,88</sup>. Ancak literatürde bu tip işitme kayıplı olguların gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama ile ilgili çok az sayıda çalışma vardır. Duen-Lii Hsieh ve ark. 2009 yılında HINT ile yaptığı çalışmada tek taraflı ve iki taraflı iletim tip işitme kayıplı erişkin bireylerde gürültülü ortamda cümleyi ayırtetme yeteneğinde azalma olduğunu gözlemlemişlerdir<sup>9</sup>.

Çalışmamızın amacı iletim tipi işitme kayıplı bireylerin gürültünün konuşmayı anlama becerisi üzerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla kliniğimizde bilateral İTİK tanısı konmuş olan yetişkinlerle, normal işitmeye sahip olan yetişkinlere Türkçe Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi (T-HINT) uygulanmıştır. Bu iki grubun gürültüde konuşmayı anlama becerileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların bir yanda literatürdeki bilgi gereksinimini karşılayacağı ve ayrıca ülkemizde T-HINT testinin yaygınlaştırmasına olanak vererek standartların teminini de sağlayacağı düşünülmektedir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

Konuşma uyarınları periferal işitme sistemi olan dış, orta ve iç kulaktan geçtikten sonra işitme siniri aracılığıyla işitme yollarında bulunan çekirdeklere buralardan da analiz ve yorumlama için işitme ve konuşma merkezlerine taşınır. Merkezi işitsel işleme süreci olarak adlandırılan bu süreçte işitme sinirine kadar özelliğini kaybetmeden iletilen konuşma uyarınlarının özelliklerinde, sistem içinde çapraz yollar nedeniyle birden fazla yerde temsil edilmeleri ya da sinyalin kompleks uyarın olmasından kaynaklanabilen bozulmalar olabilir<sup>12</sup>.

İletim tipi işitme kaybında etkilenen bölgeler işitme sisteminin iletim mekanizmasın da olan dış ve orta kulaktır. Dış ve orta kulak işlevlerini engelleyen morfolojik ve işlevsel değişiklikler, İTİK'na yol açmaktadır. Bu yüzden aşağıda kısaca sesin iletim mekanizmasından bahsedilecektir.

### **2.1.Ses İletim Mekanizması**

Ses dalgalarının dış kulak ve orta kulaktan kokleaya iletimi işitme sistemimizin iletim mekanizması içinde yer alır.

Ses enerjisinin yayılabilmesi için bir ortam bulunmalıdır. Bu ortam katı, sıvı ya da gaz olabilir. Ses dalgalarının yayılma hızı da ortam yoğunluğuyla direkt ilgilidir. Sesin bir ortamdan diğerine geçişte karşılaştığı akustik direnç impedans olarak adlandırılır. Kulakta sesin iletildiği hava ile dolu ortamların impedansı düşük iken, koklea gibi sıvı ile dolu ortamlarda impedans yüksektir. Kemikçikler gibi katı bir ortam üzerindeki impedans daha da yüksektir. Ses enerjisinin ortam değiştirmesi sırasında, dalgaların

frekans ile yakından ilgili olarak katılık ve atalet prensipleri rol oynarken, sistemlerin sürtünme katsayıları frekansa bağımlı değildir<sup>16,17</sup>.

İşitmenin olabilmesi için öncelikle ses dalgalarının atmosferden Korti organına iletilmesi gereklidir. Bu mekanik bir olaydır ve sesin bizzat kendi enerjisi ile sağlanır. Bu duruma “iletim-conduction” denir<sup>12</sup>.

Ses korti organına iki tür iletim biçimi ile ulaşır;

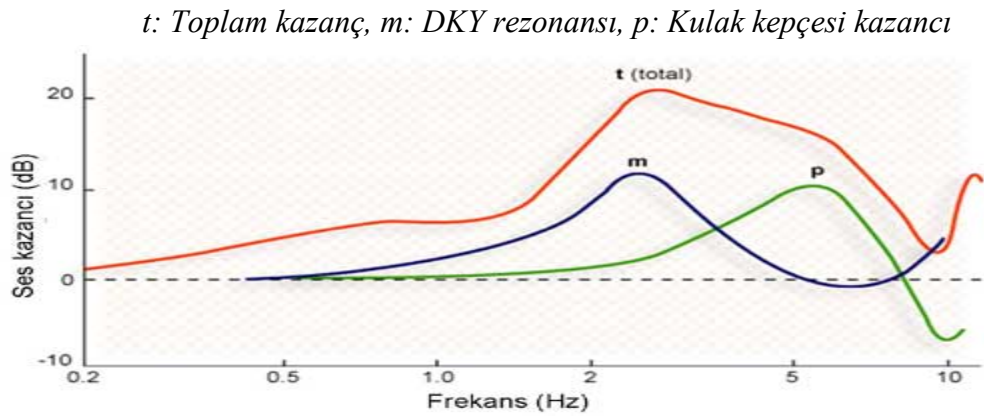
- Hava yolu ile iletim
- Kemik yolu ile iletim

Hava yolunda ses; dış kulak yolu (DKY), kulak zarı (KZ), kemikçikler, oval pencere aracılığı ile iç kulağa ulaşır. Kemik yolunda ise kafatasını oluşturan kemiklerin titreşimi ile sesin iletimi olur.

Sesin atmosferden Korti organına iletilmesinde başın ve bedenin engelleyici, kulak kepçesi, DKY ve orta kulağın yönlendirici ve/veya şiddetlendirici tesirleri vardır. Ses dalgaları başa çarpınca yansır ya da az oranda da olsa kırılır. Sesin geliş yönüne göre, ses dalgalarının çarptığı kulak tarafında ses dalgalarının basıncı artar diğer taraftaki kulak bölgesinde basınç düşer. Bu sesin iki kulağa ulaşması arasında 0.6 msn'lik bir fark oluşturur ki sesin geliş yönünü bu şekilde tayin edebiliriz<sup>12</sup>.

Kulak kepçesi konumu ve şekli ile çevredeki sesleri toplamaya ve DKY'na yönlendirmeye yarar. Bu şekilde ses şiddetini 6 dB arttırdığı zannedilmektedir. Yüksek frekansları amplifiye etme etkisi alçak frekanslara olan etkisinden daha çoktur<sup>12</sup>.

Ses dalgalarını DKY yalnızca yönlendirmez diğer bir taraftan da fiziki açıdan çeyrek rezonatör olarak tanımlanır. Bu özellik sayesinde ses şiddetini 15-20 dB artırır. DKY sesin 2000-5000 Hz frekans aralığı için bir rezonatör gibi görev yapar. DKY' nin kendi rezonans frekansı yaklaşık 2700 Hz' dir ve bu frekans anatomik yapıya bağlı olarak değişiklikler gösterir<sup>13,14</sup>. Şekil 1'de DKY' nin akustik amplifikasyonu gösterilmektedir<sup>15</sup>.



**Şekil 1. DKY' nin Akustik Amplifikasyonu**

Orta kulağın fizyolojik olarak iki temel görevi vardır;

I- Ses titreşimlerinin iç kulağa iletilmesi

II- Şiddetli ses titreşimlerinden iç kulağın korunması

Orta kulak kendisine gelen titreşimlerini iç kulağa, yani perilenfe iletmektedir. Böylelikle atmosferden (gaz ortamdan), perilenfe (sıvı ortama) ses dalgalarının iletimi söz konusudur. Ses dalgaları perilenfe geçinceye kadar enerji kaybına uğramaktadır(30 dB)<sup>12</sup>. Fakat orta kulak ve kemikçikler, akustik enerjinin gaz ortamdan sıvı ortama geçişinde uğradığı bu kaybı telafi etmektedir. Kemikçikler, ses iletimi esnasında kaldıraç gibi hareket ederler ve sesi 1.3 kat yükseltirler. Orta kulağın asıl sesi yükseltici etkisi, kulak zarı ile stapes arasındaki yüzey

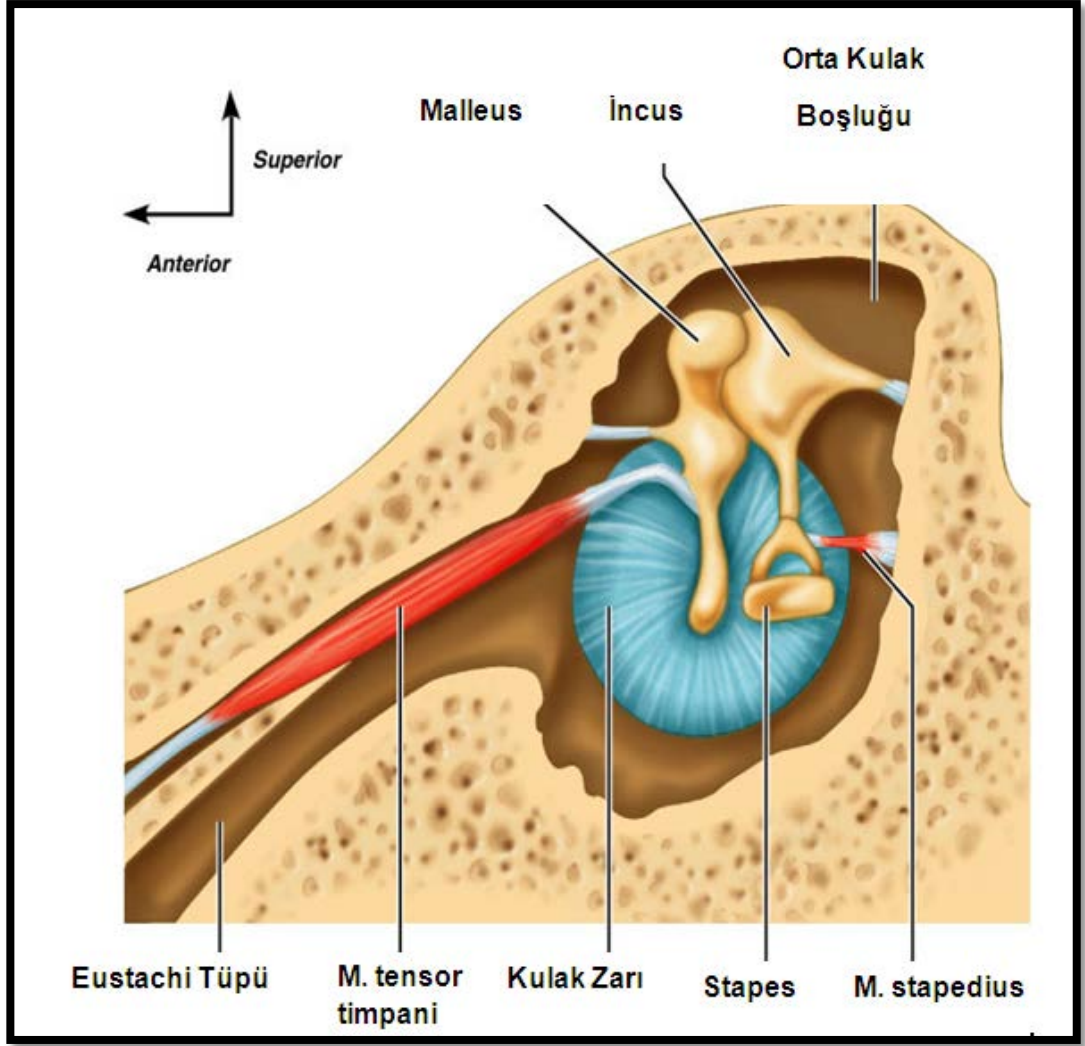
(hidrolik sistem) farkından doğmaktadır. KZ'nın alanı  $64 \text{ mm}^2$ 'dir, titreşen kısmın alanı ise  $55 \text{ mm}^2$ 'dir. Stapes tabanı alanı  $3.2-3.5 \text{ mm}^2$ 'dir. Aralarındaki oran  $55:3.2=17$ 'dir. Yani akustik enerji, KZ'dan oval pencere iletilirken, yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer. Kemikçiklerin manivela etkisi de hesaba katıldığında 22 katlık bir kazanç elde edilir. Bu iki iletim arasında KZ ve kemikçikler sistemi 30 dB daha şiddetli iletim sağlar. Ayrıca bu sistem, ses enerjisinin stapes taşımasında, kemikçiklerin rezonans frekansı olan 900-1000 Hz için yaklaşık 2.5 dB kadar kazanç sağlar<sup>16</sup>.

Kulak zarı titreştiği zaman, ses titreşimleri pencerelere iki şekilde ulaşır; kemikçikler yolu ile oval pencereye ve hava yolu ile yuvarlak pencereye varır. Bu şekilde; yuvarlak ve oval pencerelere ulaşan ses dalgaları arasında iletişim hızının farklı olmasından dolayı faz farkı ortaya çıkar. Bu faz farkı ile yaklaşık 4 dB'lik kazanç meydana gelmektedir<sup>15</sup>.

Ses dalgaları, farklı fazlarda iletildiği zaman, koklear potansiyellerin optimum seviyede olduğu tespit edilmiştir. Hâlbuki pencerelere aynı fazda ulaşan ses dalgaları, koklear potansiyellerinin minimum olmasına neden olmaktadır. Zira aynı fazlarda gönderilen ses dalgaları perilenfte aynı yönde hareket ederler ve birbirleri ile karşılaşarak, etkilerini yok ederler<sup>12</sup>.

Ses titreşimlerinin baziler membrana ulaşabilmesi için, perilenfin hareket etmesi gereklidir. Ancak stapes tabanı, titreşimi iletmek üzere perilenfe doğru hareket ettiği zaman, perilenfin harekete geçebilmesi için ikinci bir pencereye gerek vardır. Yuvarlak pencere membranı, stapes hareketi sırasında orta kulağa doğru bombeleşerek, perilenfe hareket imkânı sağlar<sup>12</sup>. Yuvarlak pencere membranı olmasa idi, otik kapsülde; yani esnek olmayan bir ortamda sıvılar sıkıştırılamayacağı

için perilenf hareketi olmayacaktı. Sonuçta olgular arasında farklılık göstermekle beraber dış ve orta kulak yapılarının tümüyle ses enerjisinin iletiminde oluşturduğu kazanç yaklaşık 40 dB kadardır<sup>18,19</sup>.



Şekil 2. Orta kulak anatomisi

İşitme organı, iletim yolları veya merkezlerindeki hasara bağlı olarak işitmenin azalması ve seslerin algılanamaması işitme kaybı olarak tarif edilir. İşitme kayıpları patolojinin yerine göre; iletim, mikst ve sensorinöral tip olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

## 2.2. İletim Tipi İşitme Kaybı

DKY, kulak zarı ve kemikçiklerin dahil olduğu dış kulak ve orta kulaktaki bu yapıların bir veya birden fazlasının fonksiyonlarının bozulması sonucu ortaya çıkan işitme kayıpları iletim tipi işitme kayıpları olarak tarif edilir. Dış ve orta kulak işlevlerini engelleyen morfolojik ve işlevsel değişiklikler, iletim tipi işitme kayıplarına yol açar. Bu patolojiler, kokleaya ulaşan akustik enerjinin şiddetini düşüren ortak bir etkiye sahiptir.

Normal işiten kişilerin odyometrik ölçümlerinde saf ses hava yolu işitme eşiği ile kemik yolu işitme eşiğinin üst üste çakışması beklenir. Kemik yolu işitme eşiği normal sınırlarda iken, hava yolu işitme eşiği normal sınırların altında ise iletim tipi işitme kaybı olarak tanımlanır<sup>12</sup>.

Ses dalgalarının kokleaya kadar ulaşabilmesi iki yolla mümkündür. Birincisi dış ve orta kulak yapılarının görev aldığı iletim mekaniği iken, ikincisi kafatası kemiklerinin titreşimi ile kokleanın uyarılmasıdır. Fizyolojik olan birinci yolda görev alan yapılar sırasıyla kulak kepçesi, DKY, KZ ve kemikçikler olarak sayılabilir. Bu yapılara ait patolojiler klinikte iletim tipi işitme kaybıyla sonuçlanır. İletim tipi işitme kaybına neden olabilecek patolojiler arasında aurikülaya ait olanlar pratik olarak pek önemli değilken, özellikle DKY, KZ ve kemikçiklerle ilgili olanlar çok önemli yer tutar. Genel olarak iletim tipi işitme kaybına neden olabilecek patolojiler Tablo-1 ' de özetlenmiştir<sup>12</sup>.

**Tablo 1: İletim tipi işitme kaybına neden olan başlıca hastalıklar<sup>12</sup>;**

<b>Dış Kulak:</b>	<b>Kulak Zarı:</b>	<b>Orta Kulak:</b>
<b>Yabancı cisim</b>	Perforasyon	Orta kulak iltihabları (Akut, Kronik ve Efüzyonlu)
<b>Buşon</b>	Atelektazi	Mastoidit
<b>Enfeksiyonlar</b>	Timpanoskleroz	Kolesteatom
<b>Egzostoz</b>		Doğumsal anomaliler
<b>Tümörler</b>		Kemikçik sistemde fiksasyon ve devamsızlığın bozulması
<b>Konjenital veya travmatik atrezi</b>		Otoskleroz
		Kolesteatoma
		Tümörler
		Eustachi tüpü hastalıkları

### 2.2.1. İletim tipi işitme kaybına neden olan hastalıklar;

Dış kulak yolu yabancı cisimleri: Dış kulak yolunda canlı ve cansız olmak üzere organik ve inorganik yabancı cisimlerin kaçması şeklinde rastlanmaktadır<sup>52</sup>.

Buşonlar: Dış kulak yolunu tıkayan serümen birikimlerinden veya dış kulak yolu epitelinin döküntülerinden oluşurlar. Su ile temas eden buşonlar, şişerek dış kulak yolunu tıkadıklarından, iletim tipi işitme kaybına neden olurlar<sup>59</sup>.



Egzostoz: Dış kulak yolunun lümenine doğru gelişen osteom karakterinde kemiksel çıkıntılardır.

Konjenital aural atrezi: kulak kepçesi, DKY ve orta kulak deformitelerini içine alan gelişimsel bir anomalidir. Aural atrezide dış ve orta kulak deformitelerinin birlikteliği embriyolojik olarak açıklanabilir<sup>55</sup>. Bu olgularda iletim tipi işitme kaybı bulunur. İç kulak fonksiyonları genellikle normaldir.

Kulak zarı perforasyonları: Hafiften, ileri dereceye değişen iletim tip işitme kaybı, uğultu, ağrı ve bazen kanlı bir akıntı gelmesi olur<sup>53,54</sup>. Oluşan yırtık küçükse kendiliğinden iyileşir. Orta kulakta iltihap varsa tıbbi tedavi ile kulak akıntısının kurutulması gerekir. Düzelmeyen hastalarda kulak zarı ameliyatı (myringoplasti) gerekebilir. Çok şiddetli darbelerde orta kulak kemikçikleri ve iç kulak siniri hasar görebilir.

Barotravma: Ani basınç değişikliklerinde ( dalma sırasında, uçaklarda iniş veya kalkış sırasında) oluşabilir. Hafif bir ağrıdan, kulak zarı yırtılmasına kadar değişen bulgular olabilir. Ağrı, işitme kaybı, çınlama, uğultu, baş dönmesi olabilir<sup>12</sup>.

Eustachi tüpü hastalıkları: Yutkunma sırasında Eustachi borusu açılma mekanizması bozulmuştur, nadiren tüpün organik bozukluğu da sebep olabilir. Orta kulakta negatif basınç oluşur<sup>60</sup>. Kısa ve uzun süreli olabilir. Basınç hissi ile başlayıp, işitme kaybına gidebilen sıvı birikimi oluşabilir. Tıbbi tedaviye yanıt alınamazsa, gerekli muayenelerden sonra parasentez, ventilasyon tüpü takılması yapılabilir.

Akut orta kulak iltihabı: Sıklıkla üst solunum yolu enfeksiyonu sırasında oluşur, bazen hematojen yolla da oluşabilir. İleri derecede kulak

ağrısı, işitme azlığı, ateş, kırgınlık yapar. Genellikle tıbbi tedaviyle tamamen düzelir.

Efüzyonlu orta kulak iltihabı: Orta kulakta sıvı birikmesi olarak tanımlanır. Bu dönem kısa sürerse fark edilmeden iyileşir. En önemli bulgu işitmenin azalmasıdır. Okul başarısını işitme azlığı etkileyebilir. Kulak zarının çökmesi tedavi edilmezse adeziv otit gelişirse işitme kaybı düzeltilemeyebilir. Tedavisi zamanında yapılan kişilerde işitme tamamen normale döner. Orta kulak iltihabının iyileşme döneminde bir süre effüzyon oluşabilir. 3 aydan fazla devam eden effüzyonlara operasyon yapılır, gerekirse kulak ventilasyon tüpü takılır<sup>12</sup>.

Mastoidit: Orta kulak iltihabının en sık komplikasyonudur. İltihap orta kulaktan mastoid kemik (kulak arkasındaki kemik) içine doğru yayılır. Kulak akıntısı, kulak arkasına basmakla ağrı ve kulak kepçesini öne doğru iten şişlik olur.

Kronik orta kulak iltihabı: Temelinde mastoid kemik havalanma bozuklukları ve dirençli mikroorganizmalar yatar. Tekrarlayan kulak akıntıları ve işitme kaybı olur, kulak zarı deliktir. Tıbbi tedavi ile kulak akıntısının kurutulması gerekir<sup>12</sup>.

Kolesteatom: Kötü kokulu akıntı, işitme kaybı, bazen kan gelmesi, baş ve kulak ağrısı yapan bir hastalıktır. Hastalık orta kulak kemiklerini, mastoid kemiği eriten bir yapısı vardır<sup>12</sup>.

Timpanoskleroz: Orta kulaktaki enflamatuvar reaksiyonlar neticesinde ortaya çıkabilen, mukoza altında hyalen ve kalsifiye birikimler toplanması ile karakterize inaktif bir otit sekelidir. Sadece timpanik membranı tutan “miringoskleroz” formunda zar üzerinde sklerotik odaklar

mevcuttur. Bu odakların işitme üzerinde kötü bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Klinik olarak miringoskleroz en önemli farkı olgularda bariz bir iletim tipi işitme kaybının olmasıdır<sup>12</sup>.

Otoskleroz: İç kulak kemik kapsülünün odaklar halinde mineral metabolizması bozukluğudur, kemikleşme odakları oluşur. Kulak kemikçiklerinde hareketi bozukluğu yaptığı için (stapes fiksasyonu) iletim tipi işitme kaybı meydana gelir. Kemik yolu işitme eşiklerinde 2 kHz' deki çentik tarzı düşüş (Carhart notch), otosklerozun tipik özelliği olarak bilinir<sup>57,58</sup>. Otosklerozda olduğu gibi kemikçik katılığını değiştiren patolojilerde daha çok düşük frekanslarda işitme kaybı gelişir. Sistemin ataleti yapıların kütlesi ile ilgilidir. Kütle artışına bağlı timpanoskleroz gibi patolojik durumlarda ise genellikle yüksek frekansları tutan işitme kayıpları gelişir. Doğal olarak kütle artışının TM'de veya kemikçik zincirdeki yerine göre farklılık gözlenir. Eğer timpanoskleroz kitle artışı ile ataleti artırırken, fiksasyon ile katılığı da artıyorsa tüm frekansları tutan düz odyogram (flat) şekilli bir işitme kaybına neden olacaktır.

### 2.2.2. İletim Tipi İşitme Kaybının Fizyopatolojisi

İletim tipi işitme kayıpları Austin'in 1978 yılında yaptığı çalışmada 5 kategoride sınıflanmıştır. (Tablo 2)<sup>20</sup> Bu sınıflanmaya göre;

- Birinci formda KZ perforasyon olması durumunda, daha çok düşük frekansları tutan işitme kaybı oluşur ve perforasyon büyüklüğü ile orantılı olarak artar<sup>31</sup>. KZ perforasyonun yeri ve büyüklüğü işitme kaybını etkiler<sup>20</sup>. Fizyopatolojik açıklaması KZ ile oval pencere büyüklükleri arasındaki oranın değişmesidir. Oluşan işitme kaybı konuşma frekanslarında düz odyogram şeklindedir.

- İkinci formda KZ perforasyonu kemikçik zincir defekti ile birlikte. Olguların yaklaşık %60'ında bu tip patolojiler görülebilir. Kemikçik zincirdeki patoloji en sık inkudo-stapedial eklemdedir. Fiziopatolojisi hidrolik kazanç kaybının yanında, inkus-malleus arasındaki kaldıraç sisteminin de bozulmasına dayanır. İşitme kaybı konuşma frekanslarını tutar ve yaklaşık 38 dB dolaylarındadır.

- Üçüncü formda KZ ve kemikçik zincirde total kayıp vardır. Bu durumda orta kulağa ulaşan ses enerjisi oval ve yuvarlak pencerelere eşit olarak ulaşacaktır. Böylece ikinci tipin fiziopatolojisine faz farkının kaybolması eklenmiş olur. Bu durumda işitme kaybı yaklaşık 50 dB dolayında olup, konuşma frekanslarını tutan özelliktedir.

- Dördüncü formda intakt KZ arkasında oluşan kemikçik zincir defektleri sınıflanmıştır ve iletim tipi işitme kaybı 54 dB ile bu tür patolojilerde izlenir. Çünkü kulağa ulaşan ses enerjisi orta kulağa geçemez ve KZ üzerinden yansiyarak DKY' ye geri gönderilir. Fiziopatolojisinde hidrolik etki, kaldıraç etkisi, faz farkı kaybı aynen üçüncü formdaki gibi etkilidir. KZ üzerinden geri yansıyan ses enerjisi yaklaşık 17 dB'lik ek işitme kaybı doğurur.

- Beşinci form dördüncü formun bir varyasyonudur. Bazı kojenital malformasyonlarda rastlanır. Klinikte en sık rastlanan şekli kemikçik zincir intakt olmakla birlikte obliteratif otoskleroz olgularıdır. En yüksek iletim tipi işitme kaybı 60 dB ile bu tür patolojilerde izlenir. Fiziopatolojisi ve işitme sonuçları dördüncü formdaki gibidir.

Tablo 2: İletim tipi işitme kayıplarında 5 kategoride işitme kaybı sınıflanmıştır<sup>20</sup>.

Lezyon Yeri	Fizyopatoloji	İşitme Kaybı
<b>KZ perforasyonu</b> % 15 % 40 % 65 % 85	Hidrolik sistem bozukluğu	12 dB HL 22 dB HL 28 dB HL 28 dB HL
<b>KZ perforasyonu</b> <b>Kemikçik zincir kopukluğu</b>	Hidrolik sistem bozukluğu Kaldıraç sistemi bozukluğu	38 dB HL
<b>KZ' de total perforasyon</b> <b>Kemikçik zincir kopukluğu</b>	Hidrolik sistem bozukluğu Kaldıraç sistemi bozukluğu Faz farkı bozukluğu	50 dB HL
<b>Sağlam KZ arkasında</b> <b>kemikçik zincir kopukluğu</b>	Hidrolik sistem bozukluğu Kaldıraç sistemi bozukluğu Faz farkı bozukluğu KZ'na ulaşan ses enerjisinin geriye doğru yansımaları	54 dB HL
<b>Sağlam KZ arkasında</b> <b>kemikçik zincir kopukluğu</b> <b>ve/veya oval pencerenin</b> <b>kapanması</b>	Hidrolik sistem bozukluğu Kaldıraç sistemi bozukluğu Faz farkı bozukluğu KZ'na ulaşan ses enerjisinin geriye doğru yansımaları	60 dB HL

### 2.3. Binaural İşitme ve Önemi

Binaural etkileşim iki kulağın birlikte çalışmasıdır. İşitsel sistem iki kulaktan alınan sesleri onların zaman, şiddet ve spektral özelliklerini birbiriyle karşılaştırarak işlemler. "Superior Olivary Complex" (SOC), iki koklear çekirdeğin afferent liflerinin birleştikleri ilk nokta olarak tanımlanmıştır<sup>32</sup>. İşitsel uyarıların asıl algısı kortekste oluyor gibi görünmesine rağmen binaural etkileşimin meydana gelmesinde beyin sapındaki işitsel yapılar önemli rol oynamaktadır. Ponstaki SOC binaural uyarının algılanmasında alt beyin sapında yerleşimiyle kritik öneme sahiptir<sup>33</sup>. SOC'tan yükselen sinir lifleri 'lateral lemniscus' üzerinden 'inferior colliculus'a bağlantı yaparlar. Beyin-sapı ve orta beyindeki bu merkezlerin impulsları talamustaki genikulat nükleuslara ve oradan da işitsel kortekse ulaşırlar. Binaural işitmenin sağladığı yararları şu şekilde sıralamak mümkündür;

Binaural sumasyon, konuşma algısı için önem taşıyan sessiz seslerin ve işitilmesi zor düşük şiddetteki konuşmaların anlaşılmasında fayda sağlamaktadır. İki kulağa eş zamanlı olarak verilen saf ses ve konuşma sesi uyarıların eşiklerinin değer olarak yükseltilmesidir<sup>51</sup>. Binaural sumasyon etkisi, şiddet seviyesine bağlıdır. Eşiğe yakın bir şiddette uyarı söz konusu iken 3 dB'lik bir şiddet artışı algılanırken, rahat duyulan bir şiddetteki uyarılarda 4-6 dB'lik bir şiddet artışı ve yüksek şiddetlerdeki uyarılarda ise yaklaşık 10 dB'lik bir artış algılanır<sup>30</sup>. Yapılan bir çalışmada bu etkinin, eşik seviyesine yakın şiddetlerdeki seslerde ses şiddetinde 3 dB'lik, daha yüksek şiddetlerde ise (70dB SPL üzerinde) 8dB'lik bir artışa yol açtığını bulmuşlardır.<sup>31</sup>

Başın gölge etkisi, iki kulaktan alınan akustik bilgilerin zaman ve şiddet farklılıklarından faydalanarak ses kaynağının yönünün tayin

edilebilmesi için önemlidir. Bir ses başın bir tarafını diğerine göre daha çok etkilerse, ses yakın kulakta biraz daha şiddetli duyulur ve yakın kulağa daha önce ulaşır. Baş iki kulak arasında akustik bir gölgeleme etkisi yaratır. Başın gölgeleme etkisi özellikle 1500 Hz üzerindeki frekansları etkiler<sup>23</sup>. Bu etki ses 90° açıyla geldiği zaman en büyük etkiyi gösterir. Alçak frekanslı sinyaller daha kolaylıkla engeli geçtiği için sadece yüksek frekanslı sinyallerde başın gölgeleme etkisine bağlı interaural şiddet farklılığı görülür. Interaural şiddet farkı 4000 Hz için 10 dB'ye, 6000 Hz için 20dB'ye kadar artmaktadır<sup>23,24,25</sup>. Başın bir tarafından ve direkt olarak bir kulağa (90° açı ile) verilen saf ses veya konuşma sesinin başın etrafından diğer kulağa geçişi sırasında oluşan ses enerjisinin azalmasıdır. Bu değer ortalama 6.4 dB civarındadır ve lokalizasyon becerisi ile yakından ilişkilidir<sup>51</sup>. Başın gölgeleme etkisinin, serbest alandaki eşikleri 5-7 dB arasında etkilediği, hatta gürültüde konuşma algısını daha çok etkilediği gözlenmiştir. Örneğin konuşma sinyalinin yakın kulağa 90° açıyla ve gürültünün uzak kulağa 90° açıyla verilmesi koşulunda gürültünün maskelenme etkisinin 13 dB'ye kadar ulaştığı bulunmuştur<sup>27</sup>.

Yapılan iki çalışmada gürültünün bastırılması etkisinde olduğu gibi başın gölgeleme etkisi, hedef uyaran ve gürültü sinyalinin mesafesi arasında bir ilişki bulmuşlardır. Hedef uyaran yakın kulağa 90° açıyla ve gürültü 0° açıyla verildiğinde, başın gölgeleme etkisi 3 dB'lik bir avantaj sağlar. Ancak gürültü yakın kulağın zıttı yönden verilirse, konuşmayı anlama için gereken sinyal gürültü oranı (SGO) 7,5 dB'lik bir kazanç sağlar<sup>27,28</sup>. Dirks ve ark. 5 dB'lik bir SGO iyileşmesinin % 55'lik bir performans artışına karşılık geldiğini belirtmişlerdir<sup>29</sup>.

Lokalizasyon, sesin kaynağını bulabilme becerisidir<sup>51</sup>. Literatürde sesin yönünün tayin edilmesinde kulaklar arası zaman ve kulaklar arası şiddet farklılıklarının rol aldığı yaygın olarak kabul görmüştür<sup>39</sup>. Kulaklar arası şiddet farkının daha çok yüksek frekanslar,

zaman farkının ise daha çok alçak frekanslar için kaynağın yönünü tayin etmede kullanıldığı söylenebilir. Bu kulaklar arası şiddet farkı, başın gölge etkisinin sonucudur. Başın gölgeleme etkisinden kaynaklanan şiddet farklılığının yanı sıra, iki kulağın arasındaki mesafe, sinyalin uzak kulağa yakın kulaktan biraz daha geç ulaşmasına neden olur. Yüksek frekanslar kaynaktan düz çizgi halinde ilerlemeye eğilimlidir ve bunun sonucu olarak yolda bir nesne ile karşılaştığında bir akustik gölge oluşur ve nesnenin arkasında kalan alanda ses oluşmaz. Bu nedenle lokalizasyon, yüksek frekanslı seslerden ziyade alçak frekanslı sesler ile oluşur<sup>38</sup>.

Gürültünün bastırılması (Squelch etkisi), işitsel sistemin iki kulaktan alınan sinyalleri daha yüksek bir SGO'la işlememesi ve gürültüyü bastırarak, hedef konuşmayı ön plana çıkarması anlamına gelmektedir<sup>35</sup>. Binaural sistem gelen işitsel sinyalleri karşılaştırıp, ilişkilendirerek iki kulak arasındaki zaman ve şiddet farklılıklarından hareketle özellikle gürültülü ortamlarda konuşma algısını artırmayı sağlamaktadır. Bu, merkezi işitsel sinir sisteminin bir filtreleme özelliğidir. Konuşma ve gürültü kaynakları birbirine yakın olduğu ve aynı kulağa yönlendiği takdirde gürültünün bastırılması etkisinin daha büyük başın gölgeleme etkisinin daha küçük, iki kaynak birbirine uzak ve başın iki farklı yanında olduğu takdirde ise gürültünün bastırılması etkisinin daha küçük başın gölgeleme etkisinin ise daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgu, gürültünün bastırılması etkisinin, iki kulak arasındaki amplitüt ve faz farklılıkları bilgilerinden kaynaklanmasıyla açıklanmıştır<sup>20</sup>.

### 2.3.1. Olivokoklear sistem

Olivokoklear sistem SOC'tan köken alan ve kokleaya uzanan iki alt sistemden oluşur<sup>43,44</sup>. Medial ve lateral olivokoklear daldan sadece medial dalın fonksiyonu biraz anlaşılmıştır. Beyin sapında SOC'ten köken



alan efferent sinir lifleri koklear mekanikleri etkiler. Nöronların hücre gövdeleri medial superior olivari nukleus yakınında yerleşir ve oradan çaprazlaşarak karşı kulağın dış tüy hücrelerinde sonlanırlar. Medial olivokoklear (MOK) lifleri işitmede negatif geri dönüşüm yaparak fonksiyon görür<sup>46</sup>. Bunun önemi;

- 1). İşitme sistemini akustik travmadan korur.
- 2). İletim için basilar membranın optimum statik pozisyonunu sağlar.
- 3). Gürültülü ortamda daha iyi konuşma ayırt edici etkisi vardır.
- 4). Selektif dikkatte görevli olup işitme girişini baskılayarak santral işlemciye izin verir ve daha hayatın ilk yıllarında koklear frekans selektivitesi gelişimine katkıda bulunur.

Olivokoklear efferentlerin stimülasyonu basilar membranın frekansa bağımlı vibrasyon hareketini azaltır<sup>45,46</sup>. Bu sonuçlar MOK aktivasyonun dış tüy hücrelerinin iletim potansiyelini azaltarak koklear amplifikasyonu ve basilar membran vibrasyonunu azalttığını düşündürmektedir<sup>45</sup>.

Merkezi sinir sisteminden kokleaya doğru çalışan yollar gösterilmiştir. Son yol temel olarak superior olivari nukleustan korti organında tüy hücrelerine olandır. Bu retrograd lifler inhibitör özelliktedirler. Aslında, olivari nükleustaki farklı noktaların direk uyarılması korti organında özel alanların inhibisyonuna yol açmıştır. Böylece seslere hassasiyet 15- 20 dB azalma olmuştur. Diğer kalitelere sesleri reddederken belirli bir kalitedeki sese dikkat kesilmesi sağlanmaktadır. Senfoni orkestrası dinlerken işleyen bu sistem sayesinde bir kişi tek bir

enstrumanın sesini dinleyebilmektedir. Bu sentrifugal sinyaller ile merkezi sinir sisteminden alt işitme merkezlerine uyarı yollanmış olur<sup>41</sup>.

MOK sürekli gürültülü ortamlarda ise, gürültülü arka plan yanıtını azaltarak, kısa süreli seslere cevabı artırır. Arka plan gürültüsü içinde kısa süreli seslerin işitilebilirliği MOK efferentlerinin temel fonksiyonudur. Dış tüy hücreleri üzerinde sinaps yapan MOK liflerinin aktivasyonu ile baziller membranının cevabı, seslerin şiddetini düşürme amaçlı, inhibe olmaktadır. Pek çok çalışma MOK efferentlerinin akustik travmayı azaltmaya yardım ettiğini ve arka plandaki sesleri baskılayarak gürültülü ortamda konuşmayı ayırtetmeyi sağladığını göstermektedir. İnsanı stapes kası dışında gürültüden koruyan ikinci mekanizma budur. MOK efferentlerinin işitmenin dinamik dizilimini değiştirdiği, maskeleyi azalttığı, akustik travmadan koruduğu, seçici dikkate yardımcı olduğu öne sürülmektedir<sup>48,49</sup>. MOK fonksiyonunun, gürültülü bir ortamda kısa süreli seslerin diskriminasyonunu artırma olduğuna dair hipotez ortaya konulmuştur. Güçlü MOK refleksi olanların gürültüde sinyali tespit etmede daha yetenekli oldukları anlaşılmış ve bu durum, gürültüde sesi tespit etmede MOK efferentlerinin rolü olduğu hipotezini desteklemektedir<sup>46</sup>.

## **2.4. Konuşma Odyometrisi**

Sözel iletişim becerisini konuşmayı anlama boyutuyla değerlendiren konuşma odyometrisi, test sinyali olarak işitsel sisteminin günlük yaşamda sıkça karşılaştığı türden konuşma uyarılarının kullanıldığı standardize edilmiş testlerden oluşur. Konuşma odyometrisiyle amaçlanan, işitme kayıplı bireye ait bilişsel ve linguistik faktörlerin etkisi azaltılarak bireyin sözel iletişim becerisinin güvenilir ve geçerli biçimde değerlendirilmesidir. Günümüzde uygulanan konuşma odyometrisinin kökeninde genel olarak, Harvard Psiko-Akustik Laboratuar'ında II. Dünya

Savaşı sırasında geliştirilen konuşma listeleri yer almaktadır<sup>64</sup>. Konuşmanın anlaşılabilirliğini ölçme adına bilinen ilk sistematik girişim, Campbell'in<sup>62</sup> telefon kanallarını değerlendirmeye yönelik pratik ölçme yöntemleri aramasıyla başlamıştır. Bu konudaki ikinci önemli katkı, Harvard Psikoakustik Laboratuvarı (PAL) tarafından II. Dünya Savaşı sırasında askeri iletişim sistemlerini değerlendirmek üzere geliştirilen test bataryası olmuştur<sup>64</sup>. Daha sonra birçok test bataryası geliştirilmiştir.

#### 2.4.1. Konuşmayı Anlama Testleri

Konuşmayı anlama, işitme sisteminin en önemli fonksiyonudur. Saf ses işitme testi bireyin konuşmayı duyarak anlaması konusunda bilgi vermemektedir. Konuşma testleri, işitme kayıplı bireylerin yaşadıkları iletişim probleminin derecesini ve günlük hayatta konuşmayı anlamada çektikleri zorluğu saptamak, bu testlerle mümkündür<sup>64</sup>. Yapılan bir çalışmada en yaygın kullanılan konuşma testinin, sessiz ortamda kelime anlama testi olduğu (% 92), bu testi gürültülü ortamda tek heceli kelime anlama testlerinin izlediğini (% 35) ve işitme cihazı değerlendirmesinde cümle formunda konuşmayı anlama testinin % 6 oranında uygulandığını ortaya çıkarmıştır<sup>68</sup>. Yetersiz işitsel girdinin daha yüksek bilişsel işlemlerde kullanımı işitme kaybının derecesine bağlı olarak bireyden bireye farklılık göstermektedir<sup>69</sup>. Bu farklılıkları ortaya koyabilmek ve bireyin konuşmayı algılama becerisi hakkında gerçekçi bir bilgiye sahip olabilmek için konuşmayı algılama testleri geliştirilmiştir. Bu testlerde uyaran olarak konuşma sesleri, kelime ve cümleler kullanılmaktadır<sup>70</sup>.

Konuşma odyometrisi testleri iki gruba ayrılabilir. Birincisi, konuşmanın işitebilirlik düzeyini değerlendiren eşik saptama yöntemleri;

ikincisi, işitilebilir düzeydeki konuşma uyarılarının anlaşılabilirliğini eşik üstü değerlendirme yöntemleridir<sup>70,71,73</sup>.

İşitilebilirlik düzeyinin belirlenmesine ilişkin olarak konuşma odyometrisinde iki tip eşik değeri saptanmaktadır; Konuşmayı Farketme Eşiği (KFE) ve Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE) testleridir. KFE, kişinin konuşma uyarısının varlığını fark ettiği şiddet seviyesidir. Genelde konuşmayı fark etme eşiği bebeklerde, küçük çocuklarda ve sözel yanıt veremeyenlerde saptanır. KAE ise bir kişinin konuşma uyarısını en az %50 oranında doğru tekrar edebildiği en düşük şiddet düzeyidir. Konuşma sesini duyma ve anlama birbirinden ayrı iki kavramdır<sup>73,74</sup>. Birçok klinikte KAE üç heceli fonetik dengeli kelime listeleri kullanılarak yapılır. KAE, saf ses işitme hassasiyeti ve konuşma arasındaki ilişkiyi göstermesi ve saf ses işitme eşiklerinin doğruluğunun kontrolü açısından önemlidir<sup>75</sup>. Test aynı zamanda eşik üstü testlerini uygulamada referans şiddet seviyesinin bulunmasını sağlamaktadır.

Konuşmanın işitilebilirlik düzeyinin belirlenmesinde ise; Konuşmayı ayırt etme yüzdesi (KAY) testi tek heceli sözcüklerin eşik üstünde sabit bir şiddette sunulması şeklinde uygulanır. Fonetik dengeli olan bu kelimeler 25 veya 50 tek heceli kelimedenden oluşur. Teste tabi tutulan bireyden duyduklarını tekrar etmesi istenir ve doğru tekrar edilenlerinin yüzdesi alınarak puanlanır<sup>77</sup>. KAY'da yaygın olarak kullanılan yöntem, KAE'nin 30-40 dB üstü test şiddet seviyesi olarak kabul edilerek kullanılmaktadır.

Odyolojik değerlendirmenin temel öğelerinden biri olarak kullanılan konuşma testleri<sup>78,79,80</sup>;

- İşitme kaybının iletişim becerilerine etkisini ortaya çıkarmada,

- İşitme kaybına yol açan lezyon yerinin saptanmasında,
- İşitme kayıplıların takibinde ve rehabilitasyon sürecine ilişkin yapılan değerlendirmelerde,
- İşitme cihazının performansının değerlendirilmesinde,
- Santral işitsel işlevlerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

#### 2.4.2. Konuşma Testlerini Etkileyen Faktörler;

Konuşma odyometresinde kullanılacak test materyali hazırlanırken konuşma testinin skorunu etkileyen fiziksel faktörler, akustik faktörler, linguistik faktörler, uygulama faktörleri ve hastadan kaynaklanan faktörler göz önünde bulundurulmalıdır<sup>81</sup>. Özellikle dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Donanım ve Kalibrasyon: Düzenli olarak bakımının yapılması ve uluslar arası standartlara uygun olarak belirli aralıklarla kalibre edilmesi gerekmektedir<sup>82,83</sup>.
- Kelimelerin Bilinebilirliği: Konuşma testlerinde kullanılan kelimelerin anlamlı veya anlamsız olması, az veya çok bilinir olması test sonucunu etkileyen diğer bir faktördür.
- Fonem Dengesi: Konuşma testleri fonetik veya fonemik dengeli hazırlanır. Fonetik dengeli sözcük listelerinde; O ülkenin lisanında kullanılan sesler listenin içinde sıklıkla yer alır. Fonemik dengeli sözcük listelerinde ise; sözcülerde kullanılan ünsüz-ünlü-ünsüz seslerin kullanılma sıklığı farklı listelerde aynı şekilde yer almıştır.
- Akustik Faktörler: Her konuşmacının sesinin ses kalitesi, şiddeti, hızı, telaffuzu farklıdır, bu farklar anatomik ve psikolojik unsurlardan kaynaklanır. Bu farklılıklar konuşmayı anlama üzerine etkilidir. Konuşma testlerinde kullanılan kelimeler veya cümleler yapısal, bilinirlik,

bakımından birbirlerine yakın olmalıdırlar<sup>84</sup>. Kelimelerin anlamlı veya anlamsız olması az veya çok bilinir olması skoru etkiler. Anlamlı anlamsıza, bilinen bilinmeyene göre avantajlı skor alınmasını sağlar<sup>85</sup>.

- Konuşanın Cinsiyeti ve Artikülasyonu: Konuşma testlerinde, materyallerin kadın ya da erkek tarafından okunması kadar, okuyanın okuma şekli de literatürde tartışma yaratmıştır. Çocukların, yetişkin erkek ve kadınların seslendirme yollarındaki farklılık, etkisini sesli fonemlerin formant frekanslarında açık şekilde göstermektedir<sup>86,87</sup>.

- Kayıtlı Konuşma Testleri: Birçok yazar, birçok test ortamı için kayıtlı sunumların daha fazla güvenilir olduğunu göstermişlerdir<sup>88</sup>. İletilmek istenilen mesaj aynı olmasına karşın her dinleyicide farklı etkiler yaratır ve kişiden kişiye değişiklik gösterir. Kayıtlı konuşma testlerinden elde edilen skorlar kayıtlı olmayanlara göre yüksek bulunmuşlardır<sup>90</sup>.

- Maskeleme: kulaklık ile yapılan konuşma testlerinde interaural atenuasyon 45-50 dB'dir, insert kulaklık kullanıldığında ise kulaklığın türüne ve yerleşme şekline göre 55-80 dB aralığındadır. Ayrıca kullanılan gürültü şekli de maskelemeyi etkilemektedir<sup>90</sup>.

## 2.5. Gürültüde Konuşmayı Anlama

Gürültü, genel olarak istenmeyen ses olarak ya da insanları rahatsız eden ses birleşimi olarak tarif edilmektedir<sup>89</sup>. Gürültü açık bir şekilde insan psikolojisine zarar vermektedir. Bir kişinin müzik olarak algıladığı ses diğer bir kişi tarafından gürültü olarak tanımlanabilir<sup>74</sup>. İşitme kaybı olan kişilerin genel şikâyeti gürültülü ortamlarda ve birden çok kişinin konuştuğu durumlarda konuşmayı anlayamamadır.

Gürültülü ortamlarda konuşmaları anlamada yaşanan güçlük sadece işitme kayıplı ya da yaşlı bireylerin değil, normal işitmesi olan genç yetişkinlerin de yakınması olarak karşımıza çıkmaktadır. Higson ve ark. (1994) KBB ve/veya odyoloji kliniklerine başvuran hastaların % 5' nin işitme eşikleri normal sınırlarda olduğunu ancak başvuru şikâyetlerinin gürültülü ortamlarda konuşmaları anlama probleminin oluşturduğunu belirtmektedirler<sup>92</sup>. Saunders ve Haggard (1989) normal işitme esiklerine rağmen gürültülü ortamlarda konuşmaları anlamada yaşanan bu durumu; işitsel, psikolojik ve linguistik faktörlerin birlikte olduğu gizli işitsel disfonksiyon olarak tanımlamaktadır<sup>96</sup>. King ve Stephens (1992) normal periferik işitmeye rağmen işitme güçlüğünden şikâyetin hem işitme hem de psikolojik nedenlerle ortaya çıkabileceğini ileri sürdükleri çalışmalarında, bu kişilerin kaygı, depresyon ve yalnızlık eğilimleri olduğunu belirtmişlerdir<sup>98</sup>.

Gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama yeteneği etkili iletişimin en önemli becerilerinden biridir. Bununla beraber, gürültüde duymak işitme engelli bireyler ve işitme cihazı kullanıcıları için önemli bir sorunu teşkil eder<sup>93</sup>. Carhart ve Tillman (1970) arka plan gürültünün olduğu konuşmalarda konuşmanın algılanmasının güçleştiğine değinmiş ve bunun iletişimi güçleştirdiğini belirtmiştir<sup>94</sup>.

Rutin odyolojik tetkik sırasında uygulanan konuşma testleri, bireyin günlük hayattaki gürültünün varlığında konuşmayı anlama konusunda detaylı bilgi vermediği için bazı özel testler geliştirilmiştir.

Çoğu klinik konuşmayı anlama testlerini sessiz koşullarda yaparlar, konuşma materyali olarak da tek heceli kelimeler kullanılır<sup>68</sup>. Tek heceli ve üç heceli konuşma testlerinin kullanımı test zamanını azaltır ve test yönetimini kolaylaştırır, bu sebepten sessiz ortamda yapılan konuşma

testleri klinik olarak çok fazla rağbet görür. Fakat kelime testleri içinde bulunan sınırlı sayıdaki kelimeler kişinin algılamasını etkiler<sup>100</sup>. Ayrıca, konuşmayı anlama ve ayırt etmede kullanılan kelimelerin güvenilirliğinin azlığı, materyalin genel anlamda eşit zorluk dağılımının olmaması bu testle duyulan güveni sınırlandırır<sup>101</sup>. Buna karşılık, cümleler günlük iletişim gerçeklerine daha yakındır çünkü karşılıklı konuşma ile ilgili doğal yoğunluk dalgalanmalarını, tonlamaları, içeriksel ipuçlarını ve temporal bileşenleri içerir. Ayrıca, cümleler kelimelerden ve tek hecelilerden uzun olduklarından, işitme cihazlarında bulunan dinamik sinyal işleme mekanizmasını, örneğin sıkıştırma (compression), gibi özelliklerini daha çabuk harekete geçirirler ve cihaz kullanan kişilerin testlerinde daha yüksek doğruluk sağlarlar<sup>100</sup>.

Saf ses odyometri ve kelime testleri işitmenin tanınması açısından çok büyük öneme sahiptirler fakat bu ölçümlerden hiçbiri bireyin gerçek yaşamda gürültüde konuşmayı anlaması ile ilgili becerilerini yansıtmaz. Daha güvenilir ve hassas bir çözüm cümleyi anlama eşiğinin ölçümüdür. KAEc dinleyicinin sessizlikte ya da gürültüde sunulan cümlelerin % 50 sini doğru bir şekilde tekrar edebildiği eşik seviyesi olarak tanımlanabilir<sup>100</sup>. KAY'daki yüzdeler değeri yerine KAEc'nin ölçülmesinin bir diğer avantajı test yönetiminin kolaylığı ve güvenilirliğidir, çünkü doğru olarak tekrar edilen kelimeleri hesaplamaya duyulan ihtiyacı ortadan kaldırır<sup>102</sup>.

Carhart ve Tillman (1970) standart odyoloji test bataryasına gürültüde konuşmayı anlama performansının ilave edilmesini önermişlerdir<sup>94</sup>. İşitme eşiğinin ölçülmesine dayanan geleneksel işitme değerlendirmesi, işitme kaybının miktarının belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem olmaya devam etmektedir. Ancak, bu yöntem gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini ya da işitme kaybı olan bireylerce karşılaşılan diğer güçlüklerin kesin bir şekilde ölçülmesine izin vermez<sup>104,105</sup>.



**Tablo 3: Gürültüde konuşmayı anlamayı değerlendiren testler**

<b>Speech Perception In Noise Test (SPIN)</b>	<b>Kalikow &amp; al. 1977</b>
<b>Connected Sentence Test (CST)</b>	<b>Cox, Alexander, &amp; Gilmore, 1987</b>
<b>Speech in Noise (SIN)</b>	<b>Killion &amp; Villchur, 1993</b>
<b>Hearing in Noise Test (HINT)</b>	<b>Nilsson, Soli, &amp; Sullivan, 1994</b>
<b>Quick Speech in Noise Test (Quick SIN)</b>	<b>Killion &amp; al. 2004</b>
<b>Words-in-Noise test (WIN)</b>	Wilson, 2003; Wilson & Burks, 2005
<b>Bamford-Kowal-Bench Speech-in-Noise Test (BKB-SIN)</b>	<b>Niquette et al., 2003</b> <b>Etymotic Research, 2005;</b>

Literatürde gürültüde konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili testlerin sayısı oldukça azdır (Tablo 2). Buna rağmen, özellikle işitme cihazı ile gürültüde konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesinde cümle materyali kullanmak için artan bir çalışma vardır<sup>68,102</sup>. Sözü geçen gürültüde konuşmayı anlama testlerinin birbirlerinden temel farklılıkları bulunmaktadır (konuşmacı, arkaplan gürültü çeşidi, fiziksel değişkenler). Bu değişik uygulamaların cevaplar üzerindeki etkileri çok net değildir<sup>84</sup>. Bu testlerin arasında belirli konuşma ve/veya gürültü seviyelerinde anlaşılabilirliğin yüzdelerle değerlendirildiği "Connected Speech Test" (CST)<sup>106</sup> ve "Speech Perception In Noise Test" (SPIN)<sup>107</sup> vardır. Bu testler anlaşılabilirlik puanını sabit konuşma ve gürültü seviyesinde yüzde skoru ile belirlemektedirler. Yüzde skorlar ile ilgili en önemli sorun, testin

analitik ve tanı değerini sınırlandıracak olan “taban” ve “tavan” etkisine yol açmasıdır. Gürültüde konuşmayı anlamayı ölçen bu testlerdeki ölçülen değerlerin anlamlılığı, yüzdelik değerlerin alt ve üst sınırları (% 0 ve % 100) tarafından sınırlandırılmaktadır<sup>100,109</sup>. BKB-SIN testi hem çocuklara hem de yetişkinlere hitap etmektedir. Koklear implant aday ve kullanıcıları için geliştirilmiştir<sup>91</sup>. HINT ve BKB-SIN testleri (Amerikan İngilizcesi) semantik ve sentaktik özellikleri dikkate alınarak, ilkökul birinci sınıf okuma düzeyine uygun Bench, Kowal ve Bamford cümlelerinden seçilerek yapılmıştır. Konuşmacı farklılıklarına ilave olarak, HINT ve BKB-SIN arasındaki temel farklılıklar, arka plan gürültüsünün çeşidi ve % 50 doğru cevap verilen seviyesin saptanma şeklidir. HINT % 50 olarak doğru tekrarlanan seviyenin hesaplanmasında uyarlanmış adaptif metot kullanırken BKB-SIN, WIN ve Quick SIN testleri % 50 olarak doğru tekrar edilen seviyeyi şiddet azaltarak tespit etmektedir. Arka plan gürültüde ise BKB-SIN çoklu mırıltı gürültüsü kullanırken HINT konuşma spektrumlu gürültü kullanır. BKB-SIN testine ait yeterli psikometrik veriler bulunmamaktadır, diğer testlerde bulunmaktadır<sup>84</sup>. Gürültüde konuşmayı anlama testlerinden sadece Quick SIN, BKB-SIN ve HINT testleri SGO oranlarını göstermektedir<sup>80</sup>.

Daha hassas ve güvenilir ölçüm KAEc ölçümü ile mümkündür. KAEc'nin ölçülmesi adaptif yöntem ile belirlenir. Bu yöntem konuşma algısının değerlendirilmesinde büyük ölçüde güvenilirdir<sup>110</sup>. Adaptif yöntemde; cümle listesindeki birinci cümlenin seviyesi bireyin tahmin edilen cümleyi anlama seviyesinin bir seviye altında verilir. Daha sonra cümlenin seviyesi test yapılan kişi tarafından doğru olarak tekrar edilene kadar belirlenmiş basamaklarda kademeli olarak artırılır. Kalan cümleler için seviye önceki cümleye verilen cevabın doğruluğuna bağlıdır: yanlış bir cevabı takiben artırılır ve doğru bir cevaptan sonra azaltılır. Adaptif yöntem ile konuşmayı anlama eşliğinin cümleler ile ölçülmesi için belirli gereksinimlerin göz önünde bulundurulması gerekir. Farklı listelerin

eşit güçlükte olmalarının yanı sıra her bir listede yer alan kelimelerin eşit anlaşılabilirlikte olmaları gerekir<sup>100,111</sup>. Adaptif metot uzunca bir süredir Flamence cümleler ile cümleyi anlama eşiğini ölçme tekniğini geliştiren Plomp & Mimpfen (1979) tarafından savunulmaktadır<sup>112</sup>. Bu geliştirilen cümleler; İsveççe<sup>113</sup> ve İngiliz İngilizcesini<sup>114,111</sup> içeren diğer birçok dildeki cümleyi anlama eşiklerinin ölçülmesi için konuşma materyalleri ve protokollerin gelişmelerinin temellerini kurmuştur<sup>102</sup>.

SPIN cümleleride<sup>107</sup> Amerikan İngilizcesindeki cümleyi anlama eşiklerini ölçmek için ayrıca kullanılmaktadır<sup>115</sup>. Fakat bu testte; her bir cümledeki yalnız bir kelimenin doğru tekrarlanması üzerine temellendirilen puanlama, cümle içerisindeki diğer kelimeler değerlendirmeye katılmadığından, klinik olarak testin güvenilirliğini ve etkinliğini azaltabilir. Mevcut bu testlerdeki eksiklikler (örneğin; sınırlı sayıdaki listeler ve tek kelime puanlaması) Nilsson ve ark.(1994)<sup>100</sup> tarafından bir tek kelimenin yerine cümlenin doğru tekrarlanması üzerine temellendirilen "Gürültüde Konuşmayı Anlama Testini (HINT-Hearing in Noise Test)" geliştirmelerine neden olmuştur<sup>102</sup>.

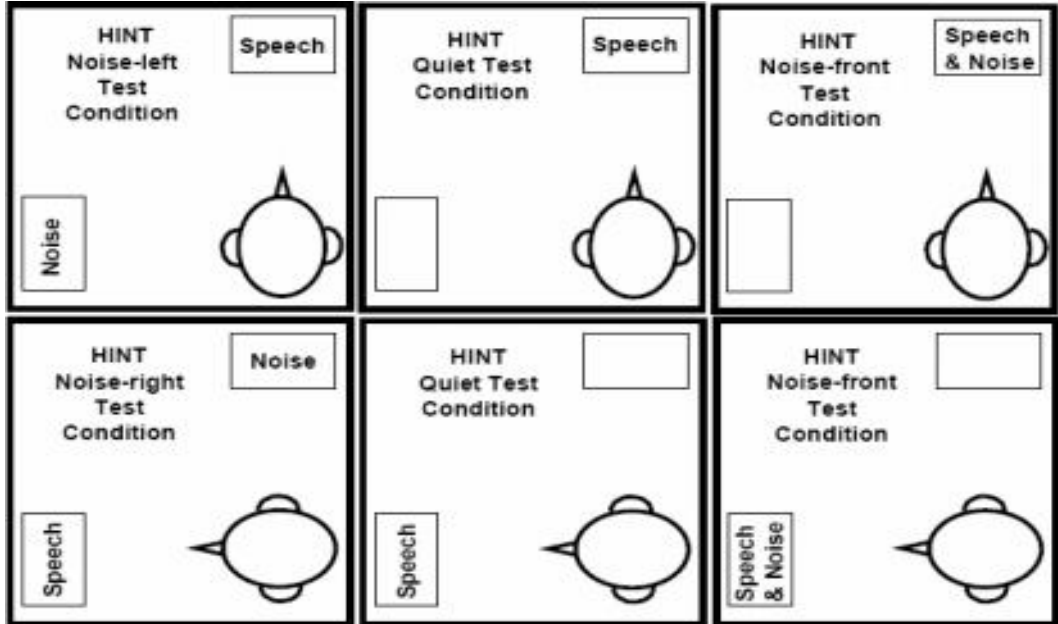
### 2.5.1. Hearing in Noise Test (HINT)

HINT günlük hayatı yansıtan cümlelerden oluşan, KAEc'ni gürültülü ve sessiz durumda değerlendirmek üzere İngilizce olarak hazırlanmış bir testtir. HINT konuşma materyalleri daha önceden İngiliz çocuklar için hazırlanmış olan Bamford-Kowal-Bench (BKB)<sup>21</sup> cümlelerinin arasından seçilmiştir.

HINT fonksiyonel işitmeyi adaptif yöntem kullanarak sessiz konumda ve üç farklı maskelenmiş gürültü konumda (gürültü önde, sağda ve solda) cümleyi anlama eşiğini ölçer. Çekiç tarafından 2006 yılında

Türkçe sürümü hazırlanan T-HINT'te kullanılan cümleler ilkökul kitaplarından seçilerek doğallık, uzunluk ve anlaşılabilirlik seviyesi bakımından eşit hale getirilmiş ve fonetik dağılımları dengelenerek listeler oluşturulmuştur. İngilizce HINT çocuk ve yetişkin versiyonlarından oluşmaktadır. Çocuk versiyonu 6-16 yaş arasındaki çocuklara uygulanabilir. Türkçe HINT ise yetişkinler için geliştirilmiştir ancak testin adaptasyonu sırasında seçilen cümleler ilkökul birinci sınıf kitaplarından alındığı için çocukların da anlayabileceği kadar sade ve kolay anlaşılır bir yapıya sahiptir<sup>8</sup>. HINT, fonksiyonel işitmeyi adaptif yöntem kullanarak, kulaklıklar ile veya serbest alanda, sessiz ortamda ve üç farklı konumda maskelenmiş gürültü var iken KAEc'yi ölçer (Şekil 3 ).

1. Sessiz (*HINTquite-HS*) ( konuşma 0° )
2. Gürültü Önde (*noise front-GöN*) ( konuşma ve gürültü 0°)
3. Gürültü Sağda (*noise right-Gsağ*) (konuşma 0° gürültü 90°)
4. Gürültü Solda (*noise left –Gsol*) (konuşma 0° gürültü 270°)



**Şekil 3: Serbest alan HINT durumları** (HINT Pro kullanma kılavuzu sf.100)

HINT'te kullanılan gürültü 65 dB(A) şiddetinde konuşma spektrumunu içerir ve 20 cümlelik 12 liste (yetişkin sürümü) ya da 13-10

cümle listesi (çocuk sürümü) içerir. Test, gönderilen ilk dört cümle sinyalinin şiddetini 4 dB lik adımlarla, sonraki cümle sinyallerinin şiddetini 2 dB lik adımlarla yükseltmeye veya düşürmeye ayarlıdır. Katılımcı ilk dört cümleden birini doğru tekrar edemezse KAE belirlenmemektedir. Gerekli görülürse şiddet adımları değiştirilebilir. Cümleyi anlama eşiği her bir listede verilen cümlelerin cevap seviyelerinin ortalama değerleri alınarak hesaplanır. 10 cümlelik listede 5-11 arasındaki cümlelere ya da 20 cümlelik listedeki 5-21 arasında kalan cümlelere verilen cevapların ortalama değerlerinin hesaplanmasıyla ölçülür. 10 cümlelik listedeki hayali 11. cümle 10. cümlenin cevabının tekrarıdır, 20 cümlelik listedeki hayali 21. cümle 20. cümlenin cevabının tekrarıdır ve puanın hesaplamasında kullanılır<sup>7</sup>.

HINT eşikleri TDH-39 ve insert earphone ile ölçülebileceği gibi iki hoparlör vasıtasıyla serbest sahada da ölçülebilir. Serbest alanda elde edilen HINT eşikleri ile kulaklık ile elde edilen HINT eşikleri, test yapılan ortamın akustik değişkenleri tarafından etkilenmedikleri sürece, karşılaştırılabilirler<sup>22,34</sup>.

Kulaklık ile yapılan HINT'te cümleler işlemlenirken baş ilişkili transfer fonksiyonları devreye girer. Serbest alanda yapılırken ise test edilen durumun özelliğine göre iki hoparlöre ihtiyaç duyulur ve yapılan teste göre 90° ve ya 270° açıyla yerleştirilir. Hoparlör test yapılan yapılan kişinin baş yüksekliğinde 1 m mesafede ayarlanmalıdır. Her bir konumda yapılan HINT testi için İngiliz normları oluşturulmuştur ve tahmin edilebileceği gibi ses ve gürültü kaynağı mekânsal olarak birbirinden ayrıldığı konuşmanın daha anlaşılabilir olduğu gözlenmiştir. Normal işiten bireylerde gürültü ve konuşma önden geldiğinde elde edilen sonuçlar, gürültünün konuşma ile 90 derece ayrıldığı durumlarda karşılaştırıldığında 6-10 dB SNR'lik bir kazanç gelişimi gözlenmiştir, bu sonuç bize gürültüde binaural işitmenin önemini açıklamaktadır<sup>36,37</sup>.

Sistem bilgisayar tarafından kontrol edilir ve skora, raporlama ve veri depolamaya olanak verir.

HINT klinik olarak birçok alanda değerlendirmeler yapmamıza olanak verir;

1. Farklı işitme cihazlarının performanslarının hesaplanması ve karşılaştırılmasına<sup>40</sup>,

2. Çok yönlü ve yönlü (directional-omnidirectional) mikrofonların farklı işitme cihazlarında ve dinleme koşullarındaki performansının hesaplanması ve karşılaştırılmasına<sup>42,47,48</sup>,

3. Adaptif, yönlü mikrofonlu işitme cihazının performansının hesaplanmasına<sup>49</sup>,

4. İşitme cihazlarına uyum sağlama durumunun araştırılmasına<sup>50</sup>,

5. Çeşitli koklear implantların sinyal işleme stratejilerinin hesaplanması ve karşılaştırılmasına<sup>55,56</sup>,

6. Koklear implant kullananların ve normal işiten bireylerin konuşmayı anlama becerilerinin hesaplanması ve karşılaştırılmasına<sup>61</sup>,

7. İşitmenin kritik olduğu işler için gereken fonksiyonel işitme kabiliyetlerinin hesaplanmasına<sup>63</sup>,

8. Bimodal işitmenin değerlendirilmesine<sup>116</sup>,

kullanılabilmektedir.

Gürültülü sınıf ortamında eğitim alan çocuklara, anadilinin dışında bir dilde eğitim alan çocuklara, ortakulak enfeksiyonu olan çocuklara, gürültülü ortamda eğitimlerine devam eden çocukların işitme cihazı ve koklear implant ile değerlendirilmesi, gibi başlıklarda çocuklara HINT yapılabilir. Bu sınıflandırmalara giren çocuklara HINT yapılmalıdır,

çünkü elde edilen sonuçlara göre mevcut eğitim ortamlarını düzenlemek gerekebilir<sup>117</sup>. İşitme testinin normal sınırlarda olduğu durumlarda dahi düşük HINT skorlarına sahip bireyler bulunmaktadır. HINT gürültülü ortamlarda uygulandığı için gerçek yaşam koşullarına daha uygundur ve bunu farklı konumlarda test etmektedir.

Gürültüde konuşmayı anlama testlerinden elde edilen bilgiler uygun tedavinin planlanması için kullanılabilir. Elde edilen sonuçlar bireyin mevcut durumuna açıklık getirerek gerçekçi beklentiler içinde olmasına yardımcı olur. İşitme kayıplı bir birey için ihtiyaç duydukları cihazı seçme konusunda yardımcı olabilir<sup>118</sup>.

Gürültüde konuşmayı anlama testlerinde sonuç, test uygulanan kişinin belli bir gürültü seviyesinde kendisine verilen cümleleri %50 üzerinde doğru olarak söylediği SGO'ya göre hesaplanılarak verilir ve SGO işitme kaybı olarak belirlenir. Yüzde olarak hesaplanan ve sessiz ortamlarda yapılan KAY testlerinden tamamen farklıdır. Gürültüde konuşmayı anlama testinin, mevcut tanısal testlere eklenmesi ile birlikte test zamanı uzamaktadır.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **I. Çalışma Yeri:**

Bu çalışma Gazi Üniversitesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, Odyoloji Bilim Dalı, Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde yapılmıştır.

#### **II. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı:**

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB AD – Odyoloji Yüksek Lisans tezi olarak yapılmıştır. Gazi Üniversitesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 17.10.2012 tarihinde 345 karar no ile (Ek.1) araştırmanın uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiş ve ilgili AD ve Bilim Dalı Başkanlığının bilgisi ve desteği ile yapılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen bütün olgulara etik kurul izni alınırken uygulanması istenen “*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu*” (Ek.2) imzalatılmıştır.



### 3.1. Olgular:

#### I. Olguların Seçimi:

Çalışmamızda, iletim tipi işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı anlama becerisi üzerine etkilerini görebilmek için, deney ve kontrol gruplarına ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmadaki hasta gurubu Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi KBB Hastalıkları AD'na işitme kaybı şikayeti ile başvurduktan sonra Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bilateral İTİK tanısı almış 16-45 yaş aralığında 15 erkek ve 15 kadın hasta dahil edilmiştir. Hastaların kliniğimizde odyolojik testleri bittikten sonra kendilerine çalışma anlatılmış ve çalışmaya kabul eden 37 olgudan 7'sinde çalışma kriterlerine uygun olmayan hususlar tespit edildiği için çalışma dışı bırakılmıştır. Katılımcılar eğitim ve sosyo-ekonomik düzey farkı gözetilmemiştir. Çalışmaya katılan hasta grubuna ait demografik bilgiler tablo 5'de gösterilmiştir.

Kontrol grubuna dâhil olgular ise kliniğimize odyolojik kontrol amaçlı gelen, herhangi bir KBB rahatsızlığı saptanmamış ve tam odyolojik incelemesi mevcut olgulardan oluşan arşivden seçilmiştir. Bu olgular telefon ile çağrılarak çalışmaya dâhil edilmişlerdir. Odyolojik testler sırasında anormal bulgular saptanan 2 olgu çalışma dışı bırakılmıştır. Bu çalışmanın kontrol grubuna 15 erkek, 15 kadın toplam 30 olgu dâhil edilmiştir. Çalışmaya katılan kontrol grubuna ait demografik bilgiler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Her iki gruba da araştırma konusu izah edilerek ve izin alınarak çalışmaya dâhil edilmişlerdir.

### 3.1.1. Araştırma Grubunun Seçim Kriterleri

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin seçiminde aşağıdaki ölçütler göz önüne alınmıştır.

1. 16-45 yaş arasında olması,
  2. En az 6 aydır iletim tip işitme kayıplı öyküsünün olması,
  3. Bilateral hafif-orta derecede iletim tip işitme kaybı olması (SSO: 26-55 dB, tablo 7)
  4. Kelimeyi ayırdetme skorunun her iki kulakta da %88 veya daha fazla olması,
  5. Test sırasında aktif orta kulak akıntısının olmaması,
  6. Zihinsel bir engeli olmaması,
  7. Santral sinir sistemi hastalığı tanısı konulmayan,
  8. Anadili Türkçe olmak,
  9. Gönüllülük esasına göre yazılı izni alınan,
  10. Genel sağlık durumu testlere uyumunu bozacak kadar düşük veya görünür bir diğer uzuv ya da organ anomalisi olmayan,
  11. Otolojik-nörootolojik cerrahi müdahale gerektiren bir hastalığı olmayan,
- bireyler bu grubu oluşturdu.

### 3.1.2. Kontrol Grubunun Seçim Kriterleri

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin seçiminde aşağıdaki ölçütler göz önüne alınmıştır.

1. 16-45 yaş arasında olması,
2. Normal otoskopik muayene bulgularına sahip olması,
3. İşitme eşiğinin 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz ve 6 kHz de 15 dB HL'den daha iyi olması (Tablo 7),

4. Akustik stapedial kas reflekslerinin elde edilmesi,
5. Anadili Türkçe olması,
6. Kelimeyi ayırtetme skorunun her iki kulakta da %88 veya üzeri olması,
7. Gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama şikâyeti olmaması,
8. Genel sağlık durumu testlere uyumunu bozacak kadar düşük veya görünür bir diğer uzuv ya da organ anomalisi olmayan,
9. Zihinsel bir engeli olmayan,
10. Santral sinir sistemi hastalığı tanısı konulmayan,
11. Otolojik-nörootolojik cerrahi müdahale gerektiren bir hastalığı olmayan, bireyler bu grubu oluşturdu.

#### Çalışma Dışı Bırakılan Grup:

- Yazılı izin alınamayan,
- Nöropsikiyatrik hastalığı olanlar,
- Kooperasyon zorluğu yaşanan,
- Gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama şikâyeti olanlar,

araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Ama saf ses eşik ve konuşma test sonuçları rapor edilip kendilerine verilmiştir.

**Tablo 4: Çalışmaya katılan olguların genel yaş dağılımı**

GRUPLAR	ERKEK	KADIN	TOPLAM
KONTROL	30,87±5.4	29,07±6.6	29,97±6.9
	En küçük: 23	En küçük 23	En küçük 23
	En büyük 39	En büyük 39	En büyük 39
HASTA	30,47±8.3	30,07±6.8	30,27±7.5
	En küçük 17	En küçük 21	En küçük 17
	En büyük 45	En büyük 42	En büyük 45

**Tablo 5: Çalışmaya katılan hasta grubuna ait demografik bilgiler ve odyolojik bulgular**

HASTA GRUBU										
KATILIMCI	CİNSİYET	YAŞ	HAVA YOLU SSO(dB)		KEMİK YOLU SSO(dB)		KAE(dB)		KAY(%)	
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1	K	21	42	40	7	7	40	40	100	100
2	K	35	45	48	12	12	40	45	92	92
3	K	29	47	42	12	10	45	40	92	92
4	K	42	42	43	13	13	40	40	100	100
5	K	24	52	45	15	13	50	45	100	100
6	K	41	42	45	13	13	40	45	100	100
7	K	32	45	42	10	10	45	40	100	100
8	K	23	42	42	7	8	35	40	100	100
9	K	35	32	30	3	3	30	30	100	100
10	K	22	30	27	8	8	30	30	100	100
11	K	36	32	33	7	7	35	35	100	100
12	K	31	40	37	13	13	40	40	100	100
13	K	26	38	38	8	8	35	35	100	100
14	K	30	35	35	7	7	35	30	100	100
15	K	24	27	30	7	7	25	30	100	100
16	E	22	47	43	8	7	45	40	96	96
17	E	33	43	42	12	12	35	35	100	100
18	E	39	45	50	13	13	45	50	96	100
19	E	37	48	45	15	15	45	45	100	96
20	E	37	43	42	8	8	40	35	100	100
21	E	31	42	48	5	8	40	45	100	100
22	E	17	43	48	12	12	40	45	100	100
23	E	20	30	30	7	7	25	25	100	100
24	E	28	43	35	3	2	40	35	100	100
25	E	35	32	30	2	2	30	30	100	100
26	E	34	32	37	2	5	40	40	100	100
27	E	32	35	35	5	5	30	30	100	100
28	E	17	30	32	3	3	30	30	100	100
29	E	45	38	33	5	5	30	30	96	96
30	E	30	28	32	3	5	25	30	100	100

**Tablo 6: Çalışmaya katılan kontrol grubuna ait demografik bilgiler ve odyolojik bulgular**

KONTROL GRUBU										
KATILIMCI	CİNSİYET	YAŞ	HAVA YOLU SSO(dB)		KEMİK YOLU SSO(dB)		KAE(dB)		KAY(%)	
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1	K	40	7	7	2	2	5	5	100	100
2	K	23	2	0	0	0	0	0	100	100
3	K	29	5	3	0	0	5	5	100	100
4	K	25	3	5	0	0	5	5	100	100
5	K	22	0	0	0	0	0	0	100	100
6	K	40	5	7	5	5	5	5	100	100
7	K	22	5	3	0	0	5	5	100	100
8	K	23	5	2	0	0	0	5	100	100
9	K	26	3	2	0	0	5	5	100	100
10	K	26	2	0	0	0	5	5	100	100
11	K	31	5	2	0	0	5	5	100	100
12	K	37	10	7	5	5	10	10	100	100
13	K	26	5	8	5	5	10	10	100	100
14	K	38	5	2	0	0	5	5	100	100
15	K	28	2	0	0	0	5	5	100	100
16	E	32	2	0	0	0	5	5	100	100
17	E	34	7	7	5	5	5	5	100	100
18	E	32	2	0	0	0	0	0	100	100
19	E	23	0	0	0	0	0	0	100	100
20	E	23	3	0	0	0	5	0	100	100
21	E	39	2	3	0	0	5	5	100	100
22	E	23	3	2	0	0	5	5	100	100
23	E	35	0	0	0	0	0	0	100	100
24	E	26	3	2	0	0	5	5	100	100
25	E	39	2	2	0	0	5	5	100	100
26	E	34	5	2	0	0	5	5	100	100
27	E	34	0	3	0	0	0	5	100	100
28	E	32	5	3	0	0	5	5	100	100
29	E	27	0	0	0	0	0	0	100	100
30	E	30	0	0	0	0	0	0	100	100



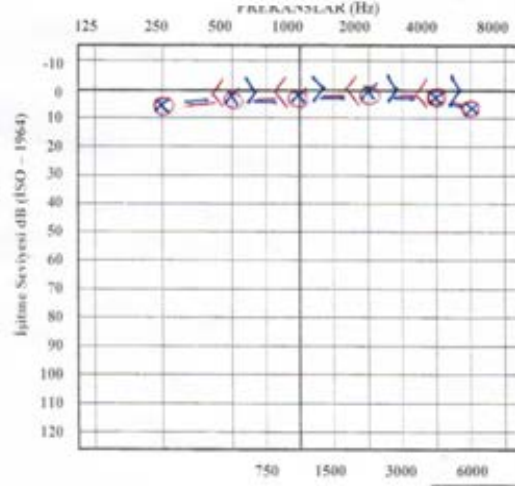
GAZİ HASTANESİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
PROF.DR.N.AKYILDIZ  
İŞİTME, KONUŞMA, SES VE DENGE BOZUKLUKLARI  
TANI, TEDAVİ VE REHABİLİTASYON MERKEZİ  
ODYOLOJİK DEĞERLENDİRME FORMU



KONTROL GRUBU (n: 30)  
Ortalama Yaş: 29.69

Mustafa SEYREK  
Danışman: Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN



SAF SES ORTALAMASI (dB) (500-2000 Hz)				
	Sol	Sag		
HAVA	2.33	3.27		
KEMİK	0.73	0.73		
KONUŞMAYI ANLAMA EŞİĞİ (dB) "SRT"				
Çift	İşitir	Sol	Sag	Çıkazla
		4.00	3.83	
KONUŞMAYI AYIRGECİME ORANI (%) "SD"				
Çift	İşitir	Sol	Sag	Çıkazla
		100	100	
dB	dB	dB	dB	dB
TEDBİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ "UCL" (dB)				
Çift	İşitir	Sol	Sag	Çıkazla

		250	500	1000	2000	4000
Weber						
Frontal KE						
SSSI (%)	Sol					
	Sag					
Toneç Decay (dB)	Sol					
	Sag					
TEOAE		DPOAE				
OAE	Sol					
	Sag					

TİMPANOGRAM			
Sol	Tip A	Sag	Tip A
OKB		OKB	
Komplians	cc	Komplians	cc
Sta. Imp (Aks D)		Sta. Imp (Aks D)	

AKUSTİK REFLEKS EŞİĞİ				
	Sol Kontra	Sag İpsi	Sag Kontra	Sol İpsi
500 Hz	+	+	+	+
1000 Hz	+	+	+	+
2000 Hz	+	+	+	+
4000 Hz	+	+	+	+

TANI:

ABR (mon)						
	I	III	V	I-III	III-V	I-V
Sag						
Sol						

ÖNERİLER :

Gazi.Form.009.00

675/00

Şekil 4: Kontrol grubuna ait ortalama değerler odyogramı



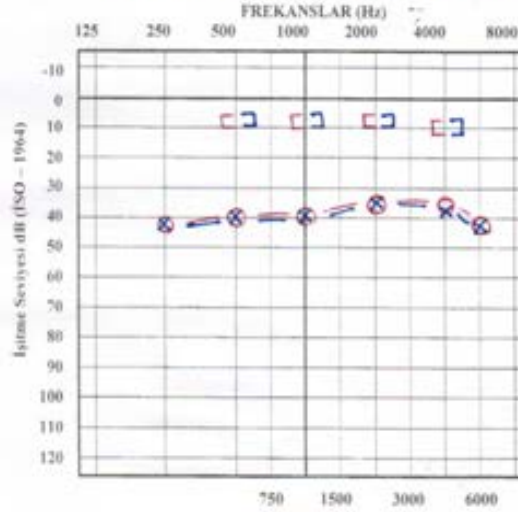
GAZİ HASTANESİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
PROF.DR.N.AKYILDIZ  
İŞİTME, KONUŞMA, SES VE DENGE BOZUKLUKLARI  
TANI, TEDAVİ VE REHABİLİTASYON MERKEZİ  
ODYOLOJİK DEĞERLENDİRME FORMU



HASTA GRUBU (n: 30)  
Ortala Yaş: 30.27

Mustafa SEYREK  
Danışman: Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN



SAF SES ORTALAMASI (dB) (500-2000 Hz)				
	Sol	Sağ		
HAVA	38.63	39.00		
KEMİK	2.17	2.17		
KONUŞMAYI ANLAMA EŞİĞİ (dB) "SRT"				
Çift	Hörl	Sol	Sağ	Çıkarsa
		37.00	36.93	
KONUŞMAYI AYIRGECME ORANI (%) "SD"				
Çift	Hörl	Sol	Sağ	Çıkarsa
		99	99	
dB	dB	dB	dB	dB
TEDİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ "UCL" (dB)				
Çift	Hörl	Sol	Sağ	Çıkarsa

Weber		250	500	1000	2000	4000
Frontal KE						
SISI (%)	Sol					
	Sağ					
Toney	Sol					
Decay (dB)	Sağ					

TEOAE		DPOAE	
OAE	Sol		
	Sağ		

TANI:	

ÖNERİLER:	

TİMPANOGRAM				
Sol		Sağ		
OKB		OKB		
Komplians	cc	Komplians	cc	
Sta.Imp (Aks Ö)		Sta.Imp (Aks Ö)		
AKUSTİK REFLEKS EŞİĞİ				
	Sol Kontra	Sağ İpsi	Sağ Kontra	Sol İpsi
500 Hz				
1000 Hz				
2000 Hz				
4000 Hz				

ABR (msn)						
	I	III	V	I-III	III-V	I-V
Sağ						
Sol						

Gazi.Form.009.00

675/00

Şekil 5: Hasta grubuna ait ortalama değerler odyogramı

### **3.2. Çalışma Planı**

#### **Çalışma Araçları:**

Araştırmaya başlamadan önce çalışmada kullanılan odyometre ve impedansmetre kalibre ettirilmiş olup ilgili kalibrasyon belgeleri ektedir (Ek 5, Ek 6) Müteakiben cihazların biyolojik kalibrasyon ile güvenilirlikleri araştırmacı tarafından teyit edilmiştir.

#### **3.2.1. Odyolojik Değerlendirme:**

Bu testler Interacoustic AC-40 klinik odyometreleri kullanılarak IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odalarda araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Hava yolu (H) işitme eşikleri 250-6000 Hz aralığında TDH-39 kulaklık kullanılarak; kemik yolu (K) işitme eşikleri 500-4000 Hz aralığında, 'Radio Ear B 71' vibrator kullanılarak ölçülmüştür (ANSI 1969 standartlarına göre)<sup>92</sup>. Odyolojik değerlendirmede kullanılan parametreler şunlardır:

#### **3.2.1.1 İmpedansmetrik Değerlendirme:**

Otoskopik muayeneleri yapılan olgular ilk olarak timpanometrik incelemeye alınmıştır. İmpedansmetrik ölçümler Interacoustic AT235H model impedansmetresi ile TDH-39 hoparlör kullanılarak yapılmıştır. Her iki kulak için orta kulak esnekliği ve basınç değerleri tespit edilmiş, 500-4000 Hz aralığında ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşiklerine bakılmıştır. Akustik refleksler normal grupta olası bir santral patolojiyi değerlendirmek amacı ile objektif test olarak bataryaya dâhil edilmiştir. Elde edilen timpanogramlar tiplerine göre A, B, C ve D



olarak sınıflandırılmıştır. A grubu timpanogramı olan olgular çalışmaya dâhil edilmiştir.

#### 3.2.1.2. Saf Ses İşitme Eşikleri:

Olguların 250-6000 Hz aralığında hava yolu ile 500-4000 Hz aralığında kemik yolu işitme eşikleri ölçülmüştür. Çalışmamızda SSO için 500,1000, 2000 Hz (ANSI 1968) eşiklerinin aritmetik ortalaması alınmıştır. Ayrıca çalışmaya dahil edilen bütün olguların otolojik muayeneleri normal olup tamamında A tipi timpanogram elde edilmiştir ve hiçbir olguda hava-kemik aralığı gözlenmemiştir. Çalışmamızda yer alan hasta ve kontrol grubuna ait SSO'lar tablo 5 ve 6'de gösterilmiştir.

#### 3.2.1.3. Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE):

Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Ünitesi'nde Türkçe için geliştirilen üç heceli kelime listelerinden (Ek 4 ) 25 kelimelik listenin araştırmacı tarafından okunması ile elde edilmiştir.

#### 3.2.1.4. Konuşmayı Ayırt Etme Yüzdesi Testi (KAY):

KAE üzerine 40 dB ekleyerek elde edilen eşikte KAY hesaplanmıştır. Bu değer Türkçe için geliştirilmiş ve standardize edilmiş olan tek heceli fonetik dengeli kelime listesinden 25 kelimelik listenin araştırmacı tarafından okunması ile elde edilmiştir. (Ek 3)

İşitme Kaybı Dereceleri, ANSI 1968'e göre (500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz'lerdeki işitme eşiklerinin aritmetik ortalamasının hesaplanmasıyla elde edilen değerler) normal işitme ve işitme kayıpları Tablo 6 'deki gibi sınıflandırılmaktadır<sup>65</sup>.

**Tablo 7: İşitme kaybı derecelerinin sınıflandırması Katz (2002)<sup>18</sup>**

<b>SSO (dB HL)</b>	<b>Sınıflama</b>
-10-15	Normal İşitme
16-25	Çok hafif derecede işitme kaybı
26-40	Hafif derecede işitme kaybı
41-55	Orta derecede işitme kaybı
55-70	Orta-ileri derecede işitme kaybı
71-90	İleri derecede işitme kaybı
91 +	Çok ileri derecede işitme kaybı

### 3.2.2.Türkçe HINT Testi:

Her iki grubun gürültüde konuşmayı anlama eşiklerini tespit etmek amacıyla Türkçe HINT cümleleri kullanılmıştır. Test, çalışmaya katılma kriterini sağlayan tüm bireylere, serbest alan koşulu oluşturmuş bir şekilde kulaklık ile uygulanmıştır. Testi uygulama süresi her bir test durumu için ortalama 2 dakikadır. Uygulamaya geçmeden önce katılımcılara bazı açıklamalar yapılmıştır. Bu açıklama “ Şimdi sana bazı cümleler dinleteceğim. Lütfen bu cümleleri çok dikkatli dinle ve tekrar et. İlk başta cümleleri duymakta ve anlamakta zorlanabilirsin. Anlamadığın kelimeler olursa tahmin edebilirsin. Cümleler yalnızca bir kere tekrar edilecek. Cümlelerin şiddeti bazen düşecek ve bazen yükselecek. Eğer testin zor olduğunu düşünürsen sakın moralini bozma çünkü zaten hiç kimse bütün cümleleri doğru bir biçimde tekrar edemiyor. Eğer soruların olursa lütfen sormaktan kaçınma.” mesajını içermektedir. Testi uygulamaya HS’da KAEc’yi tespit etme aşamasından başlanmıştır. HS’da sadece cümle dinletilmiştir. Cümlelerin başlangıç şiddeti her iki grup için de 20 dB olarak ayarlanmıştır. Sessiz durumda odyogramı ile uyumsuz KAEc elde edilen, teste koopere olamayan olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Geriye kalan tüm olgularda HS’da KAEc elde edilmiştir. Sessiz durumda

KAEC' lerini tespit edebildiğimiz olgularla, ikinci aşamaya geçirilerek GÖN'de KAEC uygulanmıştır. GÖN'de kulaklıklardan hem konuşma sinyali hem de konuşma spektrumuna uygun gürültü sinyali verilmiştir. G<sub>SAĞ</sub>'de sağ kulağa konuşma ve başı gölgelemeyen gürültü verilirken sol kulağa konuşma ve başı gölgeleyen gürültü verilmiştir. GÖN'de sol kulağa konuşma ve başı gölgelemeyen gürültü verilirken, sağ kulağa konuşma ve başı gölgeleyen gürültü verilmiştir. Gürültünün olduğu konumda test yapılırken konuşma sinyali gürültüden 2 sn sonra gönderilecek şekilde gerekli ayar yapılmıştır. Konuşma ve gürültü sinyalinin şiddeti deney ve kontrol grubu için aynı seviyede ayarlanmıştır. Gürültü sinyali 65 dB (A)'da sabitlenirken konuşma sinyalinin şiddeti 0 dB SGO' da başlatılmış ve katılımcının cümleleri doğru tekrar edip etmemesine göre sistem tarafından düşürülüp yükseltilerek KAEC tespit edilmiştir. Test yapılan her bireye tekrar etmesi için her testte 20 cümleden oluşan bir liste cümle verilmiştir ve cümleler HINT yazılım programı tarafından rastgele sunulmuştur. Toplam 12 adet liste (240 cümle) bulunmaktadır. (Ek 7)

### **3.3. Veri Girişi ve İstatistiksel Analiz:**

Bu çalışma sırasında toplanan veriler SPSS 20.0 istatistiksel analiz yazılımı ile analiz edilmiştir. Öncelikle hasta ve kontrol grupları için elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma değerleri, elde edilmiştir. Hasta ve kontrol grupları kendi içlerinde ölçülen parametrelere göre, cinsiyetler arasında anlamlı fark olup olmadığı bağımsız "*t testi*" yardımıyla test edilmiştir. Deneklerden elde edilen veriler, hasta ve kontrol grubu ve cinsiyete göre "*iki yönlü varyans*" analizi ile karşılaştırılıp anlamlı farklılık olan parametreler tespit edilmiştir. Deneklerden elde edilen ortalamalara göre hasta ve kontrol grupları için cinsiyet ayrımında ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. İlgili nicel değişkenler (HKA-HİNT arasında) arasındaki ilişkilerin anlamlılığı ise "pearson korelasyon katsayısı" hesaplanarak test edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

**Tablo 8: Hasta ve kontrol gruplarında elde edilen Odyolojik bulgular ve Türkçe HINT değerleri ortalamalarının karşılaştırılması (student-t test).**

Gruplar		N	Ortalama	Standart Sapma	P	
K SSO	Sağ	Kontrol	30	0,73	±1.74	<0.0001
		Hasta	30	8,17	±4.03	
	Sol	Kontrol	30	0,73	±1.74	<0.0001
		Hasta	30	8,27	±3.68	
H SSO	Sağ	Kontrol	30	3,27	±2.46	<0.0001
		Hasta	30	39,00	±6.78	
	Sol	Kontrol	30	2,40	±2.55	<0.0001
		Hasta	30	38,63	±6.54	
KAE	Sağ	Kontrol	30	3,83	±2.84	<0.0001
		Hasta	30	36,83	±6.76	
	Sol	Kontrol	30	4,00	±2.75	<0.0001
		Hasta	30	37,00	±6.51	
KAY	Sağ	Kontrol	30	100,00		=0.028*
		Hasta	30	99,07	±2.27	
	Sol	Kontrol	30	100,00		=0.028*
		Hasta	30	99,07	±2.27	
HS		Kontrol	30	18,90	±1.92	<0.0001
		Hasta	30	50,93	±7.44	
GÖN		Kontrol	30	-3,07	±0.69	<0.0001
		Hasta	30	-0,67	±1.09	
Gsağ		Kontrol	30	-11,07	±0.91	<0.0001
		Hasta	30	-2,57	±2.3	
Gsol		Kontrol	30	-11,37	±1.03	<0.0001
		Hasta	30	-2,97	±2.14	
HB		Kontrol	30	-7,20	±0.76	<0.0001
		Hasta	30	-1,77	±1.48	

**Tablo 9: Çalışmaya katılanlara ait Türkçe HINT bulguları.**

	Kontrol		Hasta	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
HS (dB A)	18,90	±1.92	50,93	±7.44
GÖN (dB SGO)	-3,07	±0.69	-0,67	±1.09
GSAĞ (dB SGO)	-11,07	±0.91	-2,57	±2.3
GSOL (dB SGO)	-11,37	±1.03	-2,97	±2.14
HB (dB SGO)	-7,20	±0.76	-1,77	±1.48

**Tablo 10: Kontrol grubuna ait GSAĞ ve GSOL bulguların karşılaştırılması.**

	n	Ortalama dB SGO	Standart Sapma	p
GSAĞ (dB SGO)	30	-11,07	±0.91	0,24
GSOL (dB SGO)	30	-11,37	±1.03	

**Tablo 11: Hasta grubuna ait GSAĞ ve GSOL bulguların karşılaştırılması.**

	n	Ortalama	Standart Sapma	p
GSAĞ (dB SGO)	30	-2,6	±2.3	0,488
GSOL (dB SGO)	30	-3,0	±2.1	

4.1.Hasta ve kontrol grubunun K SSO'larının karşılaştırılması:

Kontrol grubunun sağ kulak K SSO'su  $0,73 \pm 1.74$  dB HL, hasta grubunun  $8,17 \pm 4.03$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Kontrol grubunun sol kulak K SSO'su  $0,73 \pm 1.74$  dB HL, hasta grubunun  $8,27 \pm 3.68$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Her iki grubun bilateral K SSO'ları kendi içlerinde cinsiyet ve toplamda karşılaştırıldıklarında aradaki fark  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır.

4.2.Hasta ve kontrol grubunun H SSO'larının karşılaştırılması:

Kontrol grubunun sağ kulak H SSO'su  $3,27 \pm 2.46$  dB HL, hasta grubunun  $39,00 \pm 6.78$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Kontrol grubunun sol kulak H SSO'su  $2.40 \pm 2.55$  dB HL, hasta grubunun  $38,63 \pm 6.54$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Her iki grubun bilateral H SSO'ları kendi içlerinde cinsiyet ve toplamda karşılaştırıldıklarında aradaki fark  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır.

#### 4.3.Hasta ve kontrol grubunun KAE'lerinin karşılaştırılması:

Kontrol grubunun sağ kulak KAE'si  $3,83 \pm 2.84$  dB HL, hasta grubunun  $36,83 \pm 6.76$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Kontrol grubunun sol kulak kulak KAE'si  $4,00 \pm 2.75$  dB HL, hasta grubunun  $37,00 \pm 6.51$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmuştur. (Tablo 8)

Her iki grubun bilateral KAE'leri kendi içlerinde cinsiyet ve toplamda karşılaştırıldıklarında aradaki fark  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır.

#### 4.4.Hasta ve kontrol grubunun KAY'larının karşılaştırılması:

Kontrol grubunun sağ kulak KAY'ı %100,00, hasta grubunun %99,07  $\pm 2.27$  dB HL olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır. (Tablo 8)

Kontrol grubunun sol kulak KAY'ı %100,00, hasta grubunun %99,07  $\pm 2.27$  olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistiksel olarak  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır. (Tablo 8)

Her iki grubun bilateral KAY'ları kendi içlerinde cinsiyet ve toplamda karşılaştırıldıklarında aradaki fark  $p < 0,05$ 'e göre anlamlı bulunmamıştır.

#### 4.5. Hasta ve kontrol grubunun HINT skorlarının karşılaştırılması:

Yapılan bu çalışmayla anadili Türkçe olan bireylere Türkçe Gürültüde Cümleyi Anlama Testi (T-HINT) uygulanmış ve bu cümleler ile her bir test durumuna göre SGO değerleri belirlenmiştir. Her iki grubunun yaş ve cinsiyete ait etkileşimleri iki yönlü varyans analizi ANOVA ile ölçülmüştür. Hasta grupla kontrol grubunun cinsiyete ve gruplara göre KAEc'leri, SGO'ları, standart sapmaları tablo 8'da gösterilmiştir. İki yönlü varyans analizi ANOVA sonucunda hasta ve kontrol grubunun, sessiz durumda KAEc'leri, gürültü önde/sağda/solda geldiği durumlarda SGO'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ( $p=0,0001$ )

#### 4.6. Kontrol Grubunun G<sub>SAĞ</sub> ve G<sub>SOL</sub> skorlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması

Tablo 10'da gösterilen kontrol grubu içinde G<sub>SOL</sub> değer ortalaması -11.07 SGO dB iken G<sub>SAĞ</sub> ortalaması -11.37 SGO dB bulunmuştur. Arada bulunan -0.3'lık farkın istatistiksel olarak anlamlılığı test edilmiştir. P değeri 0.24 ( $p<0.05$ ) bulunmuş ve 0.05'ten büyük olduğu için sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

#### 4.7. Hasta Grubunun G<sub>SAĞ</sub> ve G<sub>SOL</sub> skorlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması

Tablo 11'de gösterilen hasta grubu içinde G<sub>SOL</sub> değer ortalaması -2.56 dB SGO iken G<sub>SAĞ</sub> ortalaması -2.96 dB SGO bulunmuştur. Arada bulunan -0.4'lık farkın istatistiksel olarak anlamlılığı test edilmiştir. P değeri 0.488 ( $p<0.05$ ) bulunmuş ve 0.05'ten büyük olduğu için sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.



4.8. Hasta ve kontrol gruplarında elde edilen HKA ortalamalarının karşılaştırılması;

Çalışmamızın sonuçlarına göre hasta ve kontrol grubunun her ikisinde de 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'teki HKA ortalamalarının arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ( $P<0,0001$ ). Her iki grubun hava kemik eşikleri arasındaki fark tablo 12'de gösterilmektedir.

**Tablo 12: Hasta ve kontrol gruplarında elde edilen HKA ortalamalarının karşılaştırılması (student-t test).**

Frekans (Hz)		Ortalama HKA (dB)		p
		Sağ	Sol	
500	Kontrol	3,5±2.67	2,50±2.54	<0.0001
	Hasta	33.83±8.17	32.83±8.16	
1000	Kontrol	2.17±2.52	1.17±2.15	<0.0001
	Hasta	31.67±6.48	32.00±6.38	
2000	Kontrol	1.83±2.45	1.17±2.15	<0.0001
	Hasta	26.0±7.12	26.33±6.81	
4000	Kontrol	1.83±2.78	2.33±2.54	<0.0001
	Hasta	25,5±9.94	26.83±9.78	

P<0.0001

4.9. Hava-Kemik yolu aralığı (HKA) ile HINT değerleri arasında yapılan korelasyon testi (Pearson korelasyon analizi) elde edilen korelasyon katsayıları.

Çalışmamızda 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarındaki HKA'nın HINT sonuçları üzerindeki korelasyonunu Pearson Korelasyon testi ile değerlendirildi ve tüm değerler korelasyon  $p < 0.001$ 'e göre anlamlı bulundu. HINT skorları incelendiğinde en düşük korelasyon Gön'de, en yüksek korelasyon ise HS'da gözlemlendi. (Tablo 13)

**Tablo 13: Çalışmaya katılanlara ait HKA ile HINT değerleri arasındaki korelasyon.**

		HS	Gön	Gsağ	Gsol	HB
500 Hz HKA	Sağ	0,941*	0,808*	0,921*	0,938*	0,927*
	Sol	0,952*	0,801*	0,926*	0,935*	0,926*
1000 Hz HKA	Sağ	0,935*	0,762*	0,912*	0,905*	0,897*
	Sol	0,935*	0,785*	0,929*	0,915*	0,906*
2000 Hz HKA	Sağ	0,928*	0,750*	0,873*	0,896*	0,878*
	Sol	0,930*	0,715*	0,911*	0,903*	0,888*
4000 Hz HKA	Sağ	0,910*	0,779*	0,843*	0,888*	0,880*
	Sol	0,928*	0,750*	0,924*	0,896*	0,909*

\*: $p < 0.001$

## 5. TARTIŞMA

Gürültüde konuşmayı anlama testleri, işitme kayıplı bireylerin günlük hayatlarında yaşadıkları iletişim probleminin derecesini yansıtır. Konuşma uyarını işitme sistemi hakkında önemli bilgiler içeren bir uyarandır ve odyolojik testlerde konuşma uyarınının kullanılması, işitme kaybı olan kişilerin değerlendirilmesinde önemli bilgiler vermektedir<sup>5</sup>. Bu testler, dinleyicilerin günlük dinleme ortamında konuşulanı ne kadar iyi anlayabildiğini gözlemlemeye yarayan bir ölçüt oluşturur.

Rutin odyolojik tetkik sırasında uygulanan konuşma testleri, hastaların günlük hayattaki gürültünün varlığında konuşmayı anlama konusunda detaylı bilgi vermediği için bazı özel testler geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi de Nilsson ve ark. tarafından 1994'te geliştirilen HINT'tir. Bu test 2006 yılında Çekiç tarafından Türkçeye uyarlanmıştır<sup>8</sup>. Test günlük yaşamı yansıtan basit, kısa, anlaşılır, 20 cümlelik 12 listeden oluşmaktadır. T- HINT'te kullanılan cümleler doğallık, uzunluk ve anlaşılabilirlik bakımından eşitlenmiştir. Test yetişkinlere uygulamak için uygundur ve normları İngilizce HINT ile uyumlu bulunmuştur. HINT kulaklıklar ile ya da serbest alanda olmak üzere iki protokol altında uygulanabilir. Birçok durumda testi, serbest alanda uygulama ile kıyaslandığında, kulaklıklar ile uygulamak daha güvenilir ve kolay olmaktadır<sup>97</sup>.

Yapılan çalışmalarda İTİK'lı hasta grubunun konuşmayı ayırt etme şikâyetinin pek fazla olmadığı, genellikle yüksek ses şiddetinde konuşulanları anladıkları yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır<sup>11,26,88</sup>. Bizim çalışmamızda da kontrol grup ile hasta grup arasında KAY testinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Literatürde de iletim tipi işitme kaybında sessiz ortamda KAY'ın normal aralığının %80- %100 arasında olduğu

belirtilmektedir<sup>88</sup>. Bizim çalışmamızda İTİK'lı grubun KAY sonuçları % 99, normal grubun % 100 bulunmuştur. Bu iki sonuç arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Fakat sessiz ortam koşulunda değerlendirilen bu testler bireyin günlük hayatta konuşmayı anlamada çektikleri zorluğu saptama da yetersiz kalmaktadır. Bu sonuçlar bize iletim tipi işitme kayıplı hastaların ses şiddeti yükseldiği takdirde (sessiz ortamda) konuşmayı ayırt etme de sorun yaşamadıklarını göstermektedir. İTİK'lı hastaların gürültülü ortamlarda KAEc normal işiten bireylere göre daha kötü sonuçlar aldıkları yapılan çalışmalarla gözlenmiştir<sup>9</sup>.

Çalışmamızda normal işitme eşiklerine sahip 23-39 yaş aralığında ortalama yaş 29,97 olan 30 bireyden oluşan kontrol grubu ile bilateral hafif-orta derecede (SSO: 26-55 dB) İTİK'lı 17-45 yaş aralığında ortalama yaş 30,27 olan 30 bireyden oluşan hasta grubumuza kulaklık ile T-HINT uyguladık. . Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulara göre, İTİK'lı grup ile normal işiten grup arasında KAEc'de istatistiksel olarak anlamlı derecede fark bulunmuştur (Tablo 8). Ve İTİK'lı bireyler gürültü varlığında konuşmayı anlamak için daha fazla SGO ihtiyaç duyduklarını göstermiştir.

Duen-Lii Hsieh ve ark<sup>9</sup>.(2009) normal işiten 22-44 yaş aralığında ortalama yaş 37.7 olan 20 erişkinden oluşan kontrol grubu ile 15 erişkinden oluşan bilateral hafif derecede İTİK olan 30-56 yaş aralığında yaş ortalaması 40.5 olan hasta grubuna serbest alanda HINT uygulamıştır. Kontrol grubunun sonuçları; HS: 22.3±2.2 dB (A), GÖN: -6.9±1.0 dB SGO, GSAĞ: -15.4±1.0 dB SGO, GSOL: -12.5±1.9 dB SGO ve HB: -10.4 dB SGO; Hasta grubunun sonuçları; HS: 50.2±6.8 dB (A), GÖN: -3.1±1.9 dB SGO, GSAĞ: -5.5±3.6 dB SGO, GSOL: -2.9±3.1 dB SGO ve HB: -3.7±2.1 dB SGO sonuç elde etmişlerdir. Bu çalışma bizim çalışmamızla yaş grubu ve işitme kaybı olarak birebir benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada da bizim sonuçlarımız gibi kontrol grubuyla hasta grubu arasında belirgin bir şekilde anlamlı farklılık bulmuşlar ve

İTİK'lı grubun gürültü varlığında daha fazla SGO ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmanın hem hasta hem de kontrol grubunun  $G_{SAĞ}$  ile  $G_{SOL}$  arasındaki anlamlı farklılığın sebebinin HINT'in serbest alanda uygulandığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Lamothe ve ark. (2002) serbest alanda yaptıkları HINT ile  $G_{SOL}$  ve  $G_{SAĞ}$  arasında belirgin farklılık bulmuşlar ve bunun sebebinin test odasının akustik özellikleri ile ilgili olabileceğini açıklamışlardır<sup>97</sup>. Feuerstein SPIN testi kullanarak yaptığı çalışmasında çok hafif iletim tipi işitme kaybı olsa bile arka plan gürültüsünde etkilenen taraftan gelen seslerin anlaşılmasında düşme olduğunu belirtmiştir<sup>66</sup>.

Nilsson ve ark<sup>75</sup>. (1994) normal işiten, yaşları 18-43 arasında bulunan (ortalama yaş 26,8) 35 bireye kulaklıklar ile yaptıkları HINT neticesinde HS:  $23.91 \pm 3.45$  dB (A) GÖN:  $-2.92 \pm 0.78$  dB SGO olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda normal işiten grubun T-HINT ile HS:  $18.90 \pm 1.9$  dB(A) ve GÖN:  $-7.20 \pm 0,76$  dB SGO sonuç elde ettik. Bizim sonuçlarımız HS'da yaklaşık 5 dB(A), GÖN'de ise -4,3 dB SGO daha iyi sonuç elde ettik.

Vaillancourt ve ark (2005) normal işitme eşiklerine sahip, yaşları 18-45 yaş arasında değişen 36 yetişkin bireye yaptıkları HINT testinde; HS  $18.4 \pm 4.1$  dB (A), GÖN  $-3 \pm 1.1$  dB SGO,  $G_{SAĞ}$   $-11.5 \pm 1.2$  dB SGO,  $G_{SOL}$  iken  $-11.13 \pm 1.4$  dB SGO HINT skorları elde etmişlerdir<sup>7</sup>. Bu sonuçlarla ile bizim sonuçlarımız çok benzerlik göstermektedir<sup>7</sup>.

Çekiç (2006)<sup>8</sup> normal işitme eşğine sahip, yaşları 20-50 arasında değişen 96 yetişkine yaptığı Türkçe HINT testinde; HS:  $22.3 \pm 3.3$  dB (A) GÖN:  $-3.2 \pm 1.1$  SGO dB,  $G_{SAĞ}$ :  $-11,5 \pm 1.3$  SGO dB,  $G_{SOL}$ :  $-11,8 \pm 1.2$  SGO dB, ve HB:  $-7.22$  dB SGO sonuç elde etmiştir. Bu çalışma

sonuçlarıyla bizim çalışmamızın sonuçları benzerlik göstermektedir. Sadece HS değerlerinde bizim sonuçlarımız 4.7 dB daha iyi bulunmuştur.

Plomp yaptığı çalışmada, normal işitme eşiklerine sahip bireyler ile orta-çok ileri derecede bilateral S/N işitme kayıplı bireyleri karşılaştırmış ve işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı anlamak için 5-15 dB daha fazla sinyal gürültü oranına(SGO) ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir<sup>95</sup>. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da, elde ettiğimiz bulgular da iletim tip işitme kayıplı bireylerde gürültüde konuşmayı anlamak için, normal işiten bireylere göre, daha yüksek SGO'na ihtiyaç duyduklarını göstermiştir.

Killion ve ark. 2000 yılında yaptığı çalışmada; SGO'yu tanımlamış ve amplifikasyon stratejisinde kullanılan yönsel mikrofonun kullanıldığında sağlayacağı faydaları açıklamıştır. Yapılan bu çalışmaya göre; 0-3 dB SGO aralığını normal SGO kaybı olarak tanımlamış ve yönlü mikrofon özelliği olan cihaz kullanıldığı durumda gürültülü ortamlarda normal işitenlerden daha iyi anlayabileceğini, 3-7 dB SGO'yu hafif SGO kaybı olarak tanımlamış ve yönlü mikrofon özelliği olan cihaz ile gürültülü ortamlarda normal bireylere çok yakın sonuç alınabileceğini, 7-15 dB SGO kaybını orta derecede SGO kayıp olarak tanımlayıp yönlü mikrofonlu cihazdan fayda göreceğini, 15 dB SGO ve üzerindeki kaybı ise ileri derecede SGO kaybı olarak tanımlayıp SGO ihtiyacının en fazla olduğunu belirterek, FM sistem kullanması gerektiğini söylemişlerdir<sup>103</sup>. Bu çalışma verilerine göre bizim çalışmamızdaki hasta grubumuz hafif SGO kaybına girmektedir. Bu grupta işitme cihazı seçeneklerinden yönsel mikrofon özellikli cihaz kullanıldığı takdirde, normal işiten bireylerin SGO değerlerine çok yakın sonuçlar gözleneceği bildirilmektedir. Dirks ve Wilson, 5dB'lik bir sinyal gürültü oranı iyileşmesinin %55'lik bir performans artışına karşılık geldiğini belirtmişlerdir<sup>28</sup>.

Yapılan bazı çalışmalar da normal işiten ve İTİK bireylerin arka plan gürültüsünün varlığında eşit oranda etkilendiğini göstermiştir<sup>76,74</sup>. Aksine, bizim çalışmamızın sonuçları açıkça göstermiştir ki bilateral İTİK olan hastalarda arka plan gürültüsü varlığında KAEc düşmektedir. Gürültü altında konuşmayı anlamamanın genel performansı (HB) ortalama 5,4 dB SGO iletim tip işitme kayıplı hasta grubu için normal işiten kontrol grubundan daha kötü bulunmuştur.

Pekkarinen ve arkadaşları SNİK, İTİK (otosikleroz) ve normal işiten olgularda konuşmayı ayırt etme sonuçlarını karşılaştırmış;

1-SNİK olan hastaların skorları İTİK ve normal işitenlerden daha kötü,

2-Hafif İTİK olan hastalarla normal işiten hastaların sonuçları ile benzer sonuçlar olduğu,

3-Daha yüksek şiddette gürültü verildiğinde İTİK olan hastaların normal işitenlerden daha yüksek SGO elde ettiği ve daha iyi işittiği sonucuna ulaşmışlardır<sup>65</sup>. Bu olguya, paracusis Willisii denir ve SNİK işitme kaybı olmayan, İTİK' lı olgularda sıklıkla gözlenir. Bizim sonuçlarımız Willisii paracusisi olarak bilinen iletim tip işitme kayıplı bireylerin gürültü varlığında normal işiten bireylere göre SGO daha iyi bulunması olarak tarif edilen fenomenle uyumsuzluk göstermiştir. Yapılan bazı çalışmalarda normal işiten bireylerle, İTİK olan bireylerin arka plan gürültüsünde konuşmayı anlama skorlarının benzerlik gösterdiği gözlenmiştir<sup>67,72</sup>

Tek taraflı hafiften ortaya giden İTİK olan hastalar klinik pratikte sıklıkla gözden kaçmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalarda arka plan gürültüsü olsun olmasın ses ortamında bu bireylerle ilgili belirgin yetersizlik göstermiştir. Sessizlikte dahi, hafiften ortaya giden tek taraflı İTİK, HS'nin normal işiten bireylere göre 7,6 dB (A) ek ses şiddetine

ihtiyacı olduğu gözlemiştir. Nia ve Bance'da yaptıkları çalışmada bu grup İTİK için gürültü varlığında saf ses eşik değerinin 4-5 dB yükselme gösterdiğini bulmuşlardır<sup>99</sup>. Priwin<sup>102</sup> ve ark. 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında İTİK ile ilişkili tek taraflı dış kulak malformasyonlu hastalarda objektif ve sübjektif işitme güçlüklerinin yüksek olduğunu bulmuşlardır. Arka plan gürültüsünün altında gürültünün önden, etkilenmiş taraftan ve normal taraftan gelmesine bakılmaksızın tek taraflı İTİK bireylerin KAEc kontrol grubundan daha kötü olduğunu bulmuşlardır. Binaural gürültüyü bastırmanın ve seviye farklarını maskeleyi içeren santral mekanizmalar, bu grupta (tek taraflı İTİK) kulaktaki işitmenin eksikliğinde önemli rol oynamaktadır. Daha da fazlası, sensöneriyal işitme zayıflığının SGO kaybına yol açtığı durumlara benzer olarak, gürültüde KAEc yeteneğinin birçok koşul altında işitme kaybının derecesi ile ilişkili olduğunu gözlemiştir.

Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki arka plan gürültüsü varlığında bilateral İTİK hastalarda cümleyi ayırt etme azalmıştır. Bilateral İTİK için, gürültü önden ya da sağ ve sol taraftan kaynaklandığında KAEc özellikle kötüdür. SGO yükselimi İTİK ciddiyeti ile ilişkili bulunmuştur. Bunun klinik getirisi olarak, hafiften ortaya İTİK olmasına rağmen, konuşmayı ayırt etme yeteneği büyük ölçüde azalmaktadır. Bu verilerin, orta kulak patolojilerine karar vermek için kliniğimizin normatif değerlerini göstermesi ve dolayısıyla uygulamada ne yazık ki henüz yaygınlaşmamış olan T-HINT için bir ölçüt sağlayarak kullanımını yaygınlaştırması hedeflenmiştir. KAEc ölçümünün önemli bir parametresi olan HB değerinin patolojilerin tanısı üzerine etkilerini araştırarak çalışmalara bir alt yapı sağlaması da umut edilmektedir. Ve bu çalışmanın bundan sonraki ayağında mikst tip işitme kayıpları ve aynı çalışmanın orta kulak iltihabı olan çocuklar içinde yapılması olabilir.



Çalışmamız, bu bulgular ışığında gürültüde konuşmayı anlamayla yapılacak yeni araştırmalara yönelik çalışmalara ışık tutacak niteliktedir.

## 6. SONUÇ

İletim tipi işitme kayıplı yetişkinlerle (n: 30) ile normal işiten yetişkinlerin (n: 30) gürültüde konuşmayı anlama becerilerini değerlendirmek amacıyla T-HINT ile elde ettiğimiz sonuçlar;

1. İTİK'lı grup ile normal işiten grubun hava yolu saf ses eşikleri ve konuşma testi sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
2. İTİK'lı grubun KAY sonuçları % 99, normal grubun % 100 bulunmuştur. Bu iki sonuç arsında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.
3. İki grup arasındaki T-HINT sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Hasta grubunda SGO'da anlamlı bir şekilde kötü sonuçlar gözlenmiştir.
4. Hava kemik aralığı ile T-HINT sonuçları arasındaki değerler korelasyon  $p<0.001$ 'e göre anlamlı bulundu. T-HINT skorları incelendiğinde en düşük korelasyon GÖN'de, en yüksek korelasyon ise HS'da gözlemlendi.
5. T-HINT ile binaural avantajların değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Özellikle cümle düzeyindeki konuşma sinyali ile gürültü kaynağının farklı konumda olması durumunda binaural avantajların nasıl işleyeceğinin HINT ile araştırılmasının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Özetle, İTİK kolaylıkla tedavi edilebilen vakalarda aktif müdahale gürültüde KAEc ve olası ses lokalizasyonunu iyileştirecektir. Medikal ya da cerrahi tedavi edilemeyen hasta grubuna amplifikasyon önerilmiştir. Özellikle İşitme cihazlarının kullanılmasında alternatif sinyal işleme ve yönsel mikrofon stratejilerinin kullanılması hastanın SGO iyileşme sağlayacaktır.

## 7. ÖZET

İletim tipi işitme kaybı (İTİK) iç kulağa iletilen sesin dış ya da orta kulakta bir probleminden dolayı engellenmesinden kaynaklanmaktadır. İTİK olan bireylerin gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama ile ilgili sorunları bulunmaktadır. Rutin olarak kullanılan konuşma testleri gürültüde konuşmayı anlamayı ölçmezler. Bu testler sessiz kabinlerde, tek veya üç heceli kelimeler kullanılarak uygulanmakta ve günlük yaşam koşullarını yansıtmamaktadırlar. Cümle ile yapılan konuşma testleri günlük iletişim koşullarına daha yakın ve kelime testlerinden daha güvenilirlerdir. Gürültüde konuşmayı anlama testi HINT fonksiyonel işitmeyi cümle ile konuşmayı anlama testi (KAEC) kullanarak sessiz ve gürültünün olduğu durumlarda ölçmektedir. Çalışmamızın amacı; bilateral İTİK olan yetişkin bireylerin gürültüde konuşmayı anlama becerilerini Türkçe HINT (T-HINT) ile değerlendirmektir. Bilateral hafif-orta derecede İTİK'lı bireylerden oluşan çalışma grubunda ve normal işiten kontrol grubunda 15 kadın 15 erkek toplam 30 birey bulunmaktadır. Çalışma grubunun yaş ortalaması  $30.27 \pm 7.5$  kontrol grubunun ise  $29.97 \pm 6.9$ 'dur. Her iki grupta KAEC'leri sessiz konumda, gürültü önde, gürültü sağda, gürültü solda olarak kulaklıklarla ölçülmüştür. Kontrol grubunun HINT skorları; sessiz durumda  $18,90 \pm 1.92$  dB, gürültü önde  $-3.07 \pm 0.69$  dB SGO, gürültü sağda  $-11,07 \pm 0.91$  dB SGO, gürültü solda  $-11.37 \pm 1.03$  dB SGO'dur. Çalışma grubunun HINT skorları; sessiz durumda  $50.93 \pm 7.44$  dB, gürültü önde  $-0,67 \pm 1.09$  dB SGO, gürültü sağda  $-2.57 \pm 2.3$  dB SGO, gürültü solda  $-2,97 \pm 2.14$  dB SGO'dur. Tüm HINT koşullarında her iki grup arasında belirgin farklılıklar bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmamız İTİK olan yetişkin bireylerin gürültüde konuşmayı anlamak için normal işiten yetişkinlere göre daha yüksek sinyal gürültü oranına ihtiyaç duyduklarını göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** T-HINT, İletim tipi işitme kaybı, gürültü, orta kulak.

## 8. SUMMARY

Conductive hearing loss (CHL) refers to a problem with the transference of sound from the outer/middle ear to the inner ear. Patients with CHL have complaints about understanding speech in the presence of background noise. Speech tests with conventional hearing assessments do not measure hearing in noise. Word recognition tests using monosyllabic and spondees are commonly undertaken in quiet conditions. These tests do not reflect daily life conditions. Speech tests with sentences are more close to everyday communication and more reliable than word recognition tests. Hearing In Noise Test (HINT) assesses functional hearing by Speech Reception Test with sentences (SRTs) under conditions of both quiet and background noise. The aim of our study was to investigate the ability of hearing in noise, adult subjects with bilateral CHL, using the Turkish HINT (T-HINT). The study group with bilateral mild and Moderate CHL, and the control group with normal hearing each consisted of 30 participants 15 men and 15 women. The average age of participants of study group is  $30.27 \pm 7.5$  and control group is  $29.97 \pm 6.9$ . The SRTs of both groups are measured in quiet, noise front, noise left and noise right conditions with headphones. The HINT scores of control group in quiet conditions 18.90 dB, noise front -3.07 signal noise ratio (SNR), noise left -11.37 SNR, noise right -11.07 SNR. Study group's HINT scores in quiet condition 50.93 dB, noise front -0.67 SNR, noise right -2.57 SNR, noise left -2.97 SNR. We found that there is a significant difference between groups under all HINT conditions. As a result our study emphasizes that people with CHL need more SNR to recognise speech in noise than normal hearing peers presence of background noise.

**Key Words: T-HINT, conductive hearing loss, noise, middle ear.**

## 9. KAYNAKLAR

1. Baykoç Dönmez, N., Abidoğlu, Ü., Dinçer, Ç., Erdemir, N., Gümüştü, Ş. Okul Öncesi Dönemde Dil Gelişimi Etkinlikleri. 3. Baskı. İstanbul: Turan Ofset 2000; 3-4.
2. Schiffman HR. Sensation and perception: An integrated approach (ed.2). John Wiley & Sons. New York, 1982; 334-368
3. Gasaway, D.C. Hearing Conservation, A Practical Manual And Guide, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ.1985; 212-226.
4. American Speech-Language Hearing Association. Guidelines for Determining Threshold Level for Speech, ASHA 1988; 85-89.
5. Beatie RC, Barr T, Roup C. Normal and Hearing–Impaired Word Recognition Scores for Monosyllabic Words in Quiet and Noise. Br J Audiol 1997; 31(3): 153- 64.
6. Abouchacra K.S, Letowski T. Comparison of Air- Conduction and Bone-Conduction Hearing Thresholds for Pure Tones and Octave- Band Filtered Sound Effects. J Am Acad Audiol 1999; 10 (8): 422- 428.
7. Vaillancourt, V., Laroche, C., Mayer, C., Basque, C., Nali, M., Eriks-Brophy, A. ve al. Adaptation of HINT (hearing in noise test) for adult Canadian Francophone populations. International Journal of Audiology 2005; 44; 358-369
8. Çekiç, Ş. ve Sennaroğlu, G. The Turkish Hearing in Noise Test. International Journal of Audiology 2008; 47: 366-368
9. Duen-Lii Hsieh ve ark. Hearing in Noise Test in Subjects With Conductive Hearing Loss. J Formos Med Assoc 2009;108(12): 937–942.

10. National Academy on an Aging Society. "Hearing Loss: A Growing Problem that Affects Quality of Life" 1999; Sayı:2
11. Annika M., Berna I., Sprekelsen M., Bonkowsky V., Bradley P., Iurato S., Editors, Otorhinolaryngology, head & neck surgery, springer New York: 2010.
12. Akyıldız, N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara, 1998 32-49, 247-296, 337-348, 473-510.
13. Deweese D.D., Saunders W.H., Schuller D.E., AJ Otolaryngol. Head and Neck Surgery 1988.
14. Schuknecht H.F., Pathology of the Ear Leaf and Febinger, 1993.
15. Popelka G.R., Hearing, Anatomy, Function Testing, Disorders, Screening Seminar, Everest Biomedical Instruments, 2003.
16. Mair IWS, Pedersen S, Laukli E. Audiometric result of TORP and PORP middle ear reconstruction. Ann Otol Rhinol Laryngol 1989; 98:429-33.
17. Austin DF: Sound Conduction of the diseased ear, J. Laryngol Otol 1978; 92:367
18. Austin DF. Reporting result in tympanoplasty. A J Otol 1985; 6:85-8.
19. Gersdoff M.V.H., Maisin J.P., Munting E. Comparative study of the clinical results by means of plastipore and ceramic ossicular prosthesis and bone allografts. Am J Otolaryngon 1986; 40:294-7.
20. Austin DF: Otolaryngol Clin Am 1994; 27:641.

21. Bench, J., Kowal, A. & Bamford, J. The BKB (Bamford-Kowal-Bench) sentence lists for partially-hearing children. *Br J Audiol* 1979; 13,108-112
22. Nilsson, M.J., Soli, S.D., & Gelnett, D. Development of the hearing in noise test for children (HINT-C). House Ear Institute, April, 1996; 1-9.
23. Yost, W.A. ve Nielsen, D.W., *Fundamentals of Hearing*. Orlando: Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1985; 112-244
24. Levitt, H. ve Voroba, B., *Binaural Hearing*. E.R. Libby (Ed.). *Binaural Hearing and Amplification* Chicago: Zenetron. 1980;s.59-79.
25. Moore, B.C.J., *Perceptual consequences of cochlear damage*. Oxford Psychology Series No.28, Oxford Medical Publications,1996; 133-161
26. Hood J.D. & Poole P. *Speech Audiometry in Conductive and Sensorineural Hearing loss*, *British Journal of Audiology*, 1971, Vol. 5, No. 2, Pages 30-38.
27. Markides, A., *Binaural hearing aids*. Academic Press.1977
28. Dirks, D.D. & Wilson, R.H..*Binaural hearing aids – Results of a four year experiment*. E.R. Libby (Ed.). *Binaural Hearing and Amplification*, Chicago: Zenetron, Inc.1980; s.105-122.
29. Dirks, D.D. & Wilson, R.H.. *The effect of spatially separated sound sources on speech intelligibility*, *Journal of Speech and Hearing Research*,1969;12, 5-38.
30. Dillon, H., *Hearing aids*. Sydney: Boomerang Press, New York: Thieme.2001
31. Reynolds, G.S. ve Stevens, S.S., *Binaural summation of loudness*. *Journal of the Acoustical Society of America*,1960 32(10), 1337-1344.

32. Durrant, J.D. & Lovrinic, J.H., Bases of hearing science (3. bs.). Baltimore: Williams and Wilkins 1995; 120-299.
33. Bellis, T.J., Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in The Educational Setting From Science to Practice. 5. Ed. London: Singular Publishing Group, Inc. 2001;3-31.
34. Lamothe, J., Gascon, C., Larivie`re, M., Handfield, M-F. & Laroche, C. Normalisation du hearing in noise test (HINT) aupre`s d'une population francophone bilingue et d'une population anglophone. Revue d'orthophonie et d'audiologie,2002; 26, 81-89.
35. Colleti et al. Investigation of the Long-term Effects of Unilateral Hearing Loss in Adults. British J of Audiology 1988; 22, 113-118.
36. Soli, S.D. & Nilsson, M. Assessment of communication handicap with the HINT. Hearing Instruments 1994; 45, 12-16.
37. Bronkhorst, A.W. & Plomp, R. The effect of head-induced interaural time and level differences on speech intelligibility in noise. J Acoust Soc Am,1988; 83, 1508-1516.
38. Staab, W.J. The Perception of Sound By Normal Listeners. Goldenberg, R.A. (Ed.). Hearing aids: a manual for clinicians. Lippincott-Raven Publishers-Philadelphia. 1996; 61-62
39. Northen, J.L., Downs M.P. Hearing in Children. USA: Lippincott Williams & Wilkins. 5th Ed. 2002; 23-25
40. Valente, M., Fabry, D.A., Potts, L.G. & Sandlin, R.E. Comparing the performance of the Widex SENSO digital hearing aid with analog hearing aids. J Am Acad Audiol 1998; 9, 342-360.



41. Guyton AC, Hall JE. The Sense of Hearing Ch 52. Textbook of Medical Physiology, 11.th ed. Elsevier Inc; 2006: 651- 660.
42. Valente, M., Fabry, D.A. & Potts, L.G. Recognition of speech in noise with hearing aids using dual microphones. J Am Acad Audiol 1995; 6, 440-449
43. Guinan JJ, Warr WB, Norris BE. Differential olivocochlear projections from lateral vs. medial zones of the superior olivary complex. J Comp Neurol 1983; 221: 358- 370.
44. Warr WB, Guinan JJ. Efferent innervation of the organ of corti: two separate systems. Brain Res 1979; 173: 152- 155.
45. Goodman SS, Keefe DH. Simultaneous measurement of noiseactivated middle-ear muscle refleks and stimulus frequency otoacoustic emissions. Journal of the Association for Research in Otolaryngology 2006; 7(2):125- 39.
46. Guinan JJ. Olivocochlear efferents: Anatomy, physiology, function and the measurement of efferent effects in humans. Ear Hearing 2006; 27: 589- 607.
47. Preves, D.A., Sammeth, C.A. & Wynne, M.K. Field trial evaluations of a switched directional/omnidirectional in-the-ear hearing instrument. J Am Acad Audiol 1999; 105, 273-84.
48. Ricketts, T. & Dhar, S. Comparison of performance across three directional hearing aids. J Am Acad Audiol, 1999; 10, 180-189.
49. Ricketts, T. & Henry, P. Evaluation of an adaptive, directional microphone hearing aid. Int J Audiol 2002; 41, 100-112.

50. Saunders, G.H. & Cienkowski, K.M. Acclimatization to hearing aids. *Ear Hear* 1997; 18, 129-139.
51. Sargent et al., The Minimum Speech Test Battery in Profound Unilateral Hearing Loss. *Otology and Neurotology* 2001; 22:480-486.
52. Kemaloğlu YK. Orta Kulak Effuzyonları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2005, 1(7) 41- 49.
53. Chan, J.C.Y., Freed D.J., Vermiglio, A.J. ve Soli, S.D. Evaluation of binaural functions in bilateral cochlear implant users. *International Journal of Audiology*, 2008; 47; 296- 310.
54. Akyıldız N, Kemaloğlu YK. Çocukluk Çağı KBB Hastalıkları – 1. Otitis Media. Ankara Bilimsel Tıp Yayınevi, 1998.
55. Cowan, R.S., Brown, C., Whitford, L.A., Galvin, K.L., Sarant, J.Z., et al. Speech perception in children using the advanced speak speech-processing strategy. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1995; 166, 318-321.
56. Iwaki T, Matsushiro N, Mah SR, Sato T, et al. Comparison of speech perception between monaural and binaural hearing in cochlear implant patients. *Acta Otolaryngol* 2004; 124(4):358-62.
57. Altschuler RA, Bobbin RP, Hoffman DW. Neurobiology of hearing: The cochlea. New York, Raven Press, 1986; 425-53.
58. Rauf VV, Cullen J, Cathers G. Hearing loss in rheumatoidarthritis. *J Otolaryngol* 2001; 30(5):289-84.
59. Kemaloğlu YK, Ozbilen S. Effuzyonlu Otitis Media. *Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahi'sinde Guncel Yaklaşım (Pediatrik Otolaryngoloji)* 2006, 2(2)27-37

60. Cumming CW, Otolaringoloji-Baş ve Boyun Cerrahisi.Çeviri Editörü Koç C., İstanbul: Çüneş Tıp Kitabevleri, 2007: '67-96, 1905-1935, 2094-2102'
61. Dorman, M.F., Loizou, P.C. & Fitzke, J. The identification of speech in noise by cochlear implant patients and normal-hearing listeners using 6-channel signal processors. *Ear Hear* 1998; 19, 481-484.
62. Campbell , G .A.: Telephonic Intelligibility. *Philosophical Magazine*, 1910; 19: 152-159.
63. Laroche, C., Soli, S.D., Gigue`re, C., Lagace´, J., Vaillancourt, V., et al. An approach to the development of hearing standards for hearing-critical jobs. *Noise & Health* 2003. 6, 17-37.
64. Mendel, L.L., Danhauer, J.L.: *Audiologic Evaluation and Management and Speech Perception Assessment*. Singular Publishing Group, California, 1997.
65. Pekkarinen E, Salmivalli A, Suonpaa J. Effect of noise on word discrimination by subjects with impaired hearing compared with those with normal hearing. *Scand Audiol* 1990;19:31–6.
66. Feuerstein JF. Monoaural versus bilateral hearing: ease of listening, word recognition, and attention effort. *Ear Hear* 1992;13:80–6.
67. Simonton KM, Hedgecock LD. A laboratory assessment of hearing acuity for voice signals against a background of noise. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1953;62:735–47.
68. Muellr, G.H. (2001). Speech audiometry and hearing aid fittings: going steady or causal acquaintances? *Hearing Journal* 2001;54(10), S19-29

69. Bench, J., Bamford, J.M.: Speech-Hearing Tests and the Spoken Language of Partially-Hearing Children. Academic Press, New York, 1979; 13, 108-112.
70. Boothroyd, A. : Developments in Speech Audiometry. British Journal of Audiology, Sound; 1968; 2: 2-10.
71. Carhart R. Basic principles of speech audiometry. Acta Otolaryngologica 1951;40 (1&2): 62-71.
72. Tillman TW, Carhart R, Olsen WO. Hearing aid efficiency in a competing speech situation. *J Speech Hear Res* 1970; 13: 789–811.
73. McArdle R, Hnath-Chisolm, Speech audiometry, In: Katz J, Ed. Handbook Of Clinical Audiology, sixth edition. USA: Williams & Wilkins, 2009; 64-79.
74. Belgin E., Çalışkan M., editörler. Gürültü, kavram ve yaklaşım. Çalışma yaşamında gürültü ve işitmenin korunması. 1.Baskı. Ankara: Türk Tabipler Birliği Yay. Nisan 2008.
75. Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am.* 1994; 95: 1085-99.
76. Simonton KM, Hedgecock LD. A laboratory assessment of hearing acuity for voice signals against a background of noise. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1953;62:735–47.
77. Wilson RH, McArdle R. Speech signals used to evaluate functional status of the auditory system. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2005;42 (4):79-94.

78. Carhart R. Problems in the measurement of speech discrimination. Arch Otolaryng 1965;82 (3): 253-260.
79. Gengel RW, Miller L, Rosenthal E. Between and within listener variability in response to CID W-22 presented in noise. Ear & Hear 1981;2 (2): 78-81.
80. Koehnke J, Besing JM. A procedure for testing speech intelligibility in a virtual listening environment. Ear & Hear 1996;17 (3): 211-217.
81. Akşit M.A. Konuşmayı Ayırt etme Testi İçin İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi. M.Ü.1994.
82. Ballantyne D. Handbook of audiological techniques. First edition. London, Butterworth-Heinemann Ltd. 1990; 101-114.
83. American National Standards Institute. Specification for Audiometers. ANSI. New York; ANSI,2004; S3.6
84. Katz j, editor. Handbook of Clinical Audiology. 5.edition. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2002; 96-111, 597-607.
85. Gelfand, S.A. . *Essentials of Audiology* Second edition. Thieme. New York-Stuttgart, 2001. 37-91, 219-25
86. Hood JD, Poole JP. Influence of the speaker and other factors affecting speech intelligibility. Audiology 1980;19: 434-455.
87. Mullennix JW, Pisoni DB, Martin CS. Some effects of talker variability on spoken word recognition. J. Acoust. Soc. Am. 1989; 85 (1): 365-378.
88. Gelfand, S.A. *Essentials of Audiology* Second edition. Thieme. New York-Stuttgart, 2001; s. 37-91, 219-257.

89. Evans G, Bullinger M, Hygge S. Chronic noise exposure and physiological response: A prospective study of children living under environmental stress. *Psychol. Sci.* 1998; 9: 75-77.
90. Wilson RH, Mc Ardle AR, Smith SL. An Evaluation of the BKB-SIN, HINT, Quick SIN, and WIN Materials on Listeners With Normal Hearing and Listeners With Hearing Loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.* 2007; 50: 844–856.
91. Kochkin, S. MarkeTrack VI: Consumers rate improvements sought in hearing instruments: What do hearing instrument users want from us and our products. *The Hearing Review*, 2002; 9(11), 18-20, 22.
92. Higson JM., Haggard MP, Field DF. Validation of parameters for assessing obscure auditory dysfunction- robustness of determinants of OAD status across samples and test methods. *British Journal of Audiology* 1994; 28: 27-39.
93. Cox, R.M., Gray, G.A. & Alexander, G.C. Evaluation of a revised speech in noise (RSIN) test. *J Am Acad Audiol*, 2001; 12, 423-432.
94. Strom, K. E. (2006). TheHR2006 Dispensing Survey. *Hearing Review*, 2006; 13, 16–39.
95. Plomp, R. Acoustical aspects of cocktail parties. *Acustica* 1977; 38, 186-191.
96. Saunders, G.H., Hangard, M.P. The clinical assessment of obscure auditory dysfunction-1. Auditory and Psychological factors. *Ear & Hearing* 1989;10: 200-208.
97. Lamothe J, Gascon C, Larivie`re, M, Handfield MF, Laroche C. Normalisation du hearing in noise test (HINT) aupre`s d'une population francophone bilingue et d'une population anglophone. *Revue d'orthophonie et d'audiologie* 2002; 26: 81-89.

98. King K, Stephens, D. Auditory and psychological factors in auditory disability with normal hearing. *Scandinavian Audiology* 1992; 21: 109-114.
99. Nia J, Bance M. Effects of varying unilateral conductive hearing losses on speech-in-noise discrimination: an experimental study with implication for surgical correction. *Otol Neurotol* 2001;22:737-44.
100. Nilsson, M., Soli, S.D. & Sullivan, J.A. 1994. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am* 1994; 95, 1085-99.
101. Hirsh, I.J., Davis, H., Silverman., S.R., Reynolds, E.G. & Eldert, E. 1952. Development of materials for speech audiometry. *J Speech Hear Disord* 1952; 17, 321-337.
102. Priwin C, Jonsson R, Magnusson L, et al. Audiological evaluation and self-assessed hearing problems in subjects with single-sided congenital external ear malformations and associated conductive hearing loss. *Int J Audiol* 2007;46:162-71.
103. Killion M, Niquette PA. What can the pure tone audiogram tell us about a patient's SNR loss? *Hearing Journal* 2000; 53: 46-53
104. Killion, M. & Niquette, P.A. What can the pure-tone audiogram tell us about a patient's SNR loss? *Hearing Journal* 200; 53, 46-53
105. Gatehouse, S. & Noble, W. The speech, spatial and qualities of hearing scale (SSQ). *Int J Audiol* 2004; 43, 85-99.
106. Cox, R.M., Alexander, G.C. & Gilmore, C. Development of the connected speech test (CST). *Ear Hear* 1987; 8, 119-126.
107. Kalikow, D.N., Stevens, K.N. & Elliot, L.L. 1977. Development of a test of speech intelligibility in noise using sentence materials with controlled word predictability. *J Acoust Soc Am*, 1977; 61, 1337-1351.

108. Bilger, R.C., Nuentzeq, J.M., Rabinowitz, W.M. & Rzeczkowski, C. Standardization of a test of speech perception in noise. *JSpeech Hear Res*,1984; 27, 32-48.
109. MacLoed, A. & Summerfield, Q. Quantifying the contribution of vision to speech perception in noise. *Br J Audiol* 1987; 21, 131-141.
110. Levitt, H. Adaptive testing in audiology. *Scand Audiol Suppl*, 1978; 6,241-291.
111. MacLoed, A. & Summerfield, Q. A procedure for measuring auditory and audio-visual speech-reception thresholds for sentences in noise: rationale, evaluation, and recommendations for use. *Br J Audiol* 1990; 24, 29-43.
112. Plomp, R. & Mimpen, A.M. Improving the reliability of testing the speech reception threshold for sentences. *Audiology* 1979;18, 43-52.
113. Hagerman, D. Sentences for testing speech intelligibility in noise. *Scand Audiol* ,1982; 11, 79-87.
114. Laurence, R.F., Moore, B.C.J. & Glasberg, B.R. A comparison of behind-the-ear high-fidelity linear hearing aids and two-channel compression aids, in the laboratory and in everyday life. *Br J Audiol* 1983;17, 31-48.
115. Dubno, J.R., Dirks, D.D. & Morgan, D.E. Effects of age and mild hearing loss on speech recognition in noise. *J Acoust Soc Am* 1984; 76, 87-96.
116. Matsushiro N., Sato T., Iwaki T., Doi K. & Kubo T. Binaural advantage on usage of hearing aid together with cochlear implant – examination of speech perception (Japanese monosyllable word list 67-s & Japanese HINT). *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 2003; 106(3):211-9.

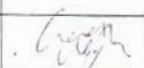



117. Anderson K.L. & Goldstein H. Speech perception benefits of FM and Infrared devices to children with hearing aids in a typical classroom. *Lang Speech Hear Serv Sch* 2004; 35(2):169-84.

118. Etymotic Research. Quick Speech-in-Noise Test [Audio CD]. Elk Grove Village, IL: Author. Etymotic Research. 2005.

## 10.EKLER

### EK 1: Etik kurul onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ (GİRİŞİMSSEL OLMAYAN) KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
DEĞERLENDİRME FORMU						
DEĞERLENDİRME KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu					
AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara					
TELEFON	0312 202 69 58					
FAKS	0312 202 46 73					
E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr					
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İletim Tipi İşitme Kayıplı Hastaların Gürültüde Konuşmayı Anlama Yetisinin Değerlendirilmesi				
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Suat ÖZBİLEN				
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ <input type="checkbox"/>	AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>			
		DİĞER <input type="checkbox"/>	Yüksek Lisans Tezi <input type="checkbox"/>			
	İLAC DIŞI ARAŞTIRMA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> İLAC DIŞI GİRİŞİMSSEL <input checked="" type="checkbox"/> İLAC DIŞI GİRİŞİMSSEL OLMAYAN 12- Diğer: Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi			
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon No	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	BİL. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 345	Toplantı tarihi: 17.10.2012				
	Üniversitemiz Tıp Fakültesinde Prof.Dr.Suat Özbilen'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıdaki künyede kayıtlı başvuru bilgileri verilen, Yüksek Lisans Tezi olan klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına G.Ü.T.F. Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesinin son versiyonu, İyi Klinik Uygulamaları (Uluslararası ICH-GCP) kılavuzu ve bununla ilgili 2001/20/EC ve 2005/28/EC sayılı Avrupa Birliği direktifleri, Biyoloji ve Tıbbın uygulanması bakımından İnsan Hakları ve İnsan haysiyetinin korunması sözleşmesi ve İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin onaylanmasının uygun bulunduğu dair kanun (9.12.2003 tarihli 25311 sayılı Resmî Gazete), 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (06.11.1981 tarihli 17506 sayılı Resmî Gazete), Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL BAŞKANI ÜNVANI/ADI/SOYADI: Prof.Dr.Canan ULUOĞLU						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Arzu BAKIRTAŞ BAŞKAN YRD.	Çocuk Sağ.ve Hast. Çocuk Allerji	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji	G.Ü.T.F Fizyoloji A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

Prof.Dr.Fusun BOZKIRLI ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	G.Ü.T.F Anest.ve Rea. A.D	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ ÜYE	Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti	G.Ü.D.F Restoratif Diş Ted. ve Endodonti A.D	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Seyhan ERSAN ÜYE	Farmasötik Kimya	G.Ü.E.F (Ecz.Mes.Bil.) Farmasötik Kimya A.D.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.Ü.T.F Halk Sağlığı A.D	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Öznur L.BOYUNAĞA ÜYE	Radyoloji	G.Ü.T.F Radyoloji A.D	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Galip GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları Erişkin Nefroloji	G.Ü.T.F İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Aylar POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Metin YILMAZ ÜYE	Kulak-Burun-Boğaz Hast.	Kulak-Burun-Boğaz Hast. A.D	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Etiği ve Tıp Tarihi	G.Ü.T.F Tıp Etiği ve Tıp Tarihi A.D	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Birol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr.Gör. Adem GELİR ÜYE	Hukukçu Üye	Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	Sivil Temsilci	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* :Araştırma ile İlişki  
\*\* :Toplantıda Bulunma

## **EK: 2**

### **GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU İLAÇ DIŞI “GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” DA YER ALACAK OLAN “HASTALAR” İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

**“İletim tip işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı anlama yetisi üzerine etkisinin belirlenmesi”** isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizde **İletim tip işitme kaybının** görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. **Bu araştırma kapsamında size herhangi bir girişim yapılmayacaktır** ancak; size ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Size ait bu bilgilerin, kimliğiniz açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalında-Odyoloji BD, Dr. Suat ÖZBİLEN sorumluluğu altındadır.

#### **Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?**

-Bu çalışmanın amacı iletim tip işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı anlama yetisi üzerine etkisini belirlemektir.  
-Çalışmaya toplam 60 yetişkin birey katılacaktır. Bu araştırma ile ilgili yurtdışında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

#### **Bu çalışmaya katılmayı kabul edersem ne yapmam gerekiyor?**

-Katılımcıya işitme ve gürültüde konuşmayı anlama (HINT) testleri yapılacaktır.  
-**İşitme testi**; farklı frekanslardaki saf ses uyarılara karşı hastanın işitme eşiğinin sessiz kabinlerde (yalıtımlı test odalarında) kulaklıklar yolu ile hastanın verdiği yanıtlar doğrultusunda belirlenecektir  
-Gürültüde konuşmayı anlama yetisini değerlendirmek amacıyla HINT testi uygulanacaktır. . Test sırasında, katılımcıya duyduğu cümleleri dikkatlice dinlemesi ve sonra tekrar etmesi söylenir. HINT sessiz durumda uygulandığı zaman Konuşmayı Anlama Eşiği, dB(ses şiddeti birimi) cinsinden belirlenir. Gönderilen konuşma uyarısının başlangıç şiddeti otomatik olarak 20 dB’ e ayarlıdır. Testin ilerleyen aşamalarında konuşma sinyallerinin şiddeti, katılımcının dinlediği cümleleri doğru tekrar edip edememesine göre sistem tarafından düşürülür veya yükseltilir. HINT, gürültünün önden geldiği durumda uygulanıyor ise konuşma uyarısının başlangıç şiddeti 0 dB Sinyal Gürültü Oranına ayarlıdır. Eğer HINT gürültünün sağdan veya soldan geldiği durumda uygulanıyorsa konuşma sinyalinin başlangıç şiddeti -5 dB Sinyal Gürültü Oranına ayarlıdır. Konuşma sinyalinin şiddeti test katılımcısının cümleleri doğru tekrar edip edememesine göre sistem tarafından düşürülür veya yükseltilir. Konuşma sesi aralığına uygun gürültünün şiddeti ise her bir test durumunda, otomatik olarak, 65 dB(A)’ de sabitlenmiştir. Gürültü durumunda uygulanan HINT sonucunda elde edilen Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE), dB(A) ve Sinyal Gürültü Oranı (SGO) olarak ifade edilir.  
-Ortalama test süresi hastanın kooperasyon süresiyle değişkenlik göstermekle birlikte 30 dk. Olarak planlanmıştır.

#### **Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?**

Bu çalışmada yapılacak testlerden herhangi bir zarar görmeyeceksiniz.

#### **Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?**

Bu çalışma, sizin gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama eşikleriniz belirlenecektir. Normal gruplara göre bulguların daha kötü olduğunun belirlenmesi dahilinde hastanın yaşam kalitesini artırmaya yönelik seçenekler sunulacaktır(işitme cihazı vb.).

#### **Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)**

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

**Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)**

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır

**Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?**

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI: Mustafa Seyrek GÖREVİ: Yüksek Lisans Öğrencisi TELEFON: 202 5249

**(Katılımcının/Hastanın Beyanı)**

GÜTF KBB Anabilim Dalı- Odyoloji Bilim Dalında, Mustafa SEYREK tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

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

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; Mustafa Seyrek’e herhangi bir saatte, -0505 8650482’ nolu telefondan ve Gazi Ün. Tıp Fak. Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları Merkezi’nden ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım.

Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

### EK 3

#### Tek heceli kelime listesi (Marmara Ün. 1994)

Liste I	Liste II	Liste III	Liste IV	Liste V	Liste VI
Kas	Beş	Az	Çay	Lav	Kir
At	Göz	Borç	Ot	Kep	Çan
Ney	İN	Düş	Fil	Dik	Öl
Öç	Kar	Et	Ön	Biç	Sen
Bir	Laf	Hür	Kor	Öt	Kalp
Küf	Diş	Kaz	Al	Ser	An
Saz	Muz	Çok	Sarp	Böl	Hiç
Fon	Ak	Muş	Ez	Var	Şok
Pes	Örf	Ol	Dost	İp	Far
Yün	Çat	Leş	Kul	Zarf	Mes
Bek	Koç	Pot	Kem	Rey	Kim
Pay	Fal	Bal	Sık	Mis	Çit
Sel	Ney	Tuş	Buz	Post	Harf
Aç	Şen	Şef	Nal	Af	Nar
Dün	Ruh	Pek	Sap	Sat	Söz
Koz	Dağ	Çiz	Raf	Yar	Cop
Ürk	Tel	Fer	Tül	Nem	Fiş
Zar	Kız	Hat	Cep	Git	Bas
Boy	Set	Ve	Terk	Çar	Kor
Baş	Yıl	Öp	Kan	Sis	Tay
Türk	Kök	İç	Şal	Han	Şu
Yaş	Pil	Bel	Güz	Püf	Ek
Ver	Zam	Kurt	Küp	Yüz	İz
Çak	Yık	Yem	Din	Aş	Kaç
Şap	Bey	Zıt	Loş	Renk	Lif

## EK 4

### Üç Heceli Kelime Listesi (Hacettepe Ün.)

Hatıra	Kapalı	Değerli	Kızılılık	Kilimci
Fotoğraf	Marmara	Çilingir	Tabaka	Sipariş
Hediye	Yasemin	Yakacak	Kıymetli	Patlıcan
Tebeşir	Kolonya	Dönemeç	Cesaret	Gelincik
Sinema	Karanlık	Elbise	Kahveci	Esinti
Tükenmez	Badana	Kızamık	Lacivert	Maydanoz
Salıncak	Kaçamak	Papatya	Kanarya	Kitaplık
Oduncu	Aydınlık	Giyecek	Çankırı	Akasya
Harika	Boyalı	Güvercin	Şikâyet	Gezinti
Bayraklı	Yoğurtlu	Kıvılcım	Karavan	Gelenek
Hamarat	Hastalık	Fabrika	Begonya	Makine
Hünerli	Demirci	Aralık	Öğrenci	Hatalı
Hemşire	Kulaklık	Sekreter	Hastane	Emanet
Havadar	Okyanus	Yasama	Lokanta	Görenek
Paskalya	Dokuma	Ağustos	Karanfil	Çekmece
Parmaklık	Halıcı	Ünite	Pastane	Bereket
Merdiven	Sonbahar	Çaydanlık	Domates	Tedavi
Sıradağ	Kaymaklı	Tüketim	Süpürge	Baharat
Asansör	İşitme	Otobüs	Köstebek	Bankacı
Coğrafya	Sarıyer	Harabe	Eczane	Kırmızı
Harita	Limonlu	Üretim	Kanepes	Hareket
Aracı	Adana	Serinlik	Haziran	Eleman
Pusula	Köstebek	Postacı	Kıvırcık	Etiket
Telefon	Cevizli	Dağıtım	Sürekli	Almanya
Şekerli	İndirim	Tabure	Sandalye	Hazine
Kafadar	Fıstıklı	Tutacak	Ihlamur	Derece
Yükseklik	Tarafsız	Gemici	Öneri	Sigorta
Kiracı	Kaplıca	Eflatun	Harita	Hürriyet
Korkulu	Çiçekli	Danışma	Denetim	Hikâye
Satılık	Akarsu	Arkadaş	Kelime	Sanayi

## EK 5: ODYOMETRE KALİBRASYON SERTİFİKASI

# ERİŞÇİ

Elektronik San. Tic. Ltd. Şti.  
İskete Sok.Firuz Apt.No:17/3  
Şişli-İstanbul/TURKEY

Tel: +90 212 2310677  
+90 212 2308706  
Fax: +90 212 2330971

### KALİBRASYON SERTİFİKASI CALIBRATION CERTIFICATE

ERİŞÇİ
05982
06-2012

Cihaz : Odyometre  
*Equipment*

İmalatçı : Interacoustics  
*Manufacturer*

Model : AC40  
*Model*

Seri Numarası : 030010  
*Serial Number*

Müş. Kodu /Sipariş No : 1458/05982  
*Customer Code /Order No*

Cihaz Sahibi : GAZİ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ  
*Customer*

Kalibrasyon Tarihi : 26.06.2012  
*Date of Calibration*

Sertifika Sayfa Sayısı : 3  
*Total Pages*

Bu sertifika Erişçi Elektronik'in yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.  
*This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the Erisci Electronic.*

Kaşe  
*Seal*

Tarih  
*Date*

Onay  
*Approved By*

21.06.2012

Nihan Sağesen  
Teknik Servis Sorumlusu



## KALİBRASYON SERTİFİKASI CALIBRATION CERTIFICATE

ERİŞÇİ
05982
06-2012

Bu Kalibrasyon Sertifikası,  
ISO 389-1 ve ISO-389-3 Standardında Belirtilen yükümlülükler çerçevesinde tanzim edilmiştir.  
*This calibration certificate is prepared according to the ISO 389-1 and ISO 389-3 standards.*

Bu kalibrasyon sertifikası Uluslar arası Birimler sistemine (SI) uygun olarak gerçekleştirilmiş olan ulusal Ölçü Standartlarına izlenebilirliği belgeler.  
*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the unit of measurement according to the International system of Units.*

Ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri ve kalibrasyon metodları müteakip sayfalarda verilmiştir ve bu sayfalar sertifikanın tamamlayıcı kısmıdır.  
*The Measurements, the uncertainties with confidence probability and calibration methods are given on the following pages and are part of the certificate.*

### Kalibrasyonda Kullanılan Referans Cihaz ve Ekipman Bilgileri:

*Reference Instrument and Equipment Details used in Calibration*

Cihaz	İmalatçı	Model	Seri No	Geçerlilik Tr
Sound Level Meter	INTERACOUSTICS	CS20	002 023 2001	01.01.2013

### Kalibrasyon Ortam Şartları:

*Calibration Environment Details*

Sıcaklık: 22.0 C° ±1.0 C°

*Temperature*

### Ölçüm Belirsizliği:

*Measurement Uncertainty*

± 3 dB'lik bir fark kalibrasyon veya düzeltme faktörünün kullanılmasını icap ettirir.

### Kalibrasyon Prosedürü:

*Calibration procedure*

Cihaz fonksiyonları ve ölçüm bölgeleri göz önünde bulundurularak sertifikada belirtilen değerlerde ölçümler yapılmıştır.

### Ölçüm Şartları:

*Conditions Of measurement*

Cihaz ,kalibrasyon öncesi bekletilerek ortam şartlarına uyum sağladıktan sonra ölçümler gerçekleştirilmiştir.

### Ölçüm Sonuçları: Sonuçlar ek sayfalarda verilmiştir.

*Measurement Results*

### Kalibrasyon Yapılan Cihaz Bilgileri:

*Instrument Details in Making Calibration*

Cihaz	Marka	Model	Seri No
Odyometre	Interacoustics	AC40	030010

**KALİBRASYON SERTİFİKASI**  
*CALIBRATION CERTIFICATE*

<b>ERİŞÇİ</b>
<b>05982</b>
<b>06-2012</b>

**HAVAYOLU DEĞERLERİ:**

**BAŞLIK: TDH39**  
*60 dB HTL sabit*

<b>FREKANS(Hz)</b>	<b>dB SPL</b>	<b>OKUNAN DEĞERLER</b>		<b>DÜZELEN DEĞERLER</b>		<b>ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ</b>
		<b>RIGHT</b>	<b>LEFT</b>	<b>RIGHT</b>	<b>LEFT</b>	
125	105	104	105	105	105	±3dB
250	85,5	84	86	85,5	85,5	±3dB
500	71,5	71	71	71,5	71,5	±3dB
750	67,5	66	66	67,5	67,5	±3dB
1000	67	66	67	67	67	±3dB
1500	66,5	66	64	66,5	66,5	±3dB
2000	69	68	68	69	69	±3dB
3000	70	68	68	70	70	±3dB
4000	69,5	68,5	68	69,5	69,5	±3dB
6000	75,5	74,5	74	75,5	75,5	±3dB
8000	73	72	73	73	73	±3dB

**KEMİK YOLU DEĞERLERİ:**

**BAŞLIK: B71**

<b>FREKANS(Hz)</b>	<b>dB SPL</b>	<b>Okunan Değerler</b>	<b>Düzelten Değerler</b>	<b>Hata</b>
250	5	83	84	+1
500	15	70	68	-2
750	20	67	68	+1
1000	25	70	71	+1
1500	30	64	65	+1
2000	35	71	72	+1
3000	40	74	75	+1
4000	40	82	85,5	+3,5
6000	40	80	80	+0
8000	40	86	87	+1

## EK 6: İMMİTANSMETRE KALİBRASYON SERTİFİKASI

# ERİŞÇİ

Elektronik San. Tic. Ltd. Şti.  
İskete Sok.Firuz Apt.No:17/3  
Şişli-İstanbul/TURKEY

Tel: +90 212 2310677  
+90 212 2308706  
Fax: +90 212 2330971

### KALİBRASYON SERTİFİKASI CALIBRATION CERTIFICATE

ERİŞÇİ
05979
06-2012

Cihaz : Empedansmetre  
*Equipment*

İmalatçı : Interacoustics  
*Manufacturer*

Model : AT235H  
*Model*

Seri Numarası : 645545  
*Serial Number*

Müş. Kodu /Sipariş No : 1460/05979  
*Customer Code /Order No*

Cihaz Sahibi : GAZİ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ  
*Customer*

Kalibrasyon Tarihi : 21.06.2012  
*Date of Calibration*

Sertifika Sayfa Sayısı : 2  
*Total Pages*

Bu sertifika Erişçi Elektronik'in yazılı izni olmadan kısmen kopyalamıy çoğaltılamaz.  
*This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the Erisci Electronic.*

Kaşe  
*Seal*

Tarih  
*Date*  
21.06.2012

Onay  
*Approved By*  
Nihan Sağesen  
Teknik Servis Sorumlusu

## EMPEDANSMETRE KALİBRASYON RAPORU

KULLANICI : GAZİ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ  
EMPEDANSMETRE MODELİ : AT235H  
EMPEDANSMETRE SERİ NO : 645545  
KULLANILAN EKİPMANLAR : Dijital Multimetre LG-DM-334 Model  
SN:S80604295  
Cavity CAT24 SN:NS2085

TARİH:21.06.2012

### COMPLIANCE

CAVITY (ml)	STANDART (Vdc)	ÖLÇÜM (Vdc)	DÜZELEN (Vdc)	TOLERANS (±Vdc)
0,2	9,0	8,5	9,00	0,05
2	2,2	2,10	2,20	0,05

### PRESSURE

ÖLÇÜM NO	I	II	III	IV	
STANDART (Vdc)	0,00	0,12	6,38	8,40	TOLERANS (±Vdc)
ÖLÇÜM (Vdc)	0,01	0,10	6,30	8,75	0,01
DÜZELEN (Vdc)	0,00	0,12	6,38	8,40	0,01

### HARDWARE

	STANDART (Vdc)	ÖLÇÜM (Vdc)	DÜZELEN (Vdc)	TOLERANS (±Vdc)
REFERANS (Vdc)	5,0	5,2	5,0	0,01
MICROPHONE (Vac)	0,35	0,25	0,35	0,02
PROBE TONE (Hz.)	226	226	226	1%
CONVERTER (Vdc)	6,38	6,75	6,38	0,05

## **EK 7**

### **ÖRNEK HINT CÜMLELERİ**

- 1 Dün sabah tatile çıktılar
- 2 Köpek topla oynadı
- 3 Çok hızlı gidiyorsun
- 4 Eve bayrak getirdik
- 5 Sayarak elma aldılar
- 6 Şapkamı dün kaybettim
- 7 Kediye ekmek verdi
- 8 Teyzem gömleği yıkadı
- 9 Tren hızlı gidiyor
- 10 Köpekleri dışarı çıkardık
- 11 Şehirde yürüyüş yaptık
- 12 Adamın bacağı kırıldı
- 13 Babam balkona tırmandı
- 14 Fare peyniri buldu
- 15 Güneş doğudan doğar
- 16 Çaylar masanın üstünde
- 17 Meyve sepette geldi
- 18 İlaç içip iyileştim
- 19 Bize türkü söylüyor
- 20 Elinde boş şişeler var

## 11. ÖZGEÇMİŞ

**Ad** : Mustafa  
**Soyad** : SEYREK  
**Dogum Tarihi /Yeri** : 15.02.1977 MERSİN  
**Medeni Hali** : Evli

### EĞİTİM

**2009-2013** Gazi Üniversitesi KBB ABD,  
Odyoloji, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Yüksek  
Lisans Programı

**2002-2007** Anadolu Üniversitesi  
İktisat Fak. Kamu Yönetimi

**1998-2000** Ankara Üniversitesi  
SHMYO Odyometri Bölümü

### İŞ TECRÜBESİ

**2002- 2012** Gazi Üniversitesi Tıp Fak. KBB ABD,  
Odyoloji Bölümü

### BİLGİ VE BECERİLER

**Bilgisayar:** İyi düzeyde Word, Excel,  
Power Point; Orta düzeyde SPSS.

**Yabancı Dil** İngilizce

## 12. TEŞEKKÜR

Yüksek lisansın eğitimime büyük katkıları olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Suat ÖZBİLEN'e, teşekkür ederim. Ayrıca eğitimime büyük katkıları olan değerli hocalarım; Prof. Dr. Nebil GÖKSU, Prof. Dr. Erdoğan İNAL, Prof. Dr. Fikret İLERİ, Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU, Prof. Dr. Ahmet KÖYBAŞIOĞLU, Prof. Dr. Sabri USLU, Prof. Dr. Yıldırım BAYAZIT, Prof. Dr. Kemal UYGUR, Prof. Dr. Metin YILMAZ, Doç. Dr. Alper CEYLAN teşekkür ederim.

Yüksek lisansına başlamamı destekleyen, yararlanmamı sağlayan ve eğitimim süresince, bilgi ve deneyimlerini, esirgemeyen Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı ve Odyoloji Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Yusuf KEMAL KEMALOĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimime büyük katkıları olan, bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Erol BELGİN'e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı çalışanları; Dr. Ody. Bülent GÜNDÜZ'e, Uzm. Ody. Çağrı GÖKDOĞAN'a, Uzm. Eğt. Ody. Şenay ALTINYAY'a, Uzm. Eğt. Ody. Sibel KÜÇÜKÜNAL'a, Ody. İlknur DEMİR'e, Ody. İlvan ŞEKER, Ody. Sibel TURHAN'a ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca neşemizi ve üzüntülerimizi birlikte paylaştığımız değerli dostlarım Ahmet CEYLAN ve Ahmet OVACIK'a ve Yüksek lisans dönem arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Manevi desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşime, yetişmemde büyük emekleri olan çok kıymetli annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.