

**T.C**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**7-14 YAŞ ARASINDAKİ KOKLEAR İMPLANTLI ÇOCUKLARDA,  
ANLAMA TESTİ VE AKUSTİK UYGULAMALARI KULLANARAK,  
ANLAMA YÖNTEMLERİNİN VE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı  
Odyoloji, Ses ve Konuşma Bozuklukları Programı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Tevfik Anıl DÜZGÜLSEN**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI**

**İZMİR**  
**2016**

**T.C**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**7-14 YAŞ ARASINDAKİ KOKLEAR İMPLANTLI ÇOCUKLARDA,  
ANLAMA TESTİ VE AKUSTİK UYGULAMALARI KULLANARAK,  
ANLAMA YÖNTEMLERİNİN VE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı  
Odyoloji, Ses ve Konuşma Bozuklukları Programı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Tevfik Anıl DÜZGÜLSEN**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI**

**İZMİR**  
**2016**

## DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

Adı Soyadı

:

Başkan(Danışman)

: Prof. Dr. Tayfun Kırazlı

Üye / İmza

: Prof. Dr. m. Fatih Çiğit

Üye / İmza

: Doç. Dr. Ercan Pınar

Üye / İmza

:

Üye / İmza

:

Tezin Kabul Edildiği Tarih

: 20.01.2016

## ÖNSÖZ

Tezimin her aşamasında büyük destek ve yardımlarından dolayı tez danışmanım Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI'ya, yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgileriyle yolumu aydınlatan hocalarım Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT'e, Prof. Dr. Cem BİLGİN'e, destek ve motivasyonları için İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı tüm çalışanlarına, yüksek lisans eğitimimde bilgilerinden yaralandığım Prof. Dr. Hatice Sema BAŞAK'a, Yrd. Doç. Dr. İlter DENİZÖĞLU'na, Uzm. Dr. Erdoğan ÖZGÜR'e, Uzm. Dr. Gülay GÜÇLÜARSLAN'a, dönem arkadaşım Pınar BABA'ya, yardımları için arkadaşlarım Seval KİLERCİOĞLU'na, Fatih KARAÇALI'ya ve Gizem ÖZÖNCÜL KAYNAK'a, anlayışı ve desteği ile başarabileceğime olan inançlarıyla her an yanımda hissettiğim ve bu günlere gelmemi sağlayan aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzmir, 2016

Tevfik Anıl DÜZGÜLSEN

## ÖZET

### **7-14 YAŞ ARASINDAKİ KOKLEAR İMPLANTLI ÇOCUKLARDA, ANLAMA TESTİ VE AKUSTİK UYGULAMALARI KULLANARAK, ANLAMA YÖNTEMLERİNİN VE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

Araştırmanın amacı, 7-14 yaş arasındaki koklear implantlı ve normal işiten çocukların, anlama becerilerinin akustik uygulamalarla, anlama yöntemlerinin anlama testi ile belirlenip, gruplar arasında fark olup olmadığının araştırılmasıdır.

Araştırma kesitsel analitik bir çalışmadır. Araştırma İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 7-14 yaş arası toplam 38 çocuk katılmıştır. Bu çocukların 20 tanesi normal işiten, 18 tanesi koklear implantlıdır. Araştırma, etik kurul izni alındıktan sonra Nisan 2015-Ekim 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan normal işiten çocuklara Pure Tone Odyometri, koklear implantlı çocuklara Serbest Alan Odyometri, her iki gruba akustik uygulamalar ve timpanogram uygulanmıştır. Çocukların ailelerine ise, anlama testi uygulanmıştır.

Araştırmada akustik uygulamalara göre, yön tayini, sıralama, müzik algısı ve uygulamaların toplam süreleri normal işiten ve koklear implantlı grup arasında karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı bir fark gözlenmiştir. Anlama testi sonuçlarına göre, çocuğunuz pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını, çocuğunuz gürültülü bir ortamda ona anlatılanları, çocuğunuz okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini, çocuğunuz derste bilgi almak istediğinde ona anlatılanları sorularında normal işiten ve koklear implantlı grup karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Sonuç olarak, akustik uygulamaları ve anlama testini değerlendirdiğimizde, çocuğun geçmiş yaşantısı ve dilbilgisi yardımı ile kendisine ulaşan akustik iletileri ya da uyarıyı algılaması, anlaması ve sonucunda iletiyi ya da çevre sesini anlamlı hale getirmesidir. Dinleme becerisini etkin biçimde kullanabilmesi için bu basamakların doğru biçimde gelişmesi gerekmektedir. Bu basamakların gelişmemesi durumunda sosyal ve eğitim yaşantısında geri kalmasına neden olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Koklear İmplant; Akustik Uygulamalar; Anlama Testi



## **ABSTRACT**

### **STUDYING THE COMPREHENSION METHODS AND SKILLS OF CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANTS BETWEEN 7 AND 14 YEARS OF AGE THROUGH USING UNDERSTANDING TEST AND ACOUSTICAL APPLICATION**

The aim of the study was to determine whether there is any difference between children groups between 7 and 14 years of age who have cochlear implants and normal hearing through identifying their comprehension skills with acoustical applications and comprehension methods with understanding test.

Research was a cross-sectional analytic study. It was carried out in the Otorhinolaryngology Department and in Special Hearing-Speaking (Hear-Speak) Training and Rehabilitation Center of Izmir Ege University Hospital. Research involved a total of 38 children between 7 and 14 years of age. Among these children, 20 had normal hearing and 18 had cochlear implants. Research was carried out between April 2015 and October 2015 after Ethical Committee's permission was granted. In children with normal hearing a Pure Tone Audiometer, in those with cochlear implants a Free Area Audiometer, in both groups, acoustic applications and tympanograms were used. In families of children an understanding test was used. According to acoustic applications, when direction finding, putting in order, music perception and the total length of applications were compared with the group having normal hearing and the group with cochlear implants, a significant difference was observed between them. According to the results of comprehension test, when groups with normal hearing and with cochlear implants were compared in terms of following questions; "Does your child comprehend salesmen's explanations related to prices, what are told in a noisy environment, the words told by the employee in school cafeteria while ordering snacks, the things explained in classroom when he/she wanted to get information?", a significant difference was found between groups.

Consequently, when we evaluate acoustic applications and comprehension test, we see that a child perceives and understands the acoustic messages or warnings reaching himself/herself; as a result of this, makes the message or the environmental voice meaningful with the help of past experience and grammar. These steps must be developed properly so that a child could use listening skill effectively.

Failure to develop these steps will cause in remaining behind the social and education life.

**Key Words:** Cochlear implant, acoustic applications, comprehension test



## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
İNGİLİZCE ÖZET.....	III
İÇİNDEKİLER .....	V
TABLolar DİZİNİ .....	XII
GRAFİKLER DİZİNİ .....	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XV
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Genel Bilgiler .....	3
1.1.1. İşitme Sisteminin Anatomisi .....	3
1.1.1.1. Dış Kulak Anatomisi .....	3
1.1.1.1.1. Airucula.....	4
1.1.1.1.2. Dış Kulak Yolu .....	4
1.1.1.2. Orta Kulak Anatomisi.....	5
1.1.1.2.1. Membrana Tympani.....	5
1.1.1.2.2. Orta Kulak Kemikçikleri.....	6
1.1.1.2.3. Östaki Borusu (Tuba Eustachii).....	7
1.1.1.2.4. Orta Kulak Kasları .....	8
1.1.1.3. İç Kulak Anatomisi.....	8
1.1.1.3.1. Kemik Labirent .....	9
1.1.1.3.1.1. Koklea (Cochlea) .....	9
1.1.1.3.1.2. Vestibül .....	11
1.1.1.3.1.3. Yarım Daire (Semisirküler) Kanallar.....	12
1.1.1.3.2. Zar (Membranöz) Labirent .....	12
1.1.1.3.2.1. Utrikulus .....	12
1.1.1.3.2.2. Sakkulus .....	13
1.1.1.3.2.3. Ductus Semicirculares .....	13
1.1.1.3.2.4. Ductus Cochlearis (Scala Media) .....	13
1.1.1.4. Santral İşitsel Sinir Sistemi.....	14
1.1.1.4.1. Cochlear Nucleus Complex (CNC) .....	15
1.1.1.4.2. Superior Olivary Complex (SOC) .....	15

1.1.1.4.3. Lateral Lemniskus (LL) .....	16
1.1.1.4.4. İnférieur Kollikulus (İK) .....	16
1.1.1.4.5. Medial Genikulat Cisimciği .....	17
1.1.1.4.6. İşitsel Korteks .....	17
1.1.2. İşitme Fizyolojisi .....	17
1.1.3. İşitme Kayıplarının Sınıflandırılması .....	20
1.1.3.1. İşitme Kaybının Patolojinin Yerleştiği Bölgeye Göre Sınıflandırılması .....	20
1.1.3.1.1. İletim Tipi İşitme Kaybı .....	20
1.1.3.1.2. Sensorinöral İşitme Kaybı .....	21
1.1.3.1.3. Mix Tip İşitme Kaybı .....	21
1.1.3.1.4. Santral Tip İşitme Kaybı .....	21
1.1.3.1.5. Fonksiyonel (Organik Olmayan, Psikojenik) Tip İşitme Kaybı .....	22
1.1.3.1.6. İşitsel Nöropati .....	22
1.1.3.2. İşitme Kaybının Konuşmanın Edinilmesine Göre Sınıflandırılması .....	22
1.1.3.2.1. Prelingual İşitme Kaybı .....	22
1.1.3.2.2. Perilingual İşitme Kaybı .....	23
1.1.3.2.3. Postlingual İşitme Kaybı .....	23
1.1.3.3. Çocuklarda İşitme Kaybının Dereceleri .....	23
1.1.3.3.1. Normal İşitme (-10-15 dB) .....	24
1.1.3.3.2. Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı (16-25 dB) .....	24
1.1.3.3.3. Hafif Derecede İşitme Kaybı (26-40 dB) .....	24
1.1.3.3.4. Orta Derecede İşitme Kaybı (41-55 dB) .....	25
1.1.3.3.5. Orta-İleri Derecede İşitme Kaybı (56-70 dB) .....	25
1.1.3.3.6. İleri Derecede İşitme Kaybı (71-90 dB) .....	25
1.1.3.3.7. Çok İleri Derecede İşitme Kaybı (91 dB ve üstü) .....	25
1.1.3.4. Ortaya Çıkış Zamanına Göre İşitme Kaybı .....	25
1.1.3.4.1. Prenatal İşitme Kaybı .....	25
1.1.3.4.2. Perinatal İşitme Kaybı .....	27
1.1.3.4.3. Postnatal İşitme Kaybı .....	27
1.1.4. İşitme Kayıplı Çocuklarda Erken Tanı .....	28
1.1.4.1. Doğumdan 28 Günlüğe Kadar Olan Yenidoğanlarda Risk Faktörleri .....	29
1.1.4.2. 29 Günlükten 2 Yaşa Kadar Olan Bebeklerde Tekrar Tarama Gerektiren Sağlık Sorunları .....	29

1.1.4.3. 29 Gnkkten 3 Yaa Kadar Olan Bebeklerde Düzenli İşitme Kontrolü Gerektiren Durumlar.....	30
1.1.5. İşitme Kayıplarının Tedavisi .....	30
1.1.5.1. Cros-Bicross .....	31
1.1.5.2. Kemik Yolu İşitme Cihazı .....	31
1.1.5.3. Koklear İmplant (CI) .....	31
1.1.6. Koklear İmplant.....	32
1.1.6.1. Koklear İmplant Nedir? .....	32
1.1.6.2. Koklear İmplant Tarihçesi .....	32
1.1.6.3. Koklear İmplantın Genel zellikleri .....	34
1.1.6.3.1. Dış Parçalar.....	34
1.1.6.3.2. İ (İmplant Edilen) Parçalar.....	34
1.1.6.4. Koklear İmplantın alıması .....	35
1.1.6.5. Koklear İmplant Modelleri .....	35
1.1.6.6. Koklear İmplant Ekibi .....	36
1.1.6.7. Koklear İmplant Endikasyonları.....	37
1.1.6.8. Koklear İmplantta Hasta Seçimi.....	39
1.1.6.8.1. Medikal Değerlendirme .....	39
1.1.6.8.2. Odyolojik Değerlendirme .....	40
1.1.6.8.3. Dil Gelişiminin Değerlendirilmesi .....	43
1.1.6.8.4. Psikolojik Değerlendirme .....	44
1.1.6.8.5. Radyolojik Değerlendirme .....	44
1.1.6.9. Koklear İmplant Cerrahisi .....	45
1.1.6.10. Postoperatif İzlem .....	47
1.1.6.10.1. Koklear İmplantın Ayarlanması .....	47
1.1.6.10.2. İmplantasyon Sonrası Rehabilitasyon.....	49
1.1.6.10.3. İşitsel Algı Testleri .....	50
2. GEREÇ VE YÖNTEM .....	53
2.1 Araştırmanın Tipi .....	53
2.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	53
2.3. Araştırmanın Evreni .....	53
2.4. Araştırmanın rneklemi.....	53
2.5. Bağımlı ve Bağımsız Değişken .....	53

2.6. Veri Toplama Yöntemi.....	54
2.7. Kullanılan Gereçler .....	54
2.7.1. Olgu Rapor Formu .....	56
2.7.2. Hasta Gönüllü Olur Formu .....	56
2.7.3. Anlama Testi .....	56
2.7.4. Akustik Uygulamalar ve Soruları .....	56
2.8. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Kriterleri .....	56
2.9. Süre ve Olanaklar .....	56
2.10. Etik Açıklamalar.....	57
3. BULGULAR.....	58
3.1. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Tanıtıcı Özellikleri.....	58
3.1.1. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı .....	58
3.1.2. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı .....	60
3.1.3. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumu Dağılımı .....	61
3.1.4. Normal İşiten Pure Tone Odyometri ve Koklear İmplantlı Grubun Serbest Alan Odyometri (S.A.O.) Sonuçları .....	62
3.1.5. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısının Dağılımı .....	62
3.1.6. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumlarının Dağılımı .....	63
3.1.7. Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeninin İncelenmesi.....	64
3.1.8. Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşının İncelenmesi.....	66
3.1.9. Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Oranının İncelenmesi .....	67
3.1.10. Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Süresinin İncelenmesi .....	68
3.1.11. Koklear İmplantlı Grubun Koklear İmplantasyon Yaşının İncelenmesi .....	69
3.1.12. Koklear İmplantlı Grubun Özel Eğitime Başlama Yaşının İncelenmesi .....	70
3.1.13. Koklear İmplantlı Grubun Koklear İmplant Uygulanan Kulağın İncelenmesi .....	71

3.1.14. Koklear İmplantlı Grubun Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların İncelenmesi .....	72
3.2. Akustik Uygulama Sorularının İncelenmesi .....	73
3.2.1. Uygulamalarda Kullanılan Cisimleri Tanımlayınız? .....	73
3.2.2. Uygulamalarda Kullanılan Cisimler Geometrik Olarak Neye Benziyor? .....	74
3.2.3. Uygulama 1’de Gelen Seslerin Yönünü Tahmin Ediniz?.....	74
3.2.4. Uygulama 2’de Çıkan Seslerin Farklarını Açıklayınız? .....	75
3.2.5. Uygulama 3’de Suyla Dolu Olan Kap İle Boş Olan Kabin Çıkardığı Sesi Karşılaştırınız? .....	76
3.2.6. Uygulama 4’te Dudaklarınızın Sıkma Gevşeme Hareketlerine Göre Çıkan Sesleri Tarif Ediniz?.....	76
3.2.7. Uygulama 5’te Dolu Olan Kadeh İle Boş Kadehten Çıkan Sesi Karşılaştırınız? .....	77
3.2.8. Tüm Uygulamalarda Çıkan Sesleri Daha Yüksek Çıkarmak İçin Neler Yapılmalıdır? .....	78
3.2.9. Uygulamalarda Çıkan Sesleri Azaltmak İçin Neler Yapılmalıdır? .....	78
3.2.10. Bu Seslerin Nasıl Çıkarıldığını Söyleyiniz? .....	79
3.2.11. Uygulamalarda Çıkan Sesler Günlük Hayatta Hangi Müzik Aletinin Çıkardığı Sese Benzemektedir? .....	80
3.2.12. Uygulamalarda Çıkan Sesleri Büyükten Küçüğe Doğru Sıralayınız? .....	80
3.2.13. Uygulamaların Toplam Süresi .....	81
3.2.14. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Akustik Uygulamalara Göre Karşılaştırılması .....	82
3.2.15. Akustik Uygulamaların Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması .....	83
3.3. Anlama Testinin İncelenmesi .....	84
3.3.1. Anlama Testinin Normal İşiten Gruba Göre İncelenmesi .....	84
3.3.2. Anlama Testinin Koklear İmplantlı Gruba Göre İncelenmesi .....	85
3.3.3. Anlama Testinin Normal İşiten Grup ve Koklear İmplantlı Grup Arasında Karşılaştırılması .....	89
3.3.4. Anlama Testinin Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması .....	90

4. TARTIŞMA .....	92
4.1. Araştırmaya Katılan Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Çocukların Tanıtıcı Özelliklerinin İncelenmesi .....	92
4.2. Araştırmaya Katılan Koklear İmplantlı Çocukların Hastalığına Ait Özelliklerinin İncelenmesi .....	92
4.3. Akustik Uygulama Sorularının İncelenmesi .....	94
4.3.1. Uygulamalarda Kullanılan Cisimleri Tanımlayınız? .....	95
4.3.2. Uygulamalarda Kullanılan Cisimler Geometrik Olarak Neye Benziyor? .....	95
4.3.3. Uygulama 1’de Gelen Seslerin Yönünü Tahmin Ediniz?.....	95
4.3.4.Uygulama 2’de Çıkan Seslerin Farklarını Açıklayınız? .....	96
4.3.5. Uygulama 3’de Suyla Dolu Olan Kap İle Boş Olan Kabin Çıkardığı Sesi Karşılaştırınız? .....	97
4.3.6. Uygulama 4’te Dudaklarınızın Sıkma Gevşeme Hareketlerine Göre Çıkan Sesleri Tarif Ediniz?.....	98
4.3.7. Uygulama 5’te Dolu Olan Kadeh İle Boş Kadehten Çıkan Sesi Karşılaştırınız? .....	99
4.3.8. Tüm Uygulamalarda Çıkan Sesleri Daha Yüksek Çıkarmak için Neler Yapılmalıdır? .....	102
4.3.9. Uygulamalarda Çıkan Sesleri Azaltmak için Neler Yapılmalıdır? .....	102
4.3.10. Bu Seslerin Nasıl Çıkarıldığını Söyleyiniz? .....	102
4.3.11. Uygulamalarda Çıkan Sesler Günlük Hayatta Hangi Müzik Aletinin Çıkardığı Sese Benzemektedir? .....	102
4.3.12. Uygulamalarda Çıkan Sesleri Büyükten Küçüğe Doğru Sıralayınız? ..	103
4.3.13. Uygulamaların Toplam Süresi .....	104
4.4. Anlama Testi Sonuçlarının İncelenmesi.....	104
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	106
6.YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	108
7. EKLER.....	113
7.1. EK 1: Olgu Rapor Formu .....	113

7.2. EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu .....	114
7.3. EK 3: Anlama Testi.....	121
7.4. EK:4: Akustik Uygulamalar ve Soruları .....	122
7.5. EK:5: Etik Kurul Örneği .....	129
8. ÖZGEÇMİŞ .....	133



## TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı .....	59
Tablo 3.2: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı .....	60
Tablo 3.3: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumlarının Dağılımı .....	61
Tablo 3.4: Pure Tone Odyometri ve Serbest Alan Odyometri Sonuçları .....	62
Tablo 3.5: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı Dağılımı .....	63
Tablo 3.6: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumlarının Dağılımı .....	64
Tablo 3.7: Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeni .....	65
Tablo 3.8: Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşı .....	66
Tablo 3.9: Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Dağılımı .....	67
Tablo 3.10: İşitme Cihazı Kullanma Süresi .....	68
Tablo 3.11: Koklear İmplantasyon Yaşı .....	69
Tablo 3.12: Özel Eğitime Başlama Yaşı .....	70
Tablo 3.13: Koklear İmplant Uygulanan Kulak.....	71
Tablo 3.14: Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların Dağılımı.....	72
Tablo 3.15: Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grubun Akustik Uygulamalara Göre Karşılaştırılması .....	82
Tablo 3.16: Akustik Uygulamaların Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması .....	83
Tablo 3.17: Anlama Testinin Normal İşiten Gruba Göre İncelenmesi .....	84
Tablo 3.18: Anlama Testinin Koklear İmplantlı Gruba Göre İncelenmesi.....	85
Tablo 3.19: Anlama Testinin Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grup Arasında Karşılaştırılması.....	89
Tablo 3.20: Anlama Testinin Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması .....	90

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 3.1: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı .....	58
Grafik 3.2: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı .....	60
Grafik 3.3: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumlarının Dağılımı .....	61
Grafik 3.4: : Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı Dağılımı.....	62
Grafik 3.5: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumlarının Dağılımı .....	63
Grafik 3.6: Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeni .....	64
Grafik 3.7: Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşı Dağılımı.....	66
Grafik 3.8: Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Dağılımı .....	67
Grafik 3.9: İşitme Cihazı Kullanma Süresi .....	68
Grafik 3.10: Koklear İmplantasyon Yaşı .....	69
Grafik 3.11: Özel Eğitime Başlama Yaşı.....	70
Grafik 3.12: Koklear İmplant Uygulanan Kulak.....	71
Grafik 3.13: Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların Dağılımı .....	72
Grafik 3.14: Akustik-1 Başarı Oranı.....	73
Grafik 3.15: Akustik-2 Başarı Oranı.....	74
Grafik 3.16: Akustik-3 Başarı Oranı.....	74
Grafik 3.17: Akustik-4 Başarı Oranı.....	75
Grafik 3.18: Akustik-5 Başarı Oranı.....	76
Grafik 3.19: Akustik-6 Başarı Oranı.....	76
Grafik 3.20: Akustik-7 Başarı Oranı.....	77
Grafik 3.21: Akustik-8 Başarı Oranı.....	78
Grafik 3.22: Akustik-9 Başarı Oranı.....	78
Grafik 3.23: Akustik-10 Başarı Oranı.....	79
Grafik 3.24: Akustik-11 Başarı Oranı.....	80
Grafik 3.25: Akustik-12 Başarı Oranı.....	80
Grafik 3.26: Akustik-13 Başarı Oranı.....	81

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Kulağın yapısı .....	3
Şekil 1.2: Kulak Kepçesi .....	4
Şekil 1.3: Tympanic Membrane .....	6
Şekil 1.4: Orta Kulak Kemikçikleri .....	6
Şekil 1.5: Yetişkin ve Küçük Çocuklarda Eustachi Tüp Görünümü .....	8
Şekil 1.6: İç Kulağın Yapısı .....	9
Şekil 1.7: Basilar Membran.....	10
Şekil 1.8: İç Saçlı ve Dış Saçlı Hücreler .....	11
Şekil 1.9: Zar ve Kemik Labirent.....	13
Şekil 1.10: Santral İşitsel Sinir Sistemi.....	14
Şekil 1.11: Kulak Kanalı .....	18
Şekil 1.12: İTİK ve SNİK Odyogramı .....	21
Şekil 1.13: İşitme Kaybının Tipi ve Dereceleri .....	24
Şekil 1.14: Ototoksik İlaçlar .....	28
Şekil 1.15: Koklear İmplant .....	32
Şekil 1.16: İnsizyon Çeşitleri .....	46
Şekil 4.1: Uygulama-1 .....	96
Şekil 4.2: Uygulama-2 .....	97
Şekil 4.3: Uygulama-3 .....	98
Şekil 4.4: Uygulama-4 .....	99
Şekil 4.5: Uygulama-5 .....	100

## KISALTMALAR LİSTESİ

- DKY: Dış Kulak Yolu  
mm: Milimetre  
cm: Santimetre  
Hz: Hertz  
dB: Desibel  
mmH<sub>2</sub>O: Milimetre Su  
ABR: Auditory Brainstem Response  
EOAEs: Evoked Otoacoustic Emissions  
CNC: Cochlear Nucleus Complex  
SOC: Superior Olivary Complex  
LL: Lateral Lemniscus  
IC: Inferior Colliculus  
MGB: Medial Geniculate Body  
AC: Auditory Cortex  
CI: Cochlear İmplant  
F<sub>stap</sub>: Stapes Etki Eden Kuvvet  
P<sub>tim</sub>: Tympanic Membrana Etki Eden Kuvvet  
F<sub>mal</sub>: Malleusa Etki Eden Kuvvet  
P<sub>ov</sub>: Oval Pencerinin Basıncı  
TM: Tympanic Membrane  
HL: Hearing Level  
SPL: Sound Pressure Level  
KSOM: Kronik Seröz Otitis Media  
SNİK: Sensörinöral İşitme Kaybı  
İTİK: İletim Tipi İşitme Kaybı  
PCR: Polimeraz Zincir Reaksiyonu  
BAHA: Bone Anchored Hearing Aid  
CROS: Contral Lateral Routing of Signal  
BİCROS: Bilateral Contral Lateral Routing of Signal  
IHC: İç Saçlı Hücreler  
OHC: Dış Saçlı Hücreler  
FM: Frequency Modulation  
BT: Bilgisayarlı Tomografi

ESRT: Elektrikli Uyarılmış Stapedius Refleks Eşığı

NRT: Neural Response Telemetry

EABR: Elektrikli Uyarılmış İşitsel Beyinsapı Yanıtı

SAO: Serbest Alan Odyometrisi



## 1. GİRİŞ

Koklear implantlar, mekanik ses enerjisini algılayıp, akustik siniri uyararak elektriksel enerjiye çeviren elektronik aygıtlardır. Normal işiten kişilerde bu görevi üstlenen iç kulak tüylü hücrelerinin fonksiyon görmediği durumlarda kullanılır (1).

Koklear implant adayı tüm hastalarda işitme tamamen kaybolmuş olmalıdır. Bu konuda tüm merkezlerce kabul edilen bir protokol olmamakla beraber; odyometri frekanslarının tümünde 90 dB'nin üzerinde kayıp olması şartı aranmaktadır. Tüm hastalara uygun bir işitme cihazı tatbik edilerek, odyometri ölçümleri tekrarlanmalıdır. Hastada güçlü bir işitme cihazı eşliğinde, dudaktan okuma olmadan konuşmayı anlama skoru %30 olmalıdır. Bu şartlarda konuşmayı anlayan hastalarda koklear implant uygulaması kontrendike olarak kabul edilmektedir. Uygun aday seçimi için, medikal, odyolojik, lisan, psikolojik ve radyolojik değerlendirme yapılır (2).

İşitsel anlama yoksunluğu çocuğun işitme kaybı derecesine göre farklı sonuçlar doğurmaktadır. Hafif ve orta derecede işitme kaybı olan çocuklar uygun bir işitme cihazı kullanmaya başladıktan sonra, cihaz sayesinde konuşma seslerini eksiksiz duyma ve takip etme becerisini kazanabilirler. Ancak ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı olan çocuklar, işitme cihazı kullansalar da bütün konuşma seslerini duyma imkanına sahip değildirler (3). Normal işiten bir çocuktan söz edildiğinde, genellikle çocuğun konuşmayı anlamak için yeterli düzeyde işitmesi olduğu kastedilmektedir. Çevrede aşırı gürültü olmamak koşuluyla, normal işiten birey herhangi özel bir araç, cihaz ya da teknik kullanılmadan olağan durumlarda konuşmayı anlayabilmektedir (16-25 dB). Hafif derecede işitme kayıplı birey, bazı sesleri duyabilmekte fakat bu düzeydeki işitme (26-40 dB), konuşmayı anlaması için yeterli olmamaktadır. Çok ileri derecedeki işitme kayıplarında ise (71-90 dB), bir işitme cihazı kullanıyor olsa dahi, yalnız işitme yolu ile konuşmayı anlaması çok güç olmaktadır. İşitmeden yoksun kalındığı dönem ne kadar uzun olursa, bireylerin dilsel gelişimleri de aynı oranda etkilenecektir (5).

Bu araştırmanın temel amacı, koklear implantlı ve normal işiten 7-14 yaş arası çocukların anlama yöntemlerinin ve becerilerinin, anlama testi ve akustik uygulamalar ile değerlendirilip, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmasıdır. İkincil amaçlar ise, koklear implantlanma yaşının anlama yöntemleri ve becerileri üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Çalışmanın hipotezi ise, koklear implantlı çocukların anlama boyutunda kullandıkları yöntemler; işaretle anlama, dinleyerek anlama, hem işaret hem dinleyerek anlama, dudak okuyarak anlama, yazarak anlama ve tercüman kullanmadır. Akustik uygulamalar çocukların yaşayarak öğrenmelerini sağlayarak, aynı zamanda çocukların yetersiz olan bazı becerilerinin belirlenmesine yardımcı olur.

Çalışmamızda, 7-14 yaş arası koklear implantlı çocukların anlama yöntemleri ve becerileri konu olarak alınmakta, bu çocukların anlama yöntemleri ve becerilerinin ne olduğunun belirlenmesidir.

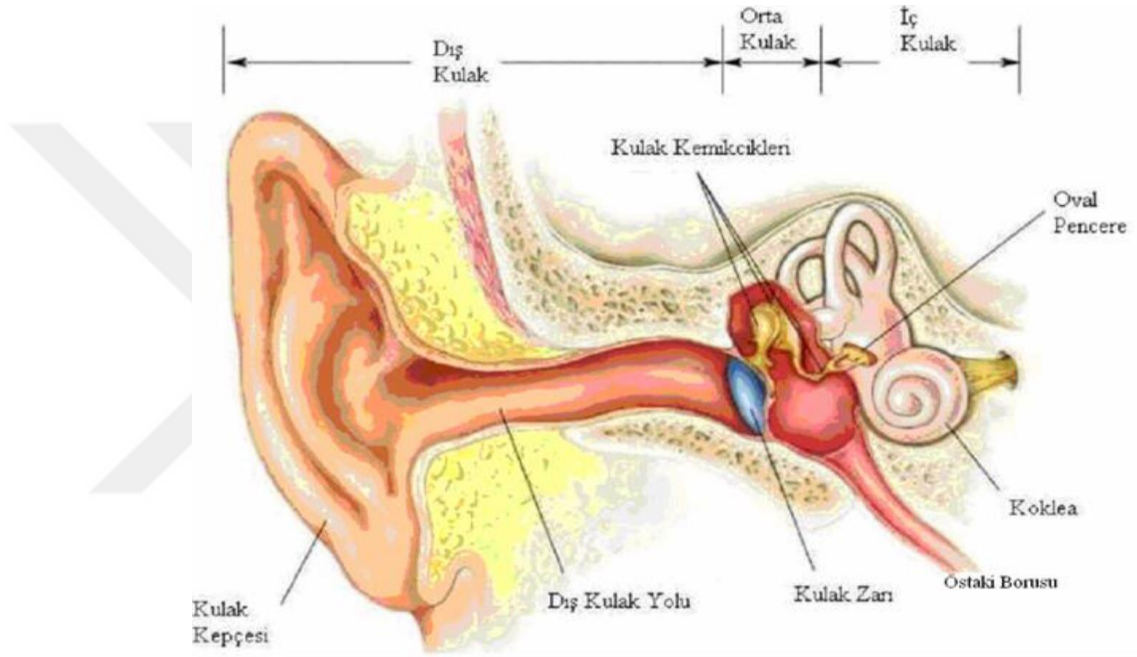


## 1.1. Genel Bilgiler

### 1.1.1. İşitme Sisteminin Anatomisi

Kulak, anatomik olarak 3 kısımda incelenir (Şekil 1.1).

- Dış kulak
- Orta kulak
- İç kulak



Şekil 1.1: Kulağın yapısı

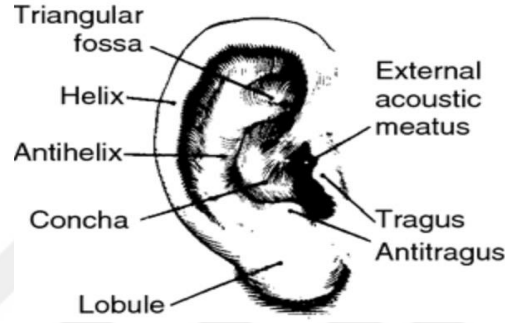
#### 1.1.1.1. Dış Kulak Anatomisi

Dış kulak iki yapıdan oluşur (1).

- Kulak kepçesi (Pinna, Auricula)
- Dış kulak yolu ( External Auditory Meatus) veya kulak kanalı (ear canal)

#### 1.1.1.1.1. Auricula

Auricula, başın her iki yanında bulunur. Bu yapılar düzensiz girinti ve çıkıntılardan oluşmaktadır (2). Auricula'nın en üst bölümüne helix, onun hemen altında ve iç bölümüne antihelix, antihelix ve helix arasında kalan bölüme ise scaphoid fossa adı verilen konka (concha) dış kulak yolunun hemen girişinde bulunan çukur bölümdür. Tragus, kulak kanalının hemen girişinde bulunurken, lobul (kulak memesi) antitragusun altına yerleşmiştir (Şekil 1.2) (6, 7, 8).



Şekil 1.2: Kulak Kepçesi

Dış kulak özellikle yaşlı erkek bireylerde büyüktür (9). Kulak kepçesinin şekli çevredeki seslere odaklanmaya yardımcı olur, sesin lokalizasyonunda önemli rol oynar. Kulak kepçesi sesleri toplamaya ve dış kulak yoluna iletmeye yarar. Ayrıca yapısal özelliği nedeniyle sesi yükseltme ve filtreleme görevi yapar (10,11).

#### 1.1.1.1.2. Dış Kulak Yolu

Auriculadan itibaren timpan zarına kadar uzanan kanala dış kulak yolu denir. Kulak kanalı hafif S şeklindedir. Kıkırdak ve kemik bölümleri vardır. Kulak kanalının kıkırdak bölümü gençlerde neredeyse yuvarlak bir şekildedir fakat yaşla beraber oval bir şekil alır (9). Kıvrımlarından dolayı uzunluğu yaklaşık olarak ön duvarda ise 31 mm, arka duvarda 25 mm'dir. Bu farkın temel nedeni timpan zarının oblik yerleşiminden dolayı kaynaklanmaktadır (1). Dış kulak yolu uzunluğu ve çapı kişiden kişiye değişmektedir. Kanalın yaklaşık 2/3 iç kısmı kemikten, 1/3 dış kısmı ise kıkırdaktan oluşmaktadır. Dış kulak yolu iki yerde daralır. İlk olarak kartilaj dokunun bittiği yer, ikincisi ise kemik dokunun başladığı, isthmus adı verilen, timpanik membrana 0,5 cm uzaklıkta olan bölgedir.

Dış kulak yolu, serumen (cerumen) adı verilen, koruyucu olarak görev yapan bir maddeyle kaplıdır. Dış kulak yolunun sonlandığı yerde, kulak zarı (tympanic membrane, eardrum) ile orta kulak başlar (6, 8, 12).

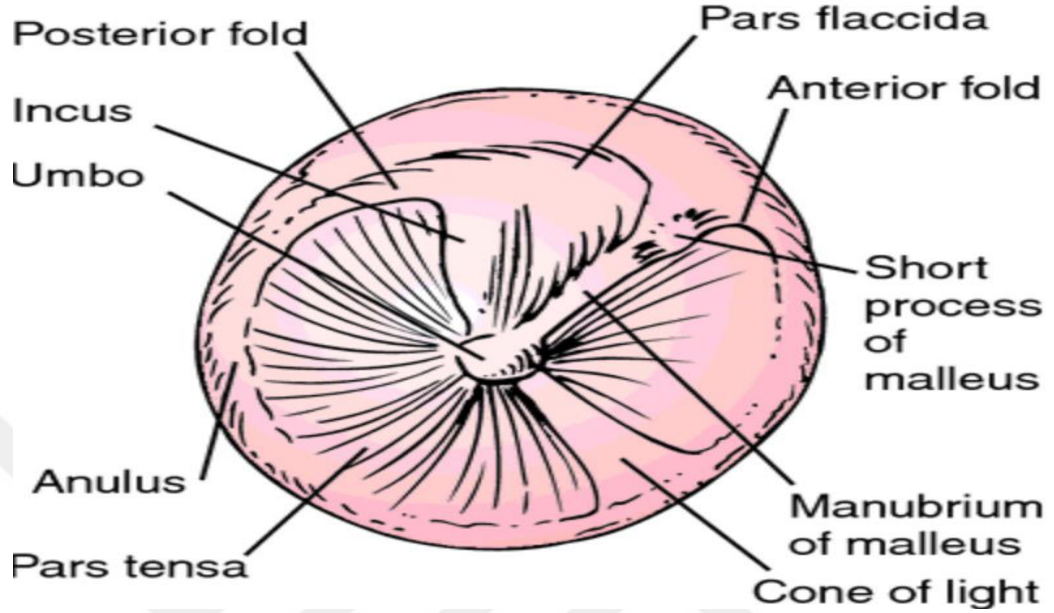
### **1.1.1.2. Orta Kulak Anatomisi**

Orta kulak, kulak zarı ile iç kulak arasında yer alan bir boşluktur. Ses dalgalarının iç kulağa iletilmesinde görev alır. Bu boşluk Eustachii borusu ile kulak yolu ve dış ortam ile mastoidin havalı boşlukları ile bağlantılıdır. Orta kulağın biçimi düzensiz bir dikdörtgen prizmayı hatırlatır. Orta kulağın yapısını şöyle sıralayabiliriz.

#### **1.1.1.2.1. Membrana Tympani**

Kulak zarı dış kulak yolunun sonlandığı, orta kulak boşluğunu dış ortamdan ayıran fibröz bir yapıdır (13). Kulak zarı yaklaşık olarak 10-11 mm uzunluğunda, 0,1 mm kalınlığında ve 8-9 mm genişliğindedir. Kulak zarı, dış kulak kanalından gelen ses dalgalarının oluşturduğu basınç değişiklikleri ile titreşerek, orta kulakta yer alan kemikçikleri harekete geçirir (Şekil 1.3). Kulak yolunun son bölümüyle temas eden dış tabaka, ince epitel dokuya sahiptir. Kulak zarının orta tabakası hem merkezden çevreye doğru uzanan (radyal lifler) hem de daireler halindeki (dairesel lifler) esnek lifler bulunur.

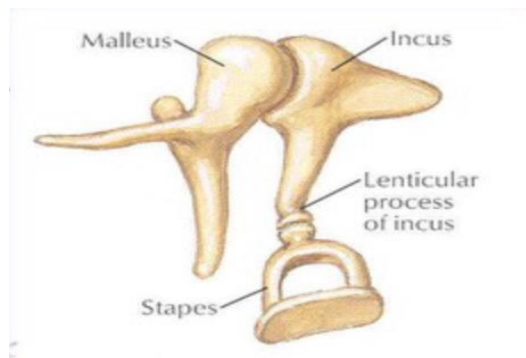
Kulak zarının 3/4 sesi emen ve gergin olan alt kısmına pars tensa denir. Zarin üst kısmında bulunan daha küçük bölümü, orta kulak lifleri daha gevşektir ve bu bölge pars flaccida olarak adlandırılır (6,12).



Şekil 1.3: Tympanic Membrane

#### 1.1.1.2.2. Orta Kulak Kemikçikleri

Orta kulak boşluğunda iç kulak ile kulak zarı arasında yer alan malleus, incus ve stapes adında 3 tane hareketli küçük kemikçik vardır. Bunlardan en dış kısımda yer alan ve en büyük olan malleus, en iç kısımda küçük olanı ise stapeştir (Şekil 1.4).



Şekil 1.4: Orta Kulak Kemikçikleri

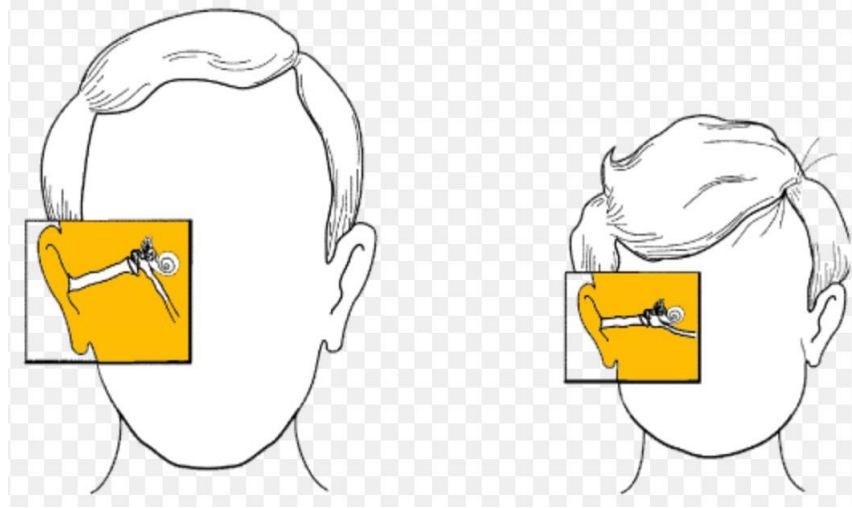
Malleusun iki önemli parçası Manibrium ve Capitulum'dur. Malleus'un uzunluğu yaklaşık 8-9 mm'dir. Bu uzunluğun 6,3 mm'si manibriuma aittir. Manibrium kulak zarına bağlıdır. Kulak zarını içe doğru çeker (13).

İncus yaklaşık olarak 6 mm uzunluğundadır. İki kol ve bir gövdeden (corpus) oluşur; crus brevis (kısa kol) ve crus longus (uzun kol). Corpus parçası, capitulum ile eklem yapar. Crus brevis, fossa incudise oturmuştur. Crus longus ise, stapes başı ile eklem yapar. İncus'un uzun kolu, manibriuma paralel bir yapıdır.

Stapes yaklaşık olarak 3-3,5 mm uzunluğundadır. İnsan vücudunda bulunan en küçük kemiktir. Bir baş kısmı, taban (footplate) ile iki bacak (crus anterior ve crus posterior) bölümlerinden meydana gelmiştir. Böylece; kemikçikler, iç ve orta kulak arasında anatomik bütünlüğü sağlamaktadır (2).

### **1.1.1.2.3. Östaki Borusu (Tuba Eustachii)**

Östaki borusu, yetişkinlerde yaklaşık olarak 3,5 cm uzunluğundadır (Şekil 1.5). Nazofarenks'ten orta kulak kavitesine doğru; yukarı, arkaya ve dışa doğru ilerleyen bir tüp şeklindedir. Alt 2/3 kısmı kartilaj, üst 1/3 kısmı kemik yapıdan meydana gelmiştir. Normalde kapalı olan tüp, esneme, yutkunma, çiğneme hareketleri ile açılarak, orta kulak hava basıncının dış atmosferik basınç ile dengelenmesini sağlar. Sesin zardan kemikçik sistemine ve iç kulağa iletilmesinde en önemli özellik, kulak zarının her iki tarafta, yani orta ve dış kulak ortamlarında eşit düzeyde basınç olduğu zaman en yüksek genlikte titreşim meydana gelir. Başka bir deyişle, en iyi ses iletimi orta kulaktaki basıncın atmosfer basıncına eşit olması ile gerçekleşir. Bu görevi orta kulakta Eustachii tüpü yapmaktadır. Ani basınç değişimlerinde ve disfonksiyonlarında ses iletimi bozulur. Mesela 100 mmH<sub>2</sub>O'lik su basıncı 100 Hz'de yaklaşık 6 dB'lik bir işitme kaybına neden olur. Basınç dengesi bozukluklarının özellikle 1500 Hz'e kadar olan alçak frekanslardaki iletimi bozduğu belirlenmiştir (6, 8, 14).



**Şekil 1.5: Yetişkin ve Küçük Çocuklarda Eustachi Tüp Görünümü**

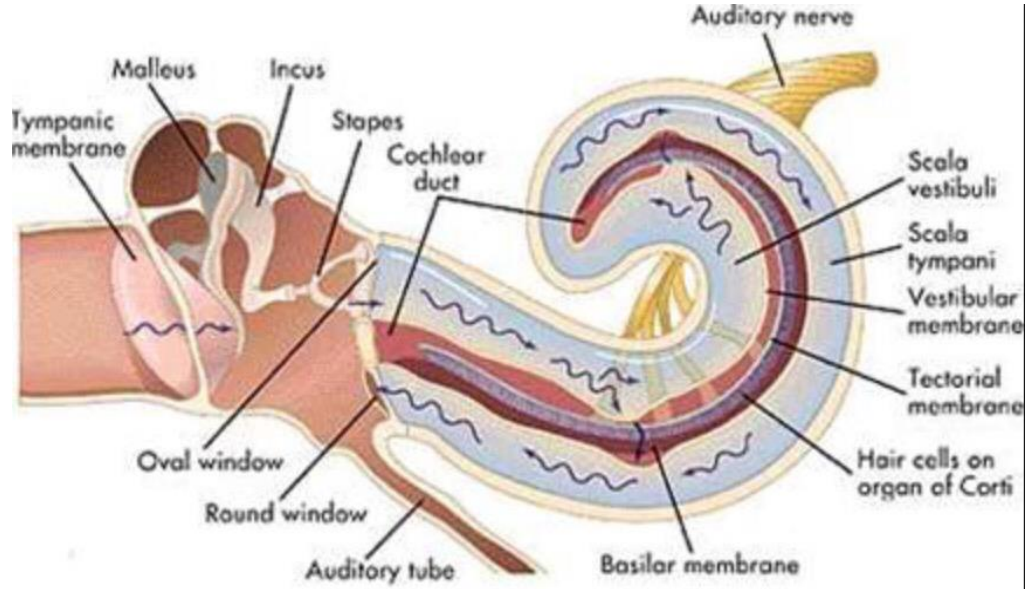
#### **1.1.1.2.4. Orta Kulak Kasları**

Orta kulağa kemikçikleri bağlayan iki tane kas vardır. Bunlar M. Stapedius ve M. Tensor Timpani'dir (2). Ses iletimine yardımcı elemanlar arasında orta kulak kaslarının kasılması hem odyolojik tanı hem de işitme fiziolojisi açısından önemlidir. M. Tensor Timpani yaklaşık olarak 6 mm<sup>2</sup> çapında ve 25 mm uzunluğundadır. Tutunduğu Malleus'u hareket ettirerek kulak zarını gevşetir veya gerer. Bu yüzden kulak zarının akustik impedansını değiştirir. Böylece zar seslere karşı daha duyarsız veya duyarlı hale gelir. Ayrıca zarı gevşeterek iç kulağa fazla ses basıncı gitmesine engel olur. M. Tensor Timpani kası V.sinir'in mandibuler dalı tarafından innerve edilir.

M. Stapedius kası insan vücudunun sahip olduğu en küçük çizgili kastır. 5 mm<sup>2</sup> çapında ve 6 mm uzunluğundadır. Stapes kası, sağlıklı kulaklarda 70-90 dB'lik ses şiddetinde kasılır. Bu kas N. Facialis'in (VII. sinir) stapediale dalı tarafından innerve edilir (6, 8, 12).

#### **1.1.1.3. İç Kulak Anatomisi**

İç kulak temporal kemiğin petröz parçasının içine yerleşmiş, denge ve işitmeyle ilgili organların bulunduğu yapıdır (Şekil 1.6). Zar (membranöz) ve kemik (osseöz) labirent parçalarından oluşmuştur. Zar labirent kemik dokunun içinde yer alır. Kemik labirent sert dokudan oluşur.



**Şekil 1.6: İç Kulağın Yapısı**

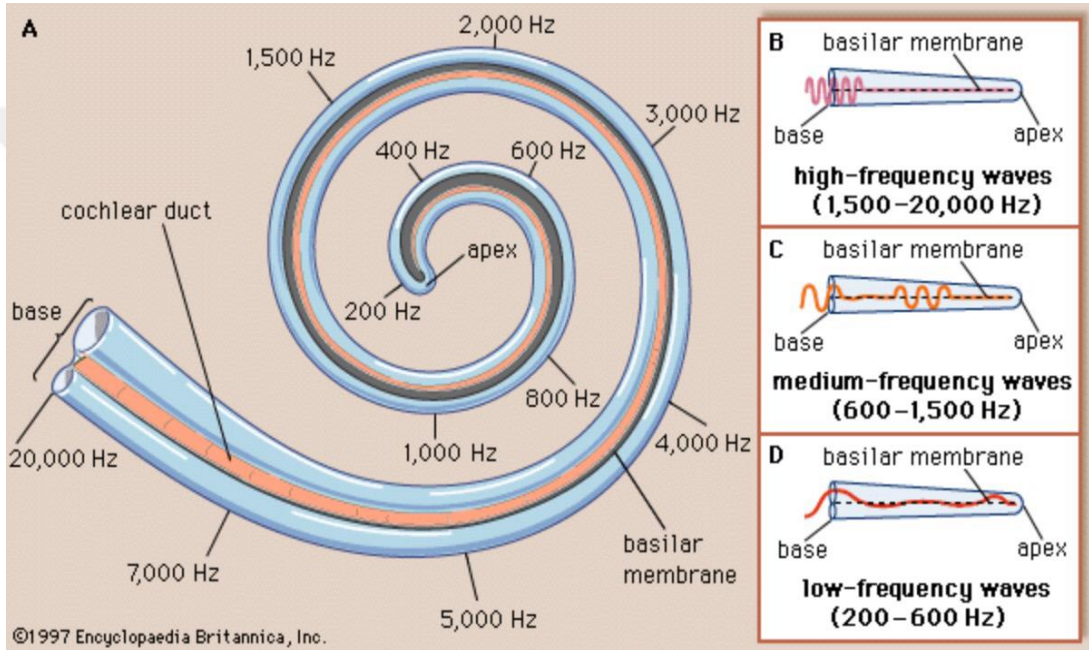
İç kulağı işlevsel olarak denge (vestibül) ve işitme (koklea) sistemleri oluşturur. Oval ve yuvarlak pencereler yoluyla orta kulakla, koklear ve vestibüler duktuslar yoluyla kafa içiyle bağlantılıdır (15).

#### **1.1.1.3.1. Kemik Labirent**

##### **1.1.1.3.1.1.Koklea (Cochlea)**

Koklea, iç kulağın ön kısmında yer alan ve 2,5-2,75 tur atan helezon şeklinde deniz kabuğuna benzer bir yapıdır. Yaklaşık 32 mm boyundadır. Kokleada içi sıvı dolu skala vestibuli, skala timpani ve skala media adında 3 tane kanal yer alır. Koklea modiulus adında kıvrımları belirleyen ve ayıran merkezi bir spiral kemik yapı tarafından desteklenir. Bu yapının içerisinde işitme organındaki tüy hücrelerinde son bulan VIII. sinirin akustik lifleri uzanır. Koklear duktus ile Skala vestibuli arasında 2 hücre tabakadan oluşmuş ince Reissner membranı yer alır. Dış katmanda vasküler bir yapı olan ve granüler sekretuar hücreler içeren stria vaskularis yer alır. Skala timpani ile arada sınır oluşturan yüz ise esas bağlantı yapar ve kemik spiral laminadan radial olarak uzanarak basilar membran adını alır.

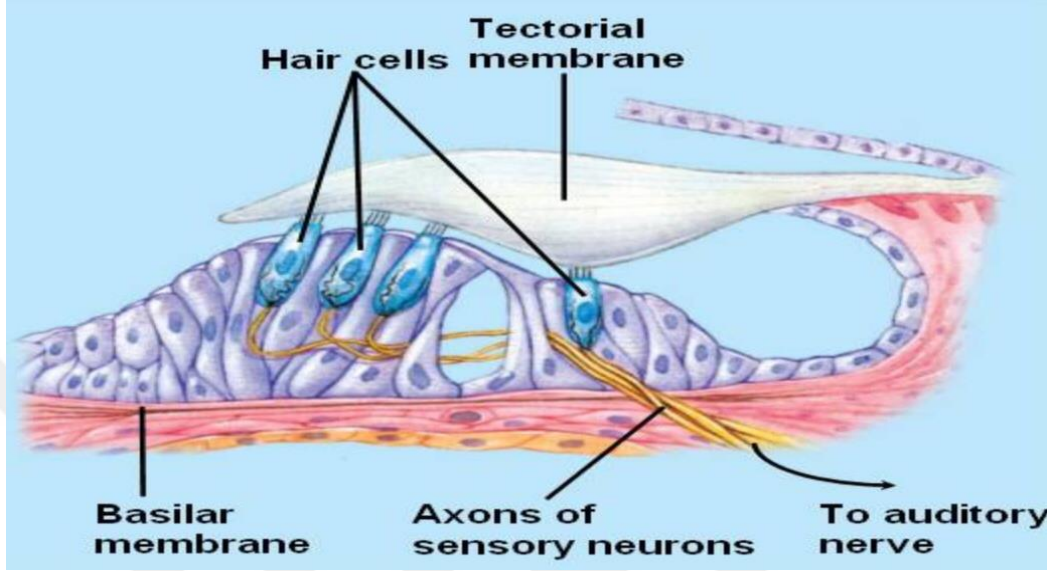
Basilar Membran'ın üzerinde işitme son organı "Korti Organı" bulunur. Korti organı üç parçadan oluşan bütün bir yapıdır. Bu parçalar: destek hücreler, tüy hücreleri ve jelatinöz membran, tektoriyel membrandır. Üzerinde oturduğu basiler membran ile birlikte boylu boyunca yapısı değişime uğrar. Bazal uçta basilar membran gergin ve dardır, apikal uca doğru gevşer ve genişler. Tektoriyel membran ve korti organı koklear duktusun "akor"unu sağlarlar. Böylece düşük frekanslar progressif olarak Korti organı boyunca yayılırken, yüksek frekanslı ses enerjisi kokleanın bazal ucunda yoğunlaşır (Şekil 1.7) (16).



**Şekil 1.7: Basilar Membran**

Basiler Membran üzerinde iç saçlı hücreler (IHC) ve dış saçlı hücreler (OHC) olmak üzere iki tip sensoriyel hücre bulunmaktadır. Basiler Membran'ın en çıkıntılı olduğu yere Korti Tüneli adı verilir. Bu yapının üzerinde iç saçlı hücreler ve dış saçlı hücreler bulunmaktadır. Dış saçlı hücreler 3-4 sıralıdır. İç saçlı hücreler ise tek sıralıdır, şiddetli uyarılara cevap verirler. Saçlı hücrelerin üzerinde kalınlaşan bir yüzey olan kütiküler plakta titreşim tüyleri (stereocilia) bulunmaktadır. Titreşim tüyleri kendi aralarında da bir düzen içinde sıralanmıştır. Dış saçlı hücreler W veya V şeklinde, iç saçlı hücrelerde ise bu düzen ductus cochlearise paraleldir (2).

İç saçlı hücrelerin stereociliası tektoriyel membran içine gömülü değildir, buna karşın dış saçlı hücrelerin en uzun ucu stereocilia tektoriyel membranın altında bulunur (Şekil 1.8). Dış saçlı hücreler kokleanın apikal bölgesinde basal bölgedekilerden daha uzundur (9).



Şekil 1.8: İç Saçlı ve Dış Saçlı Hücreler

Sensory hücrelerin kendi içinde Hensen, Cladius ve Dieters diye isimlendirilen destek hücreleri vardır. Sensory hücrelerin her birinin alt yüzünden sinir fibrilleri çıkar. Bu sinir lifleri kümeler oluşturarak, Habenula Perforata yolu ile kemik spiral laminaya giderler ve modiolusta bulunan işitme ganglionunda sona erer. Bu gangliona, Spiral Ganglion ismi verilir. Sinir lifleri 2 çeşittir. Beyine sensoryel bilgiyi ileten afferent lifler ile beyin sapından kokleaya giden efferent liflerdir. Spiral gangliondan çıkan sinir lifleri n.cochlearisi meydana getirirler (2).

#### 1.1.1.3.1.2. Vestibül

Kemik labirentin orta bölümünde yer alır. Arkada semisirküler kanalları ve ön bölümünde kokleanın scala vestibülü baş açıklığı ile ilişkidedir. Lateral bölümünde orta kulakla bağlantısını yapan oval pencere bulunur. Medial duvarı, iç kulak yoluyla komşudur ve burada 8. Kafa çiftinin geçtiği küçük delikler vardır. Vestibül içinde sakkül ve utrikül bölümleri vardır.

#### **1.1.1.3.1.3. Yarım Daire (Semisirküler) Kanallar**

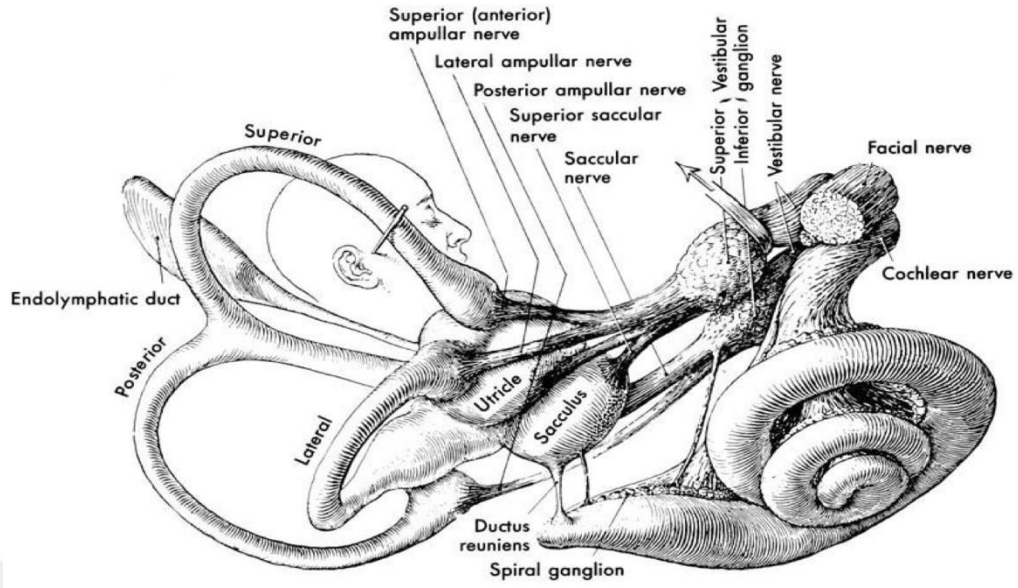
Kemik labirentin arka bölümünü oluştururlar ve vestibüle doğru açılırlar. Arka (posterior), Üst (süperior) ve horizontal kanallardan meydana gelir. Her bir kanal dairenin 2/3'ü kadar dönüş yapmaktadır. Kanalların sonunda bir genişleme alanı vardır, bu kısma ampulla denir. Posterior ve superior kanallar bir uçta birleşerek crus commune (orta bacak) oluşturarak sonlanırlar. Superior kanal, petros kemiğe transvers olarak, posterior kanal petros kemiğe horizontal ve paralel olarak bulunmaktadır (15).

#### **1.1.1.3.2. Zar (Membranöz) Labirent**

Zar labirent kemik labirentin içine yerleşmiştir. Ancak zar yapılar kemik labirentin 1/3'ü kaplar. Kemik ve zar labirentler arasında  $Na^{+}$ dan zengin perilemf bulunurken, zar labirent içinde ise  $K^{+}$  iyonlarından zengin endolenf bulunur. Zar labirent kabaca üç parçadan meydana gelir. Bunlar Koklea, vestibülde yer alan iki otolit organ (utrikulus ve sakkulus) ve üç yarım daire kanalıdır (Şekil 1.9)(17).

##### **1.1.1.3.2.1. Utrikulus**

Vestibulum'un iç yan duvarındaki eliptik resepte yer alır. İç yan duvarında makula utrikuli adı verilen bölümünde denge hücreleri bulunur ve buradan n.utrikularis başlar. Utrikulus'ta duktus semisirkularislerin açıldığı beş delik ve duktus utrikulasakkularisin açıldığı bir adet delik bulunur (18, 19).



**Şekil 1.9: Zar ve Kemik Labirent**

#### **1.1.1.3.2.2. Sakkulus**

Vestibulum'un iç yan duvarındaki sferik resepte yer alır. Bu yapının da iç yan duvarında makula sakkuli adı verilen bölümünde denge hücreleri vardır. Buradan n. Sakkularis başlar. Sakkulus'ta bir tane duktus utrikulosakkularise ait, bir tane de sakkulusu duktus koklearise bağlayan duktus reuniense ait iki delik vardır (18, 19).

#### **1.1.1.3.2.3. Ductus Semicirculares**

Şekil ve anatomi bakımından içinde buldukları Canales Semicircularis'e tamamen uygundur. Yalnız kanal boşluğunun ancak ¼'ini doldurur. Bu kanalların bütün uçları Utriculus'a açılır.

#### **1.1.1.3.2.4. Ductus Cochlearis (Scala Media)**

İşitme duyusu ile ilgili zar labirent parçasıdır. Scala Vestibuli'nin alt-dış tarafında küçük bir sahayı kaplar. 35 mm uzunluğunda, 0,21-0,36 mm çapında olup iki ucu kapalıdır. Ductus Cochlearis'in tabanını basilar membran yapar. Crista basilaris ile Labium limbi tympanicum arasında uzanan fibroelastik bir membrandır. Bu membran üzerinde korti organı bulunur (20).

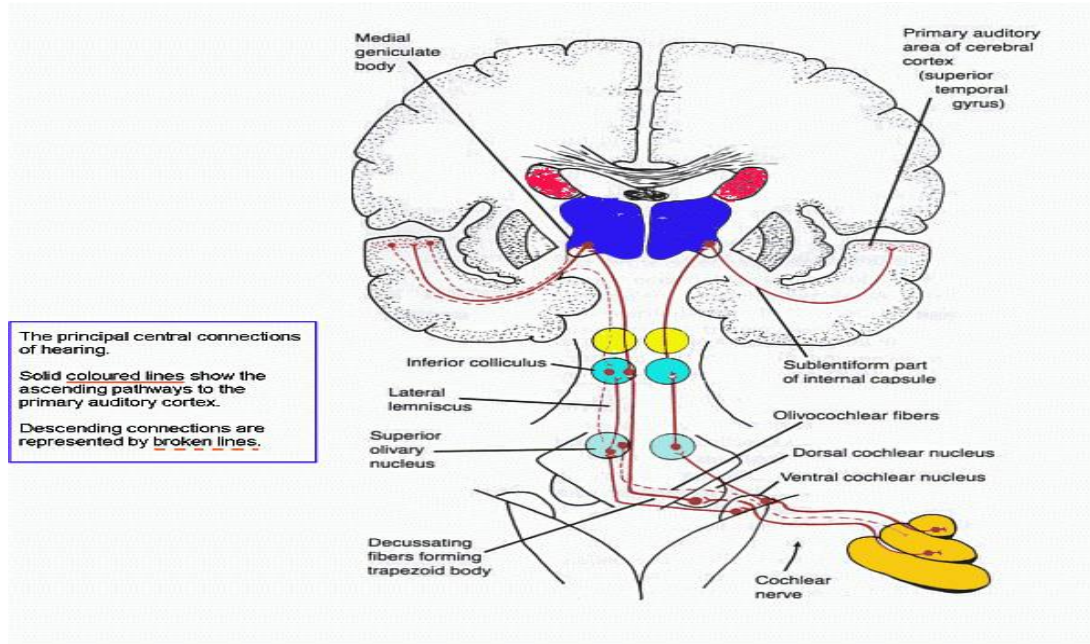
#### 1.1.1.4. Santral İşitsel Sinir Sistemi

Santral işitme sistemi birçok gelişimsel ve patolojik durumdan etkilenen, sözel ve basit olmayan uyarınları, hem de lisan gibi oldukça karmaşık uyarınları ayırt eden ve tanımlayan birden fazla nöral yapılardan meydana gelmiştir (21).

Kulağın akustik sinyali nöral sinyale dönüştürme görevi bittikten sonra bilgi santral sinir sistemine ulaşır. Santral işitme sinir sistemi koklear nükleustan başlayıp beyin sapına ve son olarak işitsel kortekse gider (22). VIII. siniri (Kranial siniri) birden fazla dal meydana getirir. Bunlar koklear sinir, superior vestibüler sinir, sakküler sinir ve inferior vestibüler sinirdir. Bu sinirler otik kapsülü değişik kanallardan geçerek iç kulak yoluna ulaşırlar. Buradan n.intermedius ve n.facialis ile birlikte işitsel kortekse giderler. Vestibüler ve koklear sinirlerin yer aldığı olukta, fasiyal sinirle bu sinirler arasına yerleşmiştir (18, 19).

Santral işitme sistemini oluşturan yapılar;

- Cochlear Nucleus Complex (CNC)
- Superior Olivary Complex (SOC)
- Lateral Lemnicus (LL)
- İnferior Colliculus (IC)
- Medial Geniculate Body (MGB)
- Auditory Cortex (AC) (Şekil 1.10)



Şekil 1.10: Santral İşitsel Sinir Sistemi

#### **1.1.1.4.1. Cochlear Nucleus Complex (CNC)**

Pontobuller olukta beyin sapına giren akustik sinir, ponsun alt tarafında bulunan dorsal, anteroventral ve posteroventral posterol olarak yerleşmiştir ve koklear nükleuslarda sonlanır. Burada ventral bölüm hücreleri kokleanın yüksek frekans alanlarından, dorsal bölüm hücreleri ise alçak frekans alanlarından gelen lifleri alırlar.

Koklear nükleuslar ile akustik sinir arasındaki bağlantı sadece ipsilateralıdır. Buna karşın koklear nükleuslar ile daha üst seviyedeki nöral yapılar arasındaki ilişki ise, kontralateral ve ipsi olarak bağlantılıdır. Koklear nükleuslardan başlayan ipsilateral yol, önce superior olivary complex, oradan da lateral lemniscus yolu ile inferior kollikulusa ulaşır. Bu durumda üç koklear nükleus ile inferior kollikulus arasında direkt ipsilateral bağlantı da vardır. Çaprazlaşarak karşı tarafa geçen kontralateral yol ise, dorsal, ventral ve intermedier olmak üzere üç ayrı bantı meydana getirir. Dorsal stria; karşı tarafın superior olivary kompleksi ile dorsal koklear nükleus, lateral lemniscus ve inferior kollikulus çekirdekleri arasında ayrı ayrıdır. İntermedier stria; posteroventral nükleus ile superior olivary kompleks ve inferior kollikulus arasında yine ayrı ayrıdır. Ventral stria; sadece superior olivary kompleks ile anteroventral nükleus arasındadır.

İşitme yollarındaki elektriksel akımın kodlanması, en kompleks şekilde koklear nükleuslarda yapılmaktadır. Uyarı ile meydana gelen akımın kodlanması, koklear nükleustan başlayarak daha üst seviyelerdeki tüm merkezlerde sürer. Kodlama olayında kişinin duyduğu konuşma veya sesin analiz edilmesi söz konusudur. Sesin frekans ve şiddet niteliklerinin belirlenmesi değil, diskriminasyonu yapılmaktadır (23).

#### **1.1.1.4.2. Superior Olivary Complex (SOC)**

Superior Olivary Kompleks, ponsun gri cevherinin hemen arka-alt kısmında koklear nükleus seviyesinde bulunur (24). SOC işitsel uyarımlarla ulaşan bilgilerin entegrasyonunda önemli rol oynar ve gruplar halinde lokalize olan küçük işitsel çekirdeklerden meydana gelir. SOC, 8. Sinirin çaprazlaştığı olan ilk noktadır. Başka bir söyleyişle, her iki kulağa ses uyarımları aynı nöronda buluşur. Binöral etkileşim ilk bu anatomik yapıda bulunduğu için horizontal lokalizasyonun algılandığı ilk basamaktır. Böylece son lokalizasyon kararı serebral kortekste gerçekleşir.

İki kulağa aynı anda gelen ses uyarıları arasındaki zaman farkı, bu bölümde oluşan aksiyon potansiyeli örüntüsünü meydana getirir. Buradan çıkan aksonların büyük kısmı ipsilateral lemniskus aracılığıyla orta beyne gider. SOC'nin farklı nöronları, yüksek ve alçak frekansları analizini ve şiddet farkını kodlar (25).

#### **1.1.1.4.3. Lateral Lemniskus (LL)**

Desendan ve asendan ve odituar liflerin oluşturduğu bir demettir. Dorsal ve ventral olmak üzere iki nükleusa sahiptir. Nükleuslar ponsun üst yarısında posterolateral olarak yerleşimlidir. Asendan lifleri, koklear nükleustan süperior olivary kompleks aracılığıyla ve bu nükleustan direkt olarak gelen lifler meydana gelir. Desendan lifler ise lateral lemniskustan retiküler formasyona gelen fibrillerden oluşur. Böylece iki tarafın dorsal çekirdeği arasında "Probst Komisürü" denen yapı ve traktüs bulunmaktadır.

Lateral Lemniskus'un alçak frekans hücreleri dorsal, yüksek frekans hücreleri ventral planda yerleşmiştir. Lateral Lemniskus daha düşük seviyede işitme kodlaması yapar (23).

#### **1.1.1.4.4. İnfirior Kollikulus (IC)**

İnfirior Kollikulus'tan çıkan işitme lifleri için ana iletim merkezidir ve bilateral olarak mezensefalonlarda bulunmaktadır. Ponsun işitme korteksi ve medial genikulat cisme giden akustik bilginin işlenmesinde görev alır. Süperior Olivary Kompleks'in yer tespit becerisi ile dorsal koklear nükleusun frekans analizi özelliğini birleştirir. İnfirior Kollikulus, santral nükleus, eksternal nükleus ve dorsal korteks olmak üzere üç ana hücre grubundan oluşur.

Santral nükleus, düşük frekanstan yüksek frekansa doğru düzenli bir tonotropik organizasyon gösterir ve kendi içinde dorsal medial ve ventrolateral olmak üzere iki kısımdan oluşur. İnfirior kollikulusun projeksiyonu, medial genikulat cisimciğine doğru uzanır. Diğer projeksiyonu ise superior kollikulusun derin kısımlarıyla, posterior talamik grupla bağlantılıdır. Süperior kollikulusta uzaydaki sesin pozisyonu, görme alanı özelliği ile birleşir (24, 26).

#### **1.1.1.4.5. Medial Geniculate Body**

Medial Genikulat Cisimciği, talamusun caudal ve dorsal bölgesine yerleşmiştir. İşitsel sistemin liflerinin büyük bir bölümünü inferior kollikulusun central nükleusundan alır ve talamik durağını oluşturur. İşitsel Korteks ile inferior kollikulus arasında bulunan medial genikulat cisimciği, dorsal, medial ve ventral olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Ventral bölüm, temporal lobun primer işitsel alanı ile direkt ilişkilidir. Medial bölüm, temporal lobun diğer alanları ile dorsal bölüm ise, Cerebrum'un assosiyon alanları ile etkileşim içindedir.

Ses lateralizasyonu ve lokalizasyonu ile ilgili frekans ve temporal bilgisinin daha detaylı olarak analiz edildiği kısımdır (21).

#### **1.1.1.4.6. İşitsel Korteks**

İşitsel Korteks sağ ve sol temporal lobun Superior Temporal Gyrus kısmında bulunur. Lateral Sulcus ve Transverse Gyrus'a kadar uzanan işitme ile ilgili en üst düzey ve temel işlemlerinin gerçekleştiği yerdir. İşitsel Korteks, talamustaki ipsilateral kulaktan direkt input alır ve pitch (ses perdesi) ve loudness (sesin yüksekliği) gibi müziğin temel elemetlerinin tanınmasında önemli rol oynar. Duyulan seslerin analizi ve gelen işitsel uyarının niteliğine göre onlara yön verilmesi konusunda görevlidir.

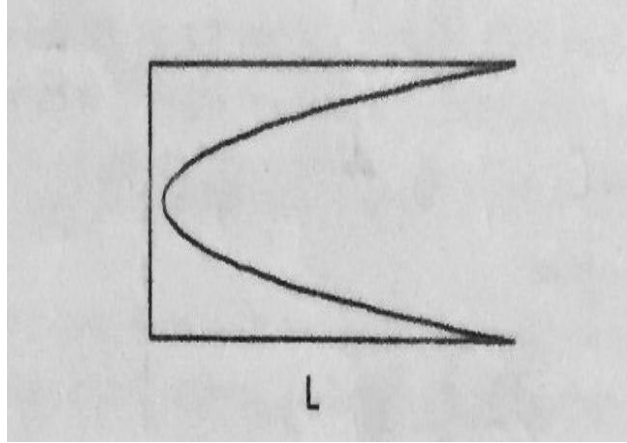
İşitme sistemi içerisinde, tonotopik ve temporal olarak hazırlanan işitsel bilgi hızlıca üst merkezlere iletilir. Oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan santral işitme sistemi yoluyla tanımlanır, analiz edilir, yorumlanır ve gelen uyarının özelliğine göre yön verilir (21).

#### **1.1.2. İşitme Fizyolojisi**

Kulak kepçesinin topladığı ses enerjisinin dış kulak, orta kulak ve iç kulak aracılığıyla değişikliklere uğradıktan sonra, aksiyon potansiyelleri şeklinde beyin sapından geçip korteksteki işitme merkezi tarafından algılanması olayına işitme denir (1, 27).

Dış kulak yolu ve Aurikula ses dalgalarının iletilmesinde dolaylı olarak yer alır. Aurikula bu ses dalgalarını toplarken, dış kulak yolu da kulak zarına iletilmesinde rol oynarlar. Dış kulağın zarına iletilir. Bu duruma göre dış kulak yolu rezonatör görevi de görmektedir. Dış kulak yolu frekansı 4000 Hz'de 12 dB'e kadar ulaşmaktadır (1, 21).

Dış kulak yolu frekans ve armonikleri şöyle hesaplanır;



**Şekil 1.11: Kulak Kanalı**

Dış kulak kanalının uzunluğunu L kabul edelim (Şekil 1.11). Aralığı kapalı uçtan (kulak zarından) başlayarak nod ve antinod koşulu şöyle bulunur,

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi L}{\lambda} \text{ veya } L = \frac{\lambda}{4} \text{ (açık uçta)} \quad \lambda f = v \quad f = \frac{v}{4L}$$

$$\frac{2\pi L}{\lambda} = \frac{3\pi}{2} \quad \lambda = \frac{4L}{3} \quad f = \frac{3v}{4L}$$

$$\frac{2\pi L}{\lambda} = \frac{5\pi}{2} \quad \lambda = \frac{4L}{5} \quad f = \frac{5v}{4L}$$

Şimdi bu bağıntıları kullanarak kulağın temel rezonans frekansını ( $f_0$ ) ve armoniklerini hesaplayalım.

Dış kulak kanalı uzunluğunu yaklaşık 2,5 cm, sesin havadaki hızını da 346 m/s olarak alırsak, temel rezonans frekansı ( $f_0$ ) için;

$$f_0 = \frac{v}{4L} = \frac{346}{4 \times 2,5 \times 10^{-2}} = 3460 \text{ Hz}$$

Üçüncü armonik için;

$$f_3 = \frac{3v}{4L} = \frac{3 \times 346}{4 \times 2,5 \times 10^{-2}} = 10380 \text{ Hz}$$

Beşinci armonik için;

$$f_5 = \frac{5v}{4L} = \frac{5 \times 346}{4 \times 2,5 \times 10^{-2}} = 173000 \text{ Hz}$$

Yedinci armonik 24120 Hz'dir. Ancak kulağımız bu frekanstaki sesi algılayamaz. Bu sayede kulağımız bazı frekanslara daha duyarlı olduğunu rezonans olayı açıklar (28).

Dış kulaktan gelen ses enerjisi kulak zarını titreştirir ve zara yapışık bulunan malleusa, buradan da incusa iletilir. Hareket bundan sonra, incudostapedial eklem aracılığıyla stapes ve oval pencereye, buradan perilenfe iletilir. Ancak, ses enerjisi atmosferden( gaz ortamından), perilenfe (sıvı ortama) geçinceye kadar bir enerji kaybına uğramaktadır. Enerjinin büyük kısmı perilenf tarafından absorbe edilmektedir. Ortam değişikliği sırasında yaklaşık 30 dB'lik bir kayıp meydana gelmektedir. Ancak, orta kulak ve kemikçikler, gelen ses enerjisini 30 dB yükselterek bu kaybı telafi ederler (2, 15).

Timpan zarının malleusla temas yüzeyi yaklaşık 50 mm<sup>2</sup> kadardır. Timpan zarının malleusa uyguladığı kuvvet  $F_{mal}$  timpan zarının basıncı ile yüzey alanının çarpımından hesaplanabilir;

$$F_{mal} = 50 \times P_{tim}$$

$$F_{stap} = 1,3 \times F_{mal}$$

Buradan timpan zarı basıncı ( $P_{tim}$ ) için;

$$P_{tim} = \frac{F_{stap}}{1,3 \times 50} = \frac{F_{stap}}{65}$$

Stapes'in temasta olduğu oval pencere alanı 3 mm<sup>2</sup> kadardır. Buradan oval penceredeki basınç, ( $P_{ov}$ ); (28)

$$P_{ov} = \frac{F_{stap}}{3mm^2}$$

Buradan  $P_{ov}/P_{tim}$  oranı;

$$\frac{P_{ov}}{P_{tim}} = \frac{F_{stap}/3}{F_{stap}/65} = 21,7$$

Yani akustik enerji, timpan zarından oval pencereye, yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer, bu yaklaşık 25 dB'lik kazancı gösterir. Kemikiklerin manivela etkisi de hesaba katıldığında, yaklaşık olarak 27,5 dB işitme kazancı oluşmaktadır (2).

Koklea'ya gelen ses dalgaları scala vestibulide ilerlerken perilenfin karşı koyma özelliği nedeniyle her frekanstaki farklı titreşim için basilar membrana yönlendirilirler. Böylece koklea kanalı scala timpaniye doğru itilir. Ayrıca iki scala arasında bir dalgalanma hareketi meydana gelir. Bu hareket Korti organının uyarılmasına neden olur. Basilar membran titreşirken, üzerinde bulunan silyalı hücreler tektoriyel membrana çarpıp ayrılırlar. Böylece uyarılan koklea kısmında ses dalgalarının mekanik enerjisi elektrokimyasal enerjiye dönüşür. Bu enerji sayesinde sinir impulsları sesin VIII. Sinir lifleriyle merkeze gönderilmesine sebep olur. Ses uyarınları taşıdıkları farklı frekanslara göre beyinde ayrı yerlerde sonlanır. Bu sesler işleme korteksine ulaştığı zaman, orada önceki ses deneyimlerine göre tanınır (27).

İki kulakta beyin arasındaki bağlantı çift kanallı bir sinir sistemi ile sağlanır. Karmaşık bir yol izleyen sinirler sırasıyla koklear nükleus, superior olivary kompleks, collikulus inferior, medial genikulus cisimciğinde geçerler (2).

### **1.1.3. İşitme Kayıplarının Sınıflandırılması**

İşitme kaybının özelliği kişiden kişiye değişir ve birçok faktöre bağlıdır. İşitme kaybının çeşitli şekillerde sınıflandırılması mümkündür;

1. Patolojinin yerleştiği bölgeye göre
2. Konuşmanın edinilmesiyle ilişkili olarak: prelingual, perilingual, postlingual
3. İşitme kaybının şiddetine göre: hafif, orta, ileri ve çok ileri
4. Ortaya çıkış zamanına göre: prenatal, perinatal, postnatal

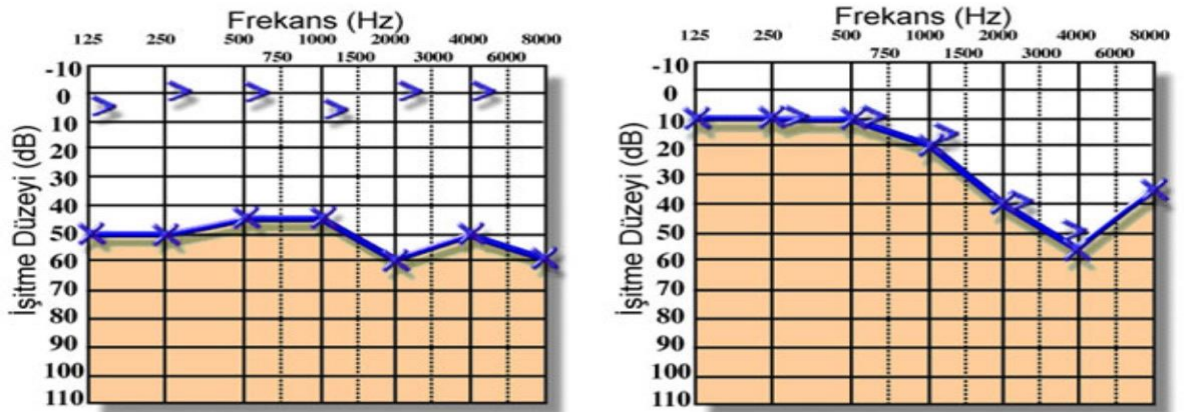
#### **1.1.3.1. İşitme Kaybının Patolojinin Yerleştiği Bölgeye Göre Sınıflandırılması**

##### **1.1.3.1.1. İletim Tipi İşitme Kaybı**

Auricula, DKK, TM ile orta kulak kavitesini, kaslarını veya kemikçiklerini tutan patolojiler, kokleaya erişen ulaşan seslerin şiddetlerinde azalmayla birlikte iletim tipi işitme kaybı meydana gelmektedir. Okul öncesi dönemde en yaygın olarak görülen işitme kaybı tipidir. İletim tipi işitme kayıplarında saf ses ortalaması genellikle 60 dB HL'nin üstünde olmaz (Şekil 1.12). Diğer bir deyişle, salt iletim tipi patolojisine bağlı olarak ileri derecede işitme kaybı oluşmaz.

### 1.1.3.1.2. Sensorinöral İşitme Kaybı

Koklea, işitme yollarındaki patolojilere ve koklear sinire bağlıdır. Prenatal (genetik nedenli koklear anomaliler, doğumsal toksoplazmozis, maternal rubella), perinatal (anoksi, hiperbilirubinemi, doğum travması, kernikterus) ve postnatal patolojiler (ototoksik ilaç kullanımı, enfeksiyonlar ve febril konvülsiyon) bu tip işitme kaybı oluşturmaktadır. Sensorinöral işitme kaybının sensorinöral kökenli mi, yoksa nöral kökenli mi olduğunu saf ses odyometrisi sonuçlarıyla belirlemek genellikle zor olduğundan, buna “sensorinöral” işitme kaybı denir.



Şekil 1.12: İTİK ve SNİK Odyogramı

### 1.1.3.1.3. Mikst Tip İşitme Kaybı

Sensorinöral ve iletim işitme kaybının neden olan patolojilerin aynı kulakta bir arada bulunması halinde mikst tip işitme kaybında da görülmektedir. Koklear Otoskleroz’da ve KSOM’da bu tip işitme kaybına rastlanmaktadır.

### 1.1.3.1.4. Santral Tip İşitme Kaybı

İşitsel sinir sistemini ve özellikle korteks bölümünde yer alan patolojilerle birlikte ortaya çıkan konuşmayı anlama zorluğudur. Çaprazlaşan ve çaprazlaşmayan işitsel affrent yollardan dolayı, ünilateral santral patolojilerde saf ses eşiklerinde belirgin bir etkilenme meydana gelmez. Ancak bir hastada işitmenin algılanmasına hizmet eden, her iki hemisferde yer alan temporal kortekste ki primer işitsel merkezi tutan patoloji varsa, işitme eşiklerinin etkilenmesiyle birlikte seyreden santral tip işitme kaybı meydana gelir. Ancak bu durum çok ender görülür.

Retrokoklear patolojilerin bir kısmında, saf ses odyometrisinde normal sonuç elde edilmesine karşın, sadece ileri konuşma testlerinde patolojik bulguya erişilmesi söz konusudur.

#### **1.1.3.1.5. Fonksiyonel (Organik Olmayan, Psikojenik) Tıp İşitme Kaybı**

Psikişik kökenli veya İstemli olabilir. İşitme kaybı şikayeti olan hastada usulüne uygun yapılan objektif ve subjektif işitme ölçüm yöntemleriyle yakınmayı veya işitme kaybı olmadığını açıklayacak düzeyde bir patoloji bulunmadığı halde, hastanın kendisinde işitme kaybının bulunduğu inandığı veya çevresini inandırmaya çalıştığı durumlardır (29).

#### **1.1.3.1.6. İşitsel Nöropati**

İşitsel nöropati teknik olarak sensorinöral işitme kayıplarının alt grubu olarak düşünülebilir fakat teşhissel test sonuçlarıyla ve spesifik semptomlar çok karakteristik bir yapıya sahiptir. Bu hastalar önemli derecede sensorinöral işitme kaybına karşın normal dış saçlı hücre bulguları gösterir ve ABR yapılan ölçümlerde anormalliği veya nöral cevap yokluğu görülmektedir. Koklear mikrofonic cevaplarında normal veya normale yakın dış saçlı hücre fonksiyonlarının görülmesine rağmen bu durum ABR'de meydana gelir (30).

### **1.1.3.2. İşitme Kaybının Konuşmanın Edinilmesine Göre Sınıflandırılması**

#### **1.1.3.2.1. Prelingual İşitme Kaybı**

Doğuştan 2 yaşa kadar olan zamanda, dilin karakteristik özelliklerini öğrenmeden meydana gelen işitme kayıplarındır. Dil kazanılmaması ve dil gelişiminin kendi yaş grubuna göre geri kalması ile kendini gösterir. Prelingual işitme kayıplarını erken dönemde tespiti için yeni doğan işitme taramaları oluşturur.

### **1.1.3.2.2. Perilingual İşitme Kaybı**

Lisan ve konuşma öğrenme döneminde, 2-6 yaş arasında oluşan işitme kayıplarıdır. Bu dönemde meydana gelecek işitme kaybı, çocuğun lisan yaşı ile kronolojik yaşı arasında açıklık oluşmasına neden olur.

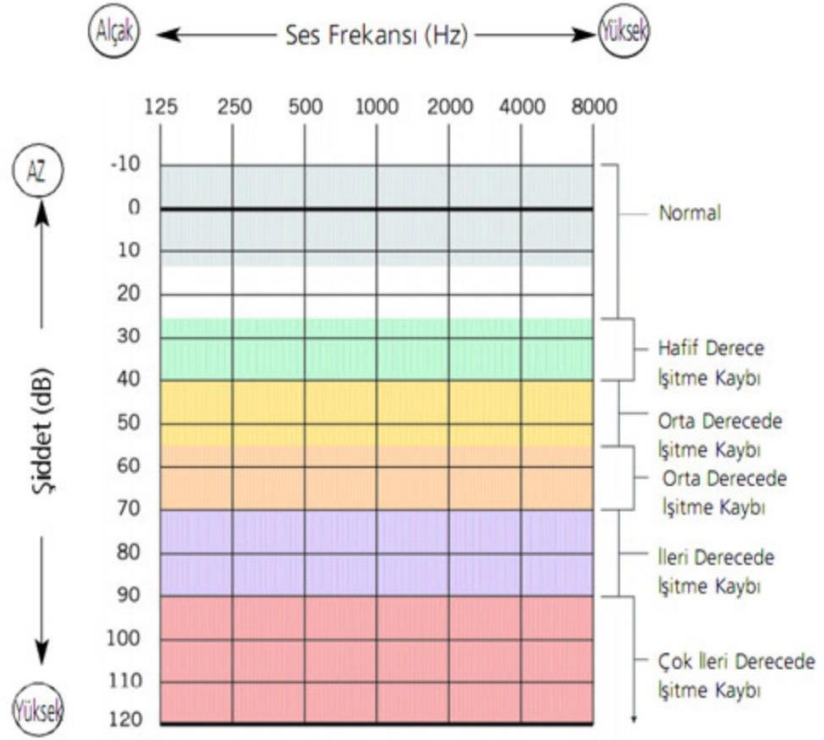
### **1.1.3.2.3. Postlingual İşitme Kaybı**

Doğumda normal işitmeye sahip olan, lisan ve konuşma becerisi kazanan çocukta 6 yaşından sonra meydana gelen işitme kayıplarıdır. Alçak frekansları duymayan çocukta ise artikülasyon bozukluğu oluşur. Lisan ve konuşma becerisi kazanıldığı için bu grup işitme ve konuşma eğitimine en az ihtiyaç duyan, koklear implantasyondan en fazla yarar gören gruptur (31).

### **1.1.3.3. Çocuklarda İşitme Kaybının Dereceleri**

(-10) ile (+15) dB arasındaki işitme seviyesi çocuklardaki normal olarak kabul edilmektedir. Çocuklar yetişkinler için kabul edilmiş normal işitme seviyelerinden çok daha hassas işitme seviyesine sahiptir.

İşitme kaybının tipi ve dereceleri, uluslararası standartlara göre şu şekilde sınıflandırılmıştır (Şekil 1.13).



**Şekil 1.13: İşitme Kaybının Tipi ve Dereceleri**

#### 1.1.3.3.1. Normal İşitme (-10 – 15 dB)

Normal işitmeye sahip bir çocuk, bütün frekanslarda işitme hassasiyeti bulunmaktadır.

#### 1.1.3.3.2. Çok hafif derecede işitme kaybı (16 – 25 dB)

İşitmesi yeterli olmasına rağmen dikkatli iletişim ve işitme gerektiren ortamlarda problem yaşar. Eğitim ve iş ortamı için işitme cihazı gerekebilir. İşitme cihazı için aday sayılmazlar.

#### 1.1.3.3.3. Hafif derecede işitme kaybı (26 – 40 dB)

Uzaktan gelen ve hafif sesleri işitmekte zorlanabilir. Çocuk ve kadın sesi gibi yumuşak sesli konuşmaları işitmeye ve anlamada sıkıntı yaşarlar. Gürültüde anlama azalır. Konuşma ve dili normal gelişim sürecinde öğrenirler. İşitme cihazını çok gürültülü olduğu gerekçesi ile kullanma gereksinimi duymazlar, ancak eğitim ve iş ortamı için işitme cihazı kullanması gereklidir.

#### **1.1.3.3.4. Orta derecede işitme kaybı (41 – 55 dB)**

Normal koşullarda anlama ve işitmede zorluk çeker. Yakından konuşmayı anlarlar. Gürültülü ortamlarda anlama zorlaşır. Konuşmasında artikülasyon sorunu gözlenebilir. İşitme cihazından çok fazla yararlanabilen gruptur.

#### **1.1.3.3.5. Orta-ileri derecede işitme kaybı (56 – 70 dB)**

Sessiz ortamlarda dahi anlama çok zordur. Konuşma ve dil gelişimi mutlaka desteklenmek zorundadır. İşitme cihazı kullanılması mutlaka gereklidir.

#### **1.1.3.3.6. İleri derecede işitme kaybı (71 – 90 dB)**

Kulağa çok yakın ve bağırarak konuşulduğunda duyabilir. Küçük çocuklarda görüldüğünde kendiliğinden konuşma ve dil gelişimi olmaz. Yetişkin yaşlarda ise zaman içinde konuşma geriler. İşitme cihazı ile fonksiyonları artar.

#### **1.1.3.3.7. Çok ileri derecede işitme kaybı (91 dB ve üstü)**

Konuşma ve dil gelişimi için işitme cihazı ile birlikte yoğun ve uzun süreli eğitim gereklidir. İşitme cihazı çevre ile ilişkilerin oluşması ve diğer işitsel yardımcı yöntemlerden (koklear implant, vb...) faydalanılması için gerekir (32).

### **1.1.3.4. Ortaya Çıkış Zamanına Göre İşitme Kaybı**

#### **1.1.3.4.1. Prenatal İşitme Kaybı**

**1.1.3.4.1.1. Michel Aplazisi:** Temporal kemiğin petroz parçası yeterli oluşmamıştır. Koklear implantasyon yapılamaz. Dudaktan okuma ya da vibrotaktil cihazlar ile eğitim sağlanır.

**1.1.3.4.1.2. Mondini Aplazisi:** Kokleanın bazal turu tam olarak gelişmiştir. Fakat diğer turlarda skalalar arası septum yoktur. Çift ya da tek taraflı olabilir. İşitme için var olan sensoriyel epitel kalıntılarından yararlanılmaya çalışılır.

**1.1.3.4.1.3. Schiebe Aplazisi:** Tam bir kemik labirent vardır ancak zar labirentin sadece üst kısmını oluşturmuştur ve korti organı gelişimi defektlidir. Reissner membranı ve tektoriyel membran kollabedir.

**1.1.3.4.1.4. Alexander Aplazisi:** Koklear kanalın meydana gelişinde bozukluk vardır. Bu ganglion hücre ve korti organı gelişimine yansır. Yüksek frekanslarda kayıpla meydana gelir. Alçak frekanslardaki işitmeyi kullanarak rehabilitasyon yapılabilir.

**1.1.3.4.1.5. Alport Sendromu:** İlerleyici böbrek hastalığı ve sensorinöral işitme kaybıyla karakterizedir. İşitme kaybı onlu yaşlarda yüksek frekanslarda düşüş gösterir.

**1.1.3.4.1.6. Usher Sendromu:** Çok ileri derecede sensorinöral işitme kaybı ve retinitis pigmentosa ile seyreder.

**1.1.3.4.1.7. Waardenburg Sendromu:** Heterokromi, vitiligo, saçlarda beyaz meç, özefagial darlık ve kısalık gibi bulgularla birlikte normalden, çok ileri derecede sensorinöral kayba kadar değişen işitme kaybı izlenir.

**1.1.3.4.1.8.Branchio-Oto-Renal Sendrom:** Aurikular malformasyonlar, iç ve orta kulakta yapısal defektler, kistler ve brankial fistül, böbrek anomalileri ile birlikte doğumsal veya geç başlangıçlı işitme kaybı olabilir; %20 SNİK, %30 İTİK ve %50 mikst tip olabilir.

**1.1.3.4.1.9. Digeorge Sendromu:** Parotis veya Timus bezi yokluğu, kraniyofasial anomaliler, kardiyovasküler bozukluklar, iç ve orta kulaktaki gelişimsel bozukluklarla karakterizedir. Bilateral Mondini anomalisi bulunduğundan sensorinöral işitme kaybı oluşur.

**1.1.3.4.1.10.Pendred Sendromu:** Ötiroid guatrla birlikte görülen işitme kaybıdır. Simetrik, sensorinöral işitme kaybı görülür. Hastalarda genellikle Mondini aplazisi görülür.

**1.1.3.4.1.11.Stickler Sendromu:** Orta yüzde hipoplazi, eklemlerde hipermobilite, yarık dudak, miyopi, retina dekolmanı ile birlikte progresif SNİK veya İTİK görülür.

#### **1.1.3.4.2. Perinatal İşitme Kaybı**

**1.1.3.4.2.1. Intrauterin enfeksiyonları:** Perinatal işitme kayıplarının en sık görülen nedenidir. Viral ve bakteriyel nedenli olabilir. Çoğu asemptomatiktir. Fetal ultrason, serolojik testler ve kordon kanında polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile saptanabilir. Rubella (kızamıkçık), Kızamık (Measles), CMV, Kabakulak (Mumps), Parainfluanza ve parainfluanza virüsler, Adenovirüs, Varicella zoster, Herpes sensorinöral işitme kaybı meydana gelir.

**1.1.3.4.2.2. Hiperbilirubinemi:** ABO veya Rh kan gruplarının uyumsuzluğu, doğum travmaları veya perinatal enfeksiyonları sonucu oluşur. Kernikterus, konjuge olmayan bilirubinin santral sinir sisteminde birikmesidir. Bazal ganglion, beyin sapındaki çekirdekler, serebellum ve hipokampus en riskli yapılardır. Tedavi zamanında başlanamaz ise, işitsel nöropati ile sonuçlanmaktadır (33).

**1.1.3.4.2.3. Anoksi:** Doğum esnasında ve/veya sonrasında anoksinin uzaması yüksek frekansta ileri derecede işitme kaybına neden olur. Nöral özellik görülebilir (34).

#### **1.1.3.4.3. Postnatal İşitme Kaybı**

**1.1.3.4.3.1. Ototoksik Maddeler ve İlaçlar:** Ototoksik ilaçların etkisi geçici veya akut olabileceği gibi kalıcıda olabilir. Vestibulotoksik ilaçların ilk bulgusu denge bozukluğu, kokleotoksik olan ilaçların ilk bulgusu tinnitustur. Daha çok bazal kıvrım etkilendiği için yüksek frekanslarda SNİK gözlenir. İşitme kaybı ortaya çıkmadan önce otoakustik emisyonlar kaybolur. Bu nedenle tanısında otoakustik emisyon önemli yer alır. Ototoksik ilaçlar içinde en çok görülen aminoglikozid grubu antibiyotiklerdir (Şekil 1.14). İlaçların ototoksik etkileri izlendiğinde ilaç kesilmeli veya değiştirilmelidir (34).

<b>1. Salisilatlar</b>
<b>2. Kinin</b>
<b>3. Aminoglikozidler</b>
Streptomisin Dihidrostreptomisin Neomisin Gentamisin Kanamisin Tobramisin
<b>4. Diüretikler</b>
Furosemid Etakrinik asid
<b>5. Kemoterapötik ilaçlar</b>
Cisplatin Nitrogen mustard 6 amino nnikotinamid Vinkristin/vinblastine Misonidasol
<b>6. Diğerleri</b>
Vankomisin Polymixin B Iodoform İnterferon alfa2a

**Şekil 1.14: Ototoksik İlaçlar**

**1.1.3.4.3.2. Febril Konvülsiyon:** Febril Konvülsiyonlar, çocukluk çağı konvülsiyonlarının en sık nedenidir. Görülme sıklığı %2-4 civarındadır. Konvülsiyon 38 derecenin üzerinde bir ateş ile olmalıdır. Çocuk 6 yaşından küçük olmalıdır (35).

#### **1.1.4. İşitme Kayıplı Çocuklarda Erken Tanı**

Oral dil ve Konuşmanın gelişimi açısından yaşamın ilk 6 ayı kritik bir dönem olduğundan, bebeklerdeki işitme kaybının yaşamın ilk 3 ayı içinde saptanması gerekir. Bebeklerde ve yenidoğanlarda işitme kaybının prevalansı her 1000 canlı doğumda 1,5 ile 6,0 skalasında yer alır. İşitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklerin işitmelerinin taranmasıyla belirgin işitme kayıplı bebeklerin sadece %50'si belirlenmektedir; geri kalan %50'de işitme kaybının tanısı ve müdahalesi geç bir zamanda olabilmektedir (29).

Genel anlamda tarama, hedeflenmiş bir popülasyonda belli bir bozukluğu semptom vermeden önce tespit edilmesi amacıyla uygulanır. Taramada temel amaç, hasta olanı olmayandan ayırmak ve erken tedavisini sağlamaktır. Tarama testleri, hastalıkların belirti ve bulgu vermeden belirlenmesini sağlar.

Yenidoğan işitme taramalarında iki yöntem kabul görmektedir. Bunlar, uyarılmış otoakustik emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAEs) ve işitsel beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR) yöntemleridir. İşitme taramalarında bir arada veya ayrı ayrı kullanılabilen her iki yöntemin otomatik modelleri, invaziv olmayan, hızlı (beş dakikadan kısa), kolay uygulanabilen ve özel yetişmiş elemana gerek duyulmayan yöntemlerdir (36).

#### **1.1.4.1. Doğumdan 28 Günlüğe Kadar Olan Yenidoğanlarda Risk Faktörleri**

1. Ailede çocukluk çağında kalıtsal sensorinöral işitme kaybı öyküsünün varlığı
2. İntrauterin enfeksiyonlar; sitomegalovirüs, rubella, sifilis, herpes ve toksoplazma
3. Kulak kepçesi ve kulak kanalının morfolojik anomalilerini de içeren kraniyofasiyal anomaliler bulunması
4. 1500 gramın altında doğum ağırlığı
5. Hiperbilirubinemi (serumda kan değişimini gerektirecek kadar)
6. Ototoksik ilaçlar, aminoglikozidler içeren fakat bunlarla sınırlı kalmayan ilaçların kürler halinde veya loop diüretiklerle kombine kullanımı
7. Bakteriyel menenjit
8. Apgar skorunun 1 dakikada 0-4, 5 dakikada 0-6 arasında olması
9. Beş gün veya daha uzun süreli mekanik ventilasyon
10. Sensörinöral ve/veya iletim işitme kaybıyla birlikte giden sendromlarla diğer bulgu ve belirtilerin varlığı

#### **1.1.4.2. 29 Günlükten 2 Yaşa Kadar Olan Bebeklerde Tekrar Tarama Gerektiren Sağlık Sorunları**

1. Anne-babanın veya ailenin işitme, konuşma, dil ve/veya gelişimsel geriliğe ilişkin endişeleri
2. Bakteriyel menenjit veya sensörinöral işitme kaybına yol açabilecek diğer enfeksiyonlar
3. Bilinç kaybı, kafatası kırığının oluşturduğu kafa travmaları
4. Sensörinöral ve/veya iletim tipi işitme kaybı ile birlikte giden sendromlarda diğer bulgu ve belirtilerin varlığı

5. Ototoksik ilaçlar, kemoterapi ilaçları, aminoglikozidleri içeren, ancak bunlarla sınırlı kalmayan ilaçlar; bunların kürler halinde veya loop diüretiklerle kombine kullanımı
6. Sık yenileyen veya en az 3 ay süren efüzyonlu otitis media

#### **1.1.4.3. 29 Günlükten 3 Yaşa Kadar Olan Bebeklerde Düzenli İşitme Kontrolü Gerektiren Durumlar**

Bazı bebekler ve yenidoğanlar ilk işitme taramasını geçebilir, ancak gecikmeli başlayan iletim tipi ve/veya sensörinöral işitme kaybının saptanması için yakın bir izleme gerektirebilirler. Bu tür belirleyicileri olan bebeklerin 3 yaşına kadar her 6 ayda bir düzenli olarak işitmelerinin kontrolü yapılmalıdır.

1. Ailede kalıtsal çocukluk çağı işitme kaybının oluşu
2. İntrauterin enfeksiyonlar, sitomegalovirüs, rubella, sifilis, herpes veya toksoplazma gibi enfeksiyonların varlığı
3. Nörofibromatozis tip II ve nörodejenaratif bozukluklar (29)

#### **1.1.5. İşitme Kayıplarının Tedavisi**

İşitme kaybı; bireyin sahip olduğu işitme duyarlılığının onun gelişim, uyum ve özellikle de iletişim ve becerilerini kazanmasına engel olma durumudur. Çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar farklı seviyelerde olabilen işitme kaybı duysal yoksunluk ile birlikte, öğrenme problemine dönüşen iletişim becerisinin bozulmasına da neden olur.

Erken işitme cihazının kullanılması ve erken tanı ile işitme engelli çocukların dil gelişimlerinin ve buna bağlı olarak akademik başarılarının artması konusundaki görüşler, evrensel boyutta işitme taraması yöntemleri oluşturulmuştur.

Evrensel yeni doğan işitme taramalarında hastanelerde doğan her bebeğe taburcu olmadan önce işitme testi yapılması, testi geçemeyen bebeklerin ise 3 ay içinde odyolojik değerlendirmelerinin bitirilmesi, işitme kaybı saptanan bebeklere altı ay olmadan önce cihaz eğitim için gerekli girişimlerde bulunulması, işitme testinden geçen ama işitme kaybı riski taşıyan bebeklerin izlemlerinin sürdürülmesi beklenmektedir (36).

İşitme kayıplı bireylere daha iyi yaşam kalitesi sağlamak ve işitme engelini kabul hale getirmek için kullanılan işitme cihazları; çevreden gelen sesleri toplayarak, işlemleyerek ve yükselterek eşik düzeyi üzerine çıkarıp, kemik veya hava yolundan kulağa vererek algılanmasını sağlamaktadır (37).

Geleneksel işitme cihazlarının sağlanmadığı veya uygulanmadığı durumlarda nadir veya istisnai çözümler aranmaktadır. İhtiyaca ve sorunlara göre farklı çözümler sunulmaktadır. Bunlar, Cros-Bicross, kemik yolu kafa taçları, kemik yolu işitme cihazları, kemik bağlantılı işitme cihazları, tam implant işitme cihazları, yarım implant işitme cihazları, koklear implant ve beyin sapı implantıdır (38).

#### **1.1.5.1. Cros-Bicross**

Hava yoluyla iletim sağlayan işitme cihazlarıdır. Bu cihazlar duymayan taraftaki ses sinyallerinin duyan kulak tarafına iletilmesini sağlar. Bu cihazlarda iletilen ses sinyallerinin duyan kulağa yerleştirilmiştir ve ses sinyallerinin duyan kulaktaki alıcı mikrofona ulaşmasını sağlar (39).

#### **1.1.5.2. Kemik Yolu İşitme Cihazı**

Geleneksel hava yolu işitme cihazlarında kullanılan tüm teknolojiler ve parametreler kemik tipi işitme cihazlarında da kullanılmaktadır. Gözlük tipi, cep tipi, taç tipi, kemik yolu implantı BAHA (Bone Anchored Hearing Aid) gibi, kemik tipi işitme cihazlarında en çok tercih edilen gözlük tipi işitme cihazıdır. Çünkü kullanımı kolay, rahat kullanılabilen ve maliyeti düşük bir sistemdir (38).

#### **1.1.5.3. Koklear İmplant (CI)**

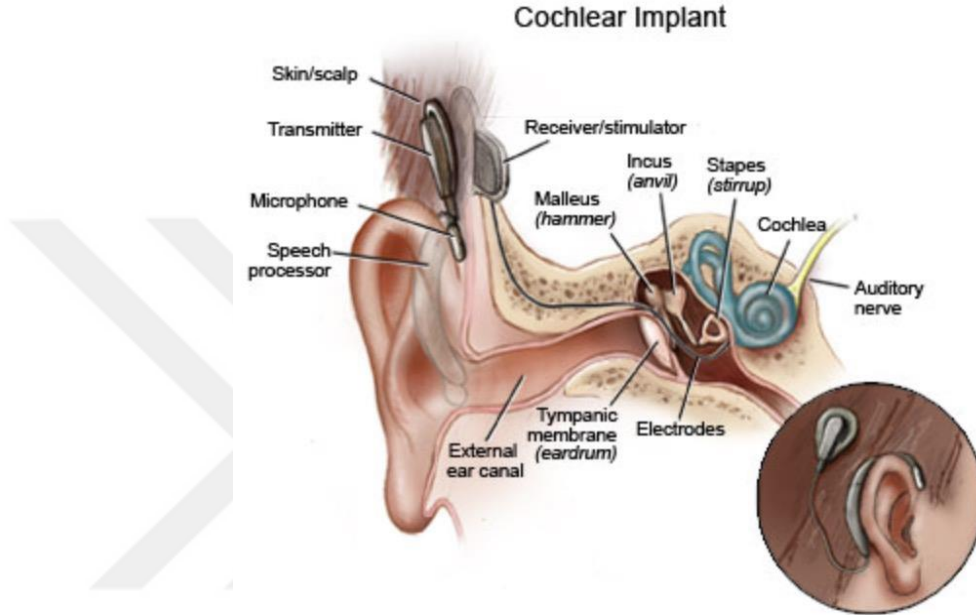
Koklear implant, mekanik ses enerjisini, elektrik sinyallerine çeviren ve bunu doğrudan kokleaya ulaştıran, seslerin algılanmasını sağlayan elektronik cihazdır. Bu cihazlar bilateral, çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve konvansiyonel işitme cihazlarından çok az veya hiç yararlanamayan hastalara yapılmaktadır.

Hastaların sağlıklı, mental yönden stabil olmaları ve ameliyat sonrası rehabilitasyon programına devam edip bitirecek motivasyona sahip olmaları beklenen en önemli özelliklerdir. Koklear implantların postlingual işitme kayıplarına da uygulanmasına karşın en önemli endikasyonu konjenital/prelingual işitme kayıplarıdır (40).

## 1.1.6. KOKLEAR İMPLANT

### 1.1.6.1. Koklear İmplant Nedir?

Bilateral ileri veya çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve işitme cihazından yarar görmeyen kişilere kapasitesinin desteklenmesini sağlayacak alternatif protezdir (16).



**Şekil 1.15: Koklear İmplant**

Koklear implant, kokleanın işlem görmeyen bölümünü bertaraf ederek ses sinyallerini doğrudan işitme sinirine gönderir. Koklear implant sistemleri, dil sonrası veya dil öncesi işitme kaybı yaşayan yetişkinler ve çocuklar için uygundur (Şekil 1.15) (41).

### 1.1.6.2. Koklear İmplant Tarihi

İşitme sisteminin elektrik akımı aracılığıyla uyarabileceği düşüncesini uygulamalı olarak bunu rapor eden ve ilk ortaya koyan kişi Volta olmuştur. Volta 1780'li yıllarda gerçekleşen denemede, kendi kulak kanalına yerleştirdiği ileticilere bataryadan sağladığı elektrik akımını uygulamış ve rahatsız edici bir duyuma karşın bir ses duyduğunu söylemiştir.

1953’de Eyries ve Djourna işitme sinyalini direkt olarak uyaran ilk kişilerdir. İşitme kaybı yüksek derecede olan kronik otitli bir hastaya, fasiyal sinire yönelik dekompresyon uygulanırken, bu deneysel işlem yapılmıştır. Cerrahiden sonra, hastaya bir primitif sinyal jeneratörü bağlanmış, hasta “rulet çarkı” ya da “kriket” sesine benzeyen sesler duyduğunu söylemiştir (42).

House Ear İnstitutue’de 1960’lı yıllarda House tarafından sensörinöral işitme kaybı olan kişilerde günlük hayatta kullanabilecekleri “implante edilebilir ilk işitme protezi” yapılmıştır. 1980’lere kadar tek elektrotlu olan bu cihaz, sesin varlığını ve yokluğunu fark ederek, şiddet ve zamansal ipuçları ile kişiye bilgi vermiştir. Bu kısıtlı bilgiye rağmen pek çok birey, eğitim ile birçok çevresel sesi tanımayı öğrenebilmiş ve dudak okuma yeteneklerini geliştirmiştir. Bu dönemde yapılan araştırmaların ışığında farklı merkezlerde çeşitli koklear implant modelleri geliştirme çalışmaları başlamıştır. Simmons, Chouard, Michaelson, Bonfai, Clark, Hachmairs ve Eddington koklear implant gelişiminin öncülerindedir (43).

Koklear İmplantlar’ın ülkemizde ilk kez Dr. Bekir Altay tarafından Anadolu Üniversitesi Medikososyal Hastanesinde uygulanmıştır. Bu uygulama işitme engellilerin eğitimi ile ilgili bir kongrenin ardından başlamıştır. İlk iki ameliyatta Melbourne Üniversitesi’nden Dr. Bryan Pyman gözlemci olarak hazır yer almıştır. Tüm ameliyat öncesi tetkiklere karşın, ikinci ameliyat sırasında elektrot dizisinin yerleştirilmesi aşamasında yuvarlak pencereden scalae’e oblitere edilerek basilar membrana kadar uzanan alanın fibröz doku ile dolu olduğu görülmüştür. Bazal kıvrımın elektrot dizisinin yeterince yerleştirebilmesine imkan sağlamak için dokudan temizlenmesi girişimleri sonuç vermemiştir. Ameliyat şartları düzenlenerek, elektrot dizini koklea üzerinde hazırlanan bir yuvaya yerleştirilerek işlem tamamlanır. Bu alternatif işlemde oldukça iyi bir sonuç elde edilmiştir. Protokol gereği, koklear implant adaylarının 18 yaşın üzerinde olup bilinen işitme cihazlarından hiçbir şekilde yararlanamayan ve konuşma ve dil gelişimi tamamlandıktan sonra işitmesini kaybetmiş kişiler arasından seçilmesi sağlanmıştır. 1990’lı yıllarda, ülkemizde başta güvenilir olmayan koklear implant uygulamaları diğer merkezlerde de uygulanmaya başlanmıştır (44).

### **1.1.6.3. Koklear İmplantın Genel Özellikleri**

#### **1.1.6.3.1. Dış Parçalar**

##### **1.1.6.3.1.1. Mikrofon**

Akustik bilgileri alarak elektriksel sinyallere dönüştürür ve konuşma işlemcisine ulaştırır. Mikrofon kulak arkası işitme cihazlara benzer şekilde kulağa takılan sistemin içinde yer alır. Son yıllarda gürültülü ortamlarda anlamayı arttırmak için mikrofonlu sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır (42).

##### **1.1.6.3.1.2. Konuşma İşlemcisi**

İşlemsel uyarımın kodlanıp amplifiye edilerek, iç kulak stimülasyonu için uygun hale getirilmiştir. Kodlanan elektriksel uyarıyı dış antene ulaştırır (31).

##### **1.1.6.3.1.3. Dış Anten**

Gelen elektriksel uyarıyı deriden iç antene ulaştırır. Konuşma işlemcisinin oluşturduğu sinyaller dış antenden içeriye radyo frekans dalgaları ile aktarılmaktadır. Temporal kemiğin üzerindeki yuvasında bulunan alıcı uyarıcı (Receiver) ve dış anten arasında mıknatıs bağlantısı vardır. Bu sayede dış anten kulak arkasına takılır (45).

#### **1.1.6.3.2. İç (İmplant Edilen) Parçalar**

##### **1.1.6.3.2.1. Mikrofon**

Akustik bilgileri alarak elektriksel sinyallere çevirir ve konuşma işlemcisine ulaştırır.

##### **1.1.6.3.2.2. Konuşma İşlemcisi**

İşitsel uyarımın kodlanıp amplifiye edilerek, iç kulak stimülasyonu için uygun hale getirilir. Kodlanan elektriksel uyarıyı dış antene gönderir (31).

##### **1.1.6.3.2.3. Elektrot Demeti**

Koklea içinde ilgili lokalizasyonun uyarılmasını sağlar ve elektriksel uyarıyı iç kulağa iletir. Elektrotlar kokleanın yuvarlak penceresine yakın (ekstrakoklear) veya koklear nucleusun yüzeyine veya skala timpani içine (introkoklear) yerleştirilebilir.

Daha çok, elektrotlar skala timpaniye yerleştirilir, böylece elektrotlar kokleanın uzunluğu boyunca yerleşen işitsel nöron dendritlerine daha yakın hale gelir (13).

#### **1.1.6.4. Koklear İmplantın Çalışması**

Kulak arkası mikrofon sesi alır ve elektriksel sinyallere dönüştürür. Bu sinyaller, kemere takılan eksternal sinyal işlemleyiciye aktarılır. Sinyal işlemleyici, sinyali gerektiği biçimde değiştirir ve mastoid üzerindeki ileticiye ulaştırır. Daha sonra iletici, sinyali implante edilmiş olan alıcı/uyarıcı indirekt veya direkt olarak iletir. İndirekt olanda, sinyal bir FM radyo frekansı veya manyetik indüksiyon yardımıyla taşınabilir. Direkt olanda ise, sinyal sert telli bir perkutonöz bağlayıcı (Konnektör) yardımıyla taşınabilir. Deri altına mastoid içine implante edilen alıcı/uyarıcı, sinyali gerekli biçimde daha da değiştirir ve skala timpaniye implante edilen elektrotlara gönderir. Bu elektrotlar da, koklea içindeki sağlam kalmış nöral dokuyu sıklıkla ganglion spirale hücreleri uyarır (46).

#### **1.1.6.5. Koklear İmplant Modelleri**

Günümüze kadar gelen koklear implant sistemleri şunlardır;

##### **1. Tek Kanallı Koklear İmplant Sistemleri**

- House/3M
- Vienna/3M

##### **2. Çok Kanallı Koklear İmplant Sistemleri**

- **Nucleus:** Firma merkezi Avustralya'da olup ilk implante yaptıkları yıl 1982'dir. Ticari olarak implante edilmeye başlandığı yıl 1985'tir. Cochlear firmasının işlemcisi olan Nucleus, Melbourne Üniversitesi'nde Clark ve ekibi tarafından üretilmiştir.

- **Digisonic:** Firma merkezi Fransa'dır. İlk implante yaptıkları yıl 1976'dır. Ticari olarak implante edilmeye başlandığı yıl 1992'dir. Neurelec firması tarafından geliştirilmiştir.

- **Clarion:** Advanced Bionics Corporation tarafından üretilen Clarion çok stratejili Koklear İmplant sistemi 1996'da erişkinler için 1997'de çocuklar için üretim yapılmıştır.
- **Medel:** Üretim merkezi Avusturya'da olup, 1989 yılında üretime geçmiştir. Combi 40 üretiminden sonra, günümüzde Maestro Sistem (Pulsar, Concerto ve Sonata) üretilmiştir. Ossifiye koklea için sıkıştırılmış elektrot sistemi içeren implantlar vardır (47).

#### 1.1.6.6. Koklear İmplant Ekibi

Koklear implant bir ekip uygulamasıdır. Bu ekipte aşağıdaki kişiler yer almaktadır.

##### 1. Otolog

Tıbbi değerlendirme, koklear implant cerrahisi.

##### 2. Uzman Odyolog

Ameliyat öncesi odyolojik değerlendirme, ameliyat sırasında monitörizasyon, ameliyat sonrasında koklear implantın programlanması ve izlenmesi.

##### 3. Eğitim Odyoloğu

Ameliyattan önce odaya(çocuk hasta grubu) bireysel eğitim verilmesi, dil gelişiminin değerlendirilmesi, implantasyon sonrası rehabilitasyon.

##### 4. Psikolog

Hastaların ve ailesinin psikolojik durumu incelenir (29). Değerlendirme verbal ve nonverbal zeka, görsel motor integrasyon, dikkat, motor gelişim, çocuk ve ailenin stres durumunu içerir.

##### 5. Nörolog

İşitme kayıplı çocuklarda gelişimler problemlerin görülmesi yüksektir. Dikkat problemi gibi durumlara erken müdahale postoperatif rehabilitasyona yardımcıdır.

##### 6. Göz Uzmanı

İşitsel uyarıların anlamını öğrenmede görsel ipuçları işitme kayıplı çocuk için önemlidir. Görsel problemler erken dönemde teşhis edilmelidir. Ayrıca temporal kemik radyolojisinde tecrübeli bir radyoloji uzmanı gerekmektedir. Hastaya koklear implant uygulamasının yapılıp yapılmayacağına ekibin birlikte karar vermesi implantasyon sonrası problemlerin aşılmasında önemlidir (44).

### **1.1.6.7. Koklear İmplant Endikasyonları**

1. Koklear implant, bilateral ileri-çok ileri derecede sensorinöral işitme kaybı olan ve işitme cihazından yarar görmeyen aşağıdaki kriterlere sahip kişilere Sağlık Bakanlığı İşitsel İmplantlar Bilimsel Danışma Komisyonunun 18/03/2014'da aldığı karara göre koklear implant uygulamaları şöyledir;

a) Alıcı ve ifade edici dil yaşı ile kronolojik yaş arasında 4 (dört) yıldan daha az fark olması durumunda veya alıcı ve ifade edici dili 4 (dört) yaş ve üstü olan çocuklarda (4-18 yaş) kronolojik yaşa bakılmaksızın Kİ uygulanır.

b) Post-lingual işitme kaybı olanlarda Kİ uygulanır.

c) Sağlık kurulu raporu, aynı resmi sağlık kurumunda çalışan 3 (üç) Kulak Burun Boğaz uzman hekimi tarafından düzenlenir. Rapor ekinde aynı veya farklı bir resmi sağlık kurumunda çalışan 1 (bir) uzman odyolog veya odyolog ve psikolog değerlendirme sonucu bulunmalıdır.

ç) Elektrot yerleşimini sağlayacak kadar iç kulak gelişiminin olması ve koklear sinirin varlığı yüksek çözünürlükte CT ve/veya MRI ile gösterilmelidir.

d) Menenjit sonrası oluşan işitme kaybı ve koklear ossifikasyon varlığında özel şartlar aranmaksızın acil operasyon sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi halinde yapılır.

e) İşitsel nöropati tanısı alan ve en az 6 (altı) ay süreyle işitme rehabilitasyonu ve eğitiminden fayda görmediği odyolojik test bataryası ile belgelendirilmesi halinde yapılır.

f) İkinci kulağa Kİ uygulanması; menenjit sonrası ileri derecede sensorinöral işitme kayıplarında, ileri işitme kaybı yanında bilateral körlük olduğunda, corpus callosum agenezisine eşlik eden ileri derecede işitme kayıplarında eşzamanlı veya ardışık çift taraflı Kİ uygulanabilir.

g) Kİ uygulaması sonrası gelişen enfeksiyon nedeniyle koklear implantın işlevselliğini yitirmesi durumunda, bu durumun aynı resmi sağlık kurumunda çalışan 3 (üç) Kulak Burun Boğaz uzman hekimi tarafından düzenlenen sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi halinde yeniden planlanan implantasyon Kurumca bedeli karşılanır.

2. Odyolojik değerlendirme; odyometrik inceleme, timpanometri, stapes refleksi eşiği testi, klinik otoakustik emisyon testi, ABR testleri ile yapılır.

Odyolojik kriterler;

a) 2 (iki) yaş üstü çocuklarda ve erişkinlerde 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'lerdeki işitme eşiğikleri ortalamasının 80 dB'den daha kötü olması ve konuşmayı ayırt etme testi yapılabilen hastalarda konuşmayı ayırt etme skorunun %30'un altında olması gereklidir. En az 3 (üç) aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmediği sağlık kurulu raporunda belirtilmelidir.

b) 2 (iki) yaş altı çocuklarda, bilateral 90 dB HL'den daha fazla sensörinöral işitme kaybı olması ve en az 3 (üç) aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmediği sağlık kurulu raporunda belirtilmelidir.

c) Saf ses ortalaması (500, 1000, 2000 ve 4000 Hz) bir kulakta 70 dB ve daha kötü, karşı kulakta 90 dB ve daha kötü olan ve konuşmayı ayırt etme skorunun %30'un altında kaldığı hastalarda kötü kulağa Kİ yapılabilir.

3. Koklear implantın, 1 (bir) yaş altındaki hastalara uygulanması halinde Kurumca bedeli karşılanmaz.

4. Kİ, 3 Basamak Hastanelerde uygulanması halinde, cihaz ve aksesuarlar dahil olarak Kurumca bedeli karşılanır.

5. Elektroakustik uygulama: 1000 Hz ve altındaki frekanslarda işitme eşiğiklerinin 50 dB ve daha iyi, 1000 Hz'den yüksek frekanslarda 80 dB ve daha kötü olması ve konuşmayı ayırt etme skorunun %30'dan kötü olması durumunda uygulanır.

6. Koklear implant yapılacak merkezlerde asgari bulunması gereken ekipmanlar;

a) Çocuk odyometrisi-serbest alan odyometrisi yapılmasına olanak sağlayacak odyometri donanımı ve uygun özelliklerde test odası,

b) En az 2 (iki) frekansta (226 Hz ve 800/1000 Hz olmak kaydıyla) test yapabilen timpanometri cihazı,

c) Klinik otoakustik emisyon test cihazı,

d) Klinik ABR test cihazı (48).

### **1.1.6.8. Koklear İmplantta Hasta Seçimi**

#### **1.1.6.8.1. Medikal Değerlendirme**

Bu değerlendirmede tüm yönleriyle koklear implant adaylığı incelenir. Özellikle anestezi açısından hastanın genel sağlık durumu araştırılır. Fizik muayene sırasında nörolojik sistem ve kulağa özel bir önem verilmelidir.

Troid fonksiyon testleri, viral taramalar ve lipid profili gibi kapsamlı testler pahalıdır ve anamnez ve fizik muayene sonucu özellikle gerekli görülmezse faydalı olmadıkları kanıtlanmıştır (49). Hastalığın başlangıç zamanı bilinmelidir. İşitme kaybı doğuştan ortaya çıkabileceği gibi (doğumsal işitme kaybı), sonradan da meydana gelebilir (kazanılmış işitme kaybı). Bilateral sensörinöral işitme kayıpları doğumsal malformasyonlar, doğum öncesi annenin kullandığı ilaçlar (örneğin aminoglikozidler) ve geçirdiği enfeksiyonlar (örneğin rubella), doğum sonrası dönemde geçirilen menenjit ve viral enfeksiyonlar, kafa travması (temporal kemik kırıklıkları), ototoksik ilaç kullanımı, Meniere hastalığı ve progresif sensörinöral işitme kaybında görülebilir. Bunun yanında esas olarak iletim tipi işitme kaybına yol açan ancak sensörinöral işitme kaybına da neden olabilen otoskleroz ve Kronik orta kulak enfeksiyonları da koklear implantasyona kontraendikasyon oluşturur (29, 49).

Genetik testler için kan testi yapılabilir. Sendromik olmayan ve ailevi sendromik işitme kaybıyla ilişkili birçok gen mevcuttur. Genetik bir hastalığın tespiti önemli bilgiler verebilir. Ayrıca konneksin 26 defekti gibi hastalıklarda tek genetik anomalinin işitme kaybı olduğu gösterilmekte ve ailenin endişelerinin yok edilmesine yardımcı olunmaktadır (49).

İşitme kaybının meydana geldiği yaşa göre üç grupta incelenir:

**1.** Prelingual işitme kaybı doğuştan mevcut olabileceği gibi ilk 2-3 yaş içinde de meydana gelebilir. Bu hasta grubunda en iyi sonuçlar 4-5 yaşa kadar yapılacak implantasyonla elde edilir.

**2.** Perilingual işitme kaybında 2-6 yaş arasındakiler yer alır. Koklear implantasyon prelingual gruba göre genellikle daha iyi sonuç verir.

**3.** Postlingual işitme kaybında, altı yaşından büyük çocuklarda ve erişkinlerde meydana gelir. Dil öğrenildikten sonra kayıp olduğundan en iyi koklear implant sonuçları bu grupta alınmaktadır (29).

Hayatın ilk yıllarında meydana gelen işitme kaybının lisan gelişimini geciktirdiği ve ciddi gelişimsel sonuçlar meydana gelmektedir. Koklear implantasyonun 2 yaşından büyüklerle sınırlanmasının gelişim potansiyelini ve dil sonuçlarını sınırlayacağı düşünülmektedir.

Çocukların koklear implantasyon öncesinde en az 6 aylık işitme cihazı deneyimine sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla çocuklara implantlar 12 aylıkken takılıp erkenden rehabilitasyona başlanırsa dil kaybı azaltılabilir (44, 49).

#### **1.1.6.8.2. Odyolojik Değerlendirmeler**

Odyolojik değerlendirme işitme kaybının derecesi ve ona uygun cihaz seçimini belirler. Odyolojik veriler bir çocuğun cihazdan veya koklear implanttan uzun vadeli verim alıyorsa kritik öneme sahiptir. Çocuklar yetişkinlere göre daha sınırlı dil becerileri nedeniyle odyolojik değerlendirme imkanı zordur. Bu zorluklar pediatrik davranışsal ve objektif değerlendirmeler içeren odyolojik test bataryaları ile ele alınmaktadır. Odyolojik veriler bir çocuğun koklear implantasyon adaylığını belirlemek için işitsel algı testi ile bağlantılı olarak kullanılır.

Artan nüfus ve yenidoğan taramasının zorunluluğu, objektif ölçüm test bataryasının kullanımıyla erken işitme kaybının tanınmasına yol açmıştır. Yenidoğan taraması kapsamında testten kalan çocuk daha kapsamlı tanısal değerlendirme için sevk edilmelidir. Bir klinisyenin koklear implant için bir çocuğu değerlendirmesi destekli davranış testleri, önceki sonuçları ve yeniden değerlendirilmesi gerekir.

Objektif ve subjektif veriler arasında tutarsızlık varsa veya önceki bulguların güvenilirliği hakkında bir soru varsa objektif testler tekrar edilebilir (50).

Koklear implant adaylarının belirlenmesinde odyolojik değerlendirme aşamaları şöyledir;

1. İşitme cihazı olmaksızın işitme eşiklerinin belirlenmesi
2. İşitme cihazıyla işitme eşiklerinin belirlenmesi
3. İşitme cihazıyla konuşma testlerinin yapılması
4. İmpedansmetrik değerlendirme
5. Otoakustik emisyon (özellikle 5 yaşından küçüklerde)
6. İşitsel beyinsapı yanıtlarının değerlendirilmesi

7. Özellikle çocuklara 6 ay süreyle işitme cihazı ya da cihaz ile deneyim kazandırılması

8. Promotoryum stimilasyon testi özellikle 10 yaşın üzerindeki hastalarda, VIII. Kraniyal sinirin etkilendiği düşünülen durumlarda uygulanmalıdır (29).

Çocuk adaylar için implantasyon kriterleri;

1. Bilateral veya çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı

2. Hastanın işitme cihazıyla ses deneyiminin olması

3. İşitme cihazından çok az veya hiç yararlanılmaması

4. Ailenin motivasyonunun ve beklentilerinin uygun olması

5. Ailenin ameliyat öncesi ve sonrası dönemde gerçekleştirilecek eğitim programlarını izleyebilecek yapıda olması

6. İşitme cihazıyla yapılan uygun konuşma testlerinde ve rehabilitasyon programında çocuğun yeterli performans göstermemesi (29).

Bebek/çocuk (0-5 yaş) yaş grubunda odyolojik değerlendirmeler

### **1. İşitme Eşik Tesbiti**

Pediyatrik odyolojik değerlendirme içerisinde yer alan yöntemlerin seçimi, herbir testin limitasyonları ve avantajları bebeğin durumuna göre uzman odyolog tarafından değerlendirilmelidir. Bebek/çocuğun maturasyon ve yaşına göre farklı testler uygulanır. Temel olarak değerlendirme şartlanma ve davranış teknikleri içerir.

### **2. Aile Katılımı ve Hikaye**

Hikaye alımı, bebeğin işitmesinin incelenmesi en önemli bölümlerinden biridir. Ailenin veya bebek ile yakın olarak ilgilenen kişinin, bebeğin yaşına uygun olacak şekilde sese olan tepkisi, iletişim ve sosyal becerileri hakkında verecekleri bilgi çok kritiktir. Hikaye alımında hamilelik ve doğum, genel sağlık durumu, iletişim, gelişim, eğitim, sosyalleşme, özel eğitim durumuna yer verilmelidir (44).

### **3. Davranışsal Testler**

#### **a. Görsel Pekiştirgeç Odyometri**

Görsel pekiştirgeç odyometri ile çocuğun akustik uyarana cevabı kafasını döndürme hareketine bağlıdır. Doğru yanıtlar almak için animasyonlu veya ışıklı oyuncaklar kullanılır. Bu yöntem 5-6 aylık çocuklardan itibaren kullanılır (50).

### **b. Davranış Gözlem Odyometrisi**

Davranış gözlem odyometrisi, Sese karşı oluşan releksif ve motor davranışları değerlendirme yapar. Eşikleri belirlemek için kullanılmaz. En sık 5-6 ay altı çocuklarda kullanılır (50).

### **c. Oyun Odyometrisi**

Bebek 24 aylık olduktan sonra 5 yaşına kadar yapılabilir. Çocuk ses olan tepkisini halka geçirme veya blok dizme gibi şartlandırılmış oyun şeklinde uygulanabilir (44).

## **4. Elektrofizyolojik Testler**

İşitsel sistemin bütünlüğünün değerlendirilmesinde elektrofizyolojik testler son derece önemlidir. Davranışsal testlerden elde edilen sonuçların elektrofizyolojik değerlendirmeler ile birlikte ele alınması işitme ile ilgili daha kesin bilgi vermektedir (44).

## **5. Otoakustik Emisyonlar (OAE)**

Otoakustik emisyonlar, işitsel uyarılara yanıtlarda tüy hücrelerinin hareketlerinden kaynaklanan koklea kökenli seslerdir. OAEs bebek ve diğer zor hastaların işitme kaybı tanısında önemli olduğu kanıtlanmıştır. OAE işitme eşiklerinin belirlenmesinde kullanılmaz. Ayrıca işitsel nöropatinin saptanmasında kullanılmaktadır.

## **6. İşitsel Beyinsapı Cevabı (ABR)**

İşitsel potansiyeller çok küçük elektriksel potansiyellerdir. İşitsel beyinsapı cevabı (ABR) odyometri en yaygın klinik uygulamadır. Bebek ve küçük çocuklarda eşiklerin belirlenmesinde kullanılır. Bu nedenle odyometrik yapılandırma ve işitme kaybının derecesini en doğru ABR saptayabilir.

## **7. Tone-Burst ABR**

Tone-Burst mevcut klinik ABR cihazı ile 100 dB HL'den daha büyük işitme kayıplarını saptayabilir. Rezidüel işitme derecesini belirlemek, koklear implant adaylığının belirlenmesi yanı sıra işitme kayıpları fittingi için kritiktir.

## **8. Timpanometri**

Timpanometri orta kulak işlevini değerlendirmek ve iletim tipi işitme kaybını belirlemek için kullanılır. Multifrekans refleks testi işitme kaybı derecesini saptamak ve subjektif veya objektif ölçümleri doğrulamak için yapılır (50).

## **9. Konuşma Odyometrisi**

Konuşma odyometrisi, pediatrik odyolojik incelemede çeşitli amaçlar için yapılmaktadır. Özellikle, yapılan diğer testlerin sağlanmasının yapılması açısından yararları olabilmektedir. Ancak, frekansa özel cevap elde edilmediği için pediatrik grupta mevcut olan işitme kaybının konfigürasyonunun belirlenmesinde tek başına uygun değildir (44).

### **1.1.6.8.3. Dil Gelişiminin Değerlendirilmesi**

Çocuklarda dil gelişiminin değerlendirilmesi önemlidir. Çünkü koklear implantasyonun nihai amacı iletişimin sağlanmasıdır (49). Dil gelişiminin değerlendirilmesi koklear implant öncesi ve sonrası yapılmalıdır. Koklear implant adayı bir çocuğun dil ve konuşma becerileri gelişimi açısından önemlidir. Bu değerlendirme sırasında, dil terapisti çocuğun alıcı dil becerileri, artükülasyon becerileri ve konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirir. Konuşma ve dil değerlendirmede kullanılan malzemeler ve spesifik testler, çocuğun yaş ve dil seviyesine bağlıdır. Ameliyat sonrası, koklear implantlı çocukların konuşma ve dil değerlendirmeleri düzenli olarak devam etmelidir (51).

3 yaşın altındaki çocuklarda fonksiyonel işitmeyi ve dil becerisini değerlendirmek zordur. Çünkü en basit bilgiler (nesne/resim, işaret ve kelime tekrarı), küçük çocuklar için uygun değildir. Anketler ve değerlendirme ölçekleri kullanımı daha fazla dil değerlendirmesi için daha fazla zaman ve standardize edilmiş testler olabilir. Ayrıca bu ölçümlerin bazıları implant ekibinde bir konuşma terapisti veya eğitimci yoksa odyolog tarafından idare edilebilir. Önerilen değerlendirme prosedürleri geleneksel dil değerlendirmeleri yanı sıra anket önlemleri de yer alır (50).

Dil değerlendirmesi konuşma işaretlerinin çocuk tarafından algılanıp algılanmadığını belirlemeye yarar. Cihaz çalışmadığında, çocuğun cihazının programlanmasını sağlayacak bilgiyi ayrıca işitsel alıştırma amaçlarını belirler. Konuşma ve dil terapisi sırasında bunlara odaklanılabilir (51).

#### **1.1.6.8.4. Psikolojik Değerlendirme**

Koklear implant adayının ve ailesinin psikolojik olarak değerlendirilmesi ve bu işlem için hazırlanması aşamasını içerir. Hasta ve ailenin bu işlemde beklentileri gerçekçi bir şekilde tüm ekip tarafından ortaya konulmalıdır. İmplant adayının psikolojik olarak stabil olması ve istekli olduğunu belirtmesi gerekir (29).

Değerlendirme sonuçları bebek/çocuğun veya erişkinin implantasyona uygun olup olmadığına karar vermede ve implantasyon sonrası rehabilitasyon programlarını şekillendirilmesinde önemli rol oynar. Çocuğun kronolojik yaşı, işitme kaybının süresi lisan sistemindeki gelişme göz önünde bulundurularak çocuğun implanttan fayda görme oranı tahmin edilir. Postoperatif dönemdeki rehabilitasyonda ise çocuğun sahip olduğu lisan yaşı temel alınarak sunulacak işitme uyarılarının düzeyi ve yapısına karar verilir. Koklear implantasyon için başvuran çocukların büyük bir çoğunluğunun konuşması anlaşılır düzeyde olmasa da konuşma yapılarını genel olarak değerlendirmek gereklidir. Koklear implantlı çocuğun işitsel geri besleme (auditory feedback) mekanizmasını geliştirip konuşmasının anlaşılabilirliğinin gelişmesini sağlayacağından çocuğun mevcut performansı ortaya çıkartılarak implantasyon sonrasındaki konuşma terapisi şekillendirilir (44).

#### **1.1.6.8.5. Radyolojik Değerlendirme**

Radyoloji, koklear implantasyon hastalarının ameliyat öncesi incelenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Radyolojik inceleme, kontraendikasyon bulunan olguları ve ameliyat sırasında karşılaşılabilecek patolojileri belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, hangi kulağın tercih edileceğine karar vermede rol alır. Esas değerlendirme yöntemi bilgisayarlı tomografidir. Bazı ekoller tek başına manyetik rezonans görüntüleme, bazıları da her iki yöntemi birlikte kullanmaktadır. BT teknolojisindeki son gelişmeler temporal kemiğin milimetre düzeyinde (0,5-1 mm) ince kesitlerde değerlendirilmesini olası kılmıştır. Dolayısıyla koklear implantasyon adaylarının radyolojik incelenmesi de, özellikle de cerrahi planlamada çok değerli bilgiler sunmaktadır. Yüksek rezolüsyonlu BT ile mastoid ve orta kulak havalanması, yuvarlak pencere nişi, kortikal kemiğin kalınlığı, internal akustik kanalın ve perilenfatik-endolenfatik kompartmanın durumu incelenmektedir.

T2 sekansında çekilen MRG kesitleri iç kulağın, beyin dokusunun ve nöral dokuların incelenmesinde önemlidir. Beyin dokusunun ve özellikle de beyin sapının değerlendirilmesi santral işitsel yollardaki patolojilerin veya anomalinin ortaya konulmasında önemlidir. MRG, iç kulağın endolenfatik-perilenfatik kompartmanlarının bazal kıvrımdan apekse doğru incelenebilmesini olanaklı kılar. MRG'nin BT'ye olan üstünlüğü, belirlenen bir labirent obliterasyonunun ossifikasyona veya fibroze sekonder olup olmadığının saptanmasıdır (44).

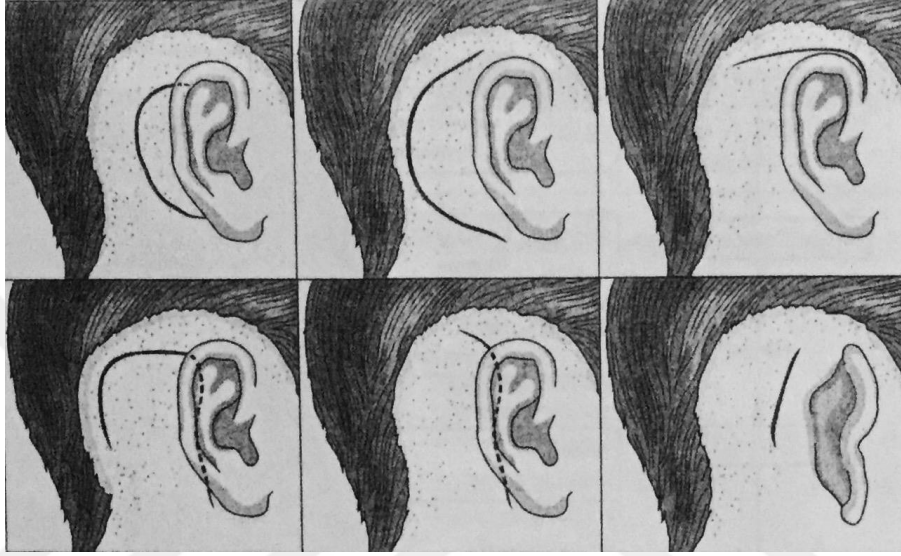
İşitme kaybı olan hastalarda belirli patolojilerde görülebilen değişiklikler şu şekilde özetlenebilir;

1. Menenjitte yuvarlak pencere bölgesinde ossifikasyon, skala timpanide yeni kemik oluşumu vardır. Ossifikasyon bazen tüm kokleanın obliterasyonuna neden olabilir.
2. Otoklerozda otik kapsül opazitesi azalır, oval ve yuvarlak pencere bölgelerinde kemik doku birikimi vardır. Yuvarlak pencere ve skala timpanide daralma görülebilir.
3. Travma sonrasında koklea veya internal akustik kanaldan geçen fraktür hattı görülebilir.
  - a) İç kulak ile ilgili doğumsal malformasyonlar;
  - b) Kokleanın agenezisi (hiç oluşmaması)
  - c) Hipoplazisi (normale göre küçük olması)
  - d) "Common cavity" deformitesi
  - e) Mondini deformitesi (29).

#### **1.1.6.9. Koklear İmplant Cerrahisi**

Genel anestezi altında hasta sırtüstü yatırılır ve baş karşıya doğru (cerrahtan uzağa) 45-60 derece çevrilir. İşlemin psikolojik etkilerini azaltmak için küçük bir saha tıraş edilir. Kulak steril bir şekilde hazırlanmalı ve povidan-iyot emdirilmiş bir gazlı bez, kulağı öne yatırmak ve dış kulak yolunu kapatmak için kullanılmalıdır. Koklear implant insizyonları içinde gelişim göstermesine rağmen, cerrahide prensipler değişmemiştir. Tek kanallı implantlarda kullanılan C şeklindeki postauriküler insizyon kullanışlı olup düşük komplikasyon oranına sahiptir. C şeklindeki postauriküler insizyonlar, başta cihaz atılımı olmak üzere birçok komplikasyona yol açtıkları için yerlerini inferior bazlı ters U flebine bıraktılar.

Şu anda en çok kullanılan insizyon olan uzatılmış postauriküler insizyona dönüştü. Uzatılmış endovral insizyon da kullanılmış olmasına rağmen edinilen ilk tecrübeler dış kulak yolunda yüksek düzeyde cilt defekti insidansı göstermiştir. Son yıllarda koklear implantasyonda “minimal insizyon” kullanılmaya başlanmıştır. Bu insizyon 3-4 cm uzunluğunda olup postauriküler bölgede saç çizgisinde yerleşmiştir (Şekil 1-16)(49).



**Şekil 1.16: İnsizyon Çeşitleri**

Tüm koklear implant ameliyatlarında olduğu gibi, yuvarlak pencere nişi görmek için posterior timpanotomi ardından anthro mastoidektomi yapılır. Fasiyal Recess yuvarlak pencerenin tamamen görünebilmesi için açılmalıdır. İncudial ayak korunur, sağlam ve el değmemiş osiküler zincir alınır. Alıcı/uyarıcı için orta kulak girişinden önce yatak hazırlanır. En çok temporal kemikte, kemikli çıkıntı kaldırılana kadar oval pencere doğrudan görülmez (52).

Yatak hazırlama tekniği, bir submusculo-periostial tünel temporal kas altında ve üstünde kulak kepçesi arkasında yapılır. Cerrah flep altında bir implant yerleştirilerek kemik için en uygun pozisyonu kontrol eder ve kulak seviyesi ile temas etmemesi sağlanır.

Koklear implant cerrahisinde mastoidektomi gereksinimlerinden biri enfeksiyon ameliyatı ile aynı değildir. Amaç, Fasiyal Recess'i güvenlice açıp Fossa Incudis'e yeterli erişimi sağlamaktır. Antrum açılır ve lateral semisirküler kanal daha sonra incusun kısa kolu tespit edilir.

Son olarak, elektrot yerleştirmek için mastoidektomi posterior ve anterior yönünde alıcı/ uyarıcı için yatak önünden delinir (50).

Timpanotomi, mastoidektomi kavitesinden sonra orta kulağa ulaşmayı sağlar. Amaç yuvarlak pencerenin görünür hale gelmesidir. Koklear implant cerrahisinin en öncelikli aşamalarından biridir. Posterior timpanotomi sırasında lateralde korda timpani, medialde follop kanalı, süperiorda fossa incudisin çevrelediği hayali bir üçgen turlanmalıdır. İncus'un altında 1 mm'lik bir köprü bırakılmalıdır. Orta kulağa incusun altından girilir. Follop kanalın ön kısmı yeterince turlanarak yuvarlak pencerenin tümü açığa çıkarılmalıdır (44).

Kokleostami oluşturma tekniği ve pozisyonu, rezidüel işitmenin korunması için önemlidir. Kokleostami oluşturulması için 1,5 mm elmas tur ile otik kapsül inferior kısımdan başlanarak yavaşça açılır. Bu pozisyon skala timpaniye girilirken kemik spiral lamina önler ve skala timpaninin bazal dönüş yoluna girer. 0,5 mm elmas tur kemiğin son katmanına nüfus etmek için kullanılır ve kokleostami düşük bir hızda yapılır (52).

Elektrot eklemeyen önce cerrahi tüm adımlar kontrol edilmelidir. Kokleostami çapı için kullanılan elektroda bağlı olarak 0,5-1,5 mm arasında değişmektedir. Elektrot sokulmasını kolaylaştırmak için yüzey hiyaluranik asit gibi cerrahi yağ ile kaplanabilir. Koklea açıldığında, elektrot scala timpaninin içine yavaşça ve özenle yerleştirilir. Elektrodun yerleştirilmesi esnasında rezidüel koklear fonksiyonu, dalga biçimi varsa uyarılmış işitsel beyin sapı cevabı (ABR) ile izlenir. ABR'deki değişiklikler tespit edilirse ekleme daha yavaş hızda yapılır. Kokleostaminin kapanması ve elektrodun sabitlenmesi fibrin yapıştırmacı (Beriplast) enjeksiyonu ile yapılır. Artık rezidüel işitmeyi korumak için orta kulak fasya veya kas ile dolu değildir. Mastoid periost elektrod veya alıcının üzeri tamamen kaplı olmalıdır. Deri ve yumuşak doku daha sonra standart bir şekilde kapatılır (52).

#### **1.1.6.10. Postoperatif İzlem**

##### **1.1.6.10.1. Koklear İmplantın Ayarlanması**

Cerrahi sonrası işlemler aşağıdaki sırayı izler;

1. 2-4 haftalık iyileşme süresi
2. Konuşma işlemcisinin ilk kez aktive edilmesi
3. Rutin izlemeler
4. Rehabilitasyon (29)

Konuşma işlemcisinin çevre ve konuşma seslerini algılayabilmesi için yapılan ayarlama işlemine programlama( mapping, tune up veya hook up) denir. Her hasta için onun en rahat duyabileceği pozisyona göre ayarlanmalıdır. Programlama işlemi odyolog tarafından yapılmalıdır. Programlamada temel amaç her elektrod için en uygun dinamik aralığın saptanmasıdır. Bu dinamik aralık T ve C seviyeleri arasında kabul edilir. Burada T eşik seviyeyi ifade eder ve işitme duyarlılığı oluşturan en düşük akım miktarıdır. C ise en rahat duyulabilen maksimum seviyedir.

Programlama seviyeleri kısaca şöyledir;

- \* T ve C seviyelerinin belirlenmesi,
- \* Sweep
- \* Balance
- \* Canlı sese tepkinin değerlendirilmesi

Sweep testi bir tarama testidir. C seviyesinin ayarlanması için uygulanır. Balance testinde iki elektrodun C seviyesinde loudness olarak karşılaştırılmasıdır. İlk Stimülasyon, bu ilk randevu programının oluşturulması, odyolojik incelemeyi ve aletin tanıtılmasını içerir (44).

Elektrofizyolojik (objektif) ölçümler hastanın aktif katılımına gerek kalmadan MLC düzeyleri ayarlanır. Koklear implant fittinginde üç objektif ölçüm vardır. Bunlar Elektrikli Uyarılmış Stapedius Refleks Eşiği (ESRT), Neural Response Telemetry (NRT), Elektrikle Uyarılmış İşitsel Beyinsapı Yanıtı (EABR).

### **1. Elektrikli Uyarılmış Stapedius Refleks Eşiği (ESRT)**

Stapedius kası orta kulakta yüksek seslere tepki olarak kasılır. Normal işitmeli kulaklarda alınan refleks, akustik uyarılara cevap bilateral olarak alınmaktadır. Koklear implant hastalarında, ESRT kontralateral (non-implante) kulakta ölçülür. Bir Elektrikli Uyarılmış Stapedius Refleks Eşiği aşırı yutma, konuşma ya da baş hareketleri ölçümü bozabilir. Kulak zarı sıvı birikimi veya kulak kemikçiklerinin disfonksiyonu ESRT ölçümünü engelleyebilir.

### **2. Neural Response Telemetry (NRT)**

Bir aksiyon potansiyeli sinir elemanlarından aldığı yanıttır. Koklear implant ile ilgili olarak, periferik işitme sinirinden aksiyon potansiyelleri stimülasyonda ölçülür.

### **3. Elektrikle Uyarılmış İşitsel Beyinsapı Yanıtı (EABR)**

ABR, beyin sapı ve işitme sinirinin sese tepkisinin biyoelektrik aktivitelerini kaydeder. Koklear implantlı hastalarda NRT gibi bir EABR, koklear implant ile nöral elemanların elektriksel uyarılara karşı yanıtını ölçer (53). Postoperatif değerlendirme protokolü erişkin ve çocuk için farklılık göstermektedir. Çocuk grubunu daha sık görmek gerekebilir. İlk program oluşturulduktan sonra ikinci randevu 15 gün sonra, takipler ise 1.ay, 3.ay, 6.ay ve 12.ayda, bundan sonraki kontroller ise yıllık olarak devam edebilir (44).

#### **1.1.6.10.2. İmplantasyon Sonrası Rehabilitasyon**

Çocuklarda koklear implantasyon rehabilitasyonunun temel amacı:

1. Yeni (elektriksel) ses uyarılarını dinlemeyi öğrenme
2. Bu uyarıları anlamlaştırabilme
3. Bunları konuşma gelişimine aktarabilmeyi geliştirmek

Archbold ve Tait çocukları dil ve konuşma gelişimlerine göre farklı gruplara ayırmıştır.

1. Konuşma öncesi Dönemde olanlar; konuşma diline ait iletişim becerilerinden tamamen yoksun olanlar,

2. Geçiş Döneminde Olanlar; iletişimde sesleri anlamlaştırma becerisi kazanmaya başlamış olanlar,

3. Fonksiyonel konuşma Diline Sahip Olanlar; günlük konuşmada, konuşma dilini kullanmaya başlamış olanlar şeklinde ayrılır.

Çocukların bulunduğu dönemlere göre uygulanan rehabilitasyon eğitim programları şu şekilde açıklanabilir;

1. Konuşma öncesi dönemde olanlarla,

- \* Göz kontağı kurma
- \* Sıra alma davranışı
- \* İşitsel anlama
- \* Anlamlı ses çıkartma çalışmaları yapılabilir

2. Geçiş döneminde olanlarla sesi ayırt etme çalışmalarına yer verilir.

- \* Alçak-Yüksek ses
- \* Tek-Çoğul ses
- \* Uzun-Kısa ses

Bu çalışmalar çevresel ses uyaranları, müzikal aletler ve konuşma sesleri kullanılarak uygulanır.

### 3. Fonksiyonel konuşma dili döneminde olanlar;

- \* Karşılıklı konuşmayı başlatma
- \* Yorum yapabilme
- \* Sorularla uygun yanıtlar verebilme
- \* Soru yöneltme
- \* Espri, şaka... yapabilme

Bir fikre karşı çıkma becerisine sözel olarak sahip olan gruptur (29). Günlük konuşmanın öne çıkarılmasını sağlayacak kazancı arttırabilir. Örneğin, sadece didaktik metotlar kullanılarak lisan kazanımının sağlanması oldukça karmaşık gelebilir. Konuşma dilinin kazanımı ve kullanımının sağlanmasında devamlılığı olan ve sık kullanılan ifadelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Koklear implant aralığı ile sesin temporal, spektral ve şiddet parametreleri takip edilerek görsel olarak ayırt edilmesi mümkün olmayan ses ve artikülasyon parametreleri hakkında ipuçları verir (49). İmplant merkezleri ve eğitim hizmetleri koklear implant sisteminin öncesi ve sonrasında çocuk ve aileye destek olmalıdır. Bu destek ortamları arasında çeşitli yaklaşımlar gerektirir. Böylece koklear implant ekipmanları ve işitme cihazlarının montajının ötesinde ihtiyaç olduğunu gösterir (50).

#### 1.1.6.10.3. İşitsel Algı Testleri

##### 1. Dinleme Becerilerini Gelişimi Profili (LİP)

LİP, Archbold tarafından geliştirilen bir testten alınmıştır. LİP, erken dinleme becerilerinin gelişimini değerlendirir. Bu değerlendirmeye konuşma sesleri ve çevresel sesler de dahildir. Tepkiler “her zaman”, “asla” ya da “bazen” yanıtlarının sıklığına göre kaydedilir.

##### 2. Tek, İki ve Üç Heceli Kapalı Uçlu Sözcük Testi (MTP)

MTP, Erber ve Alencewiz tarafından geliştirilen MTS’ye dayalıdır. Bu test tek heceli, iki heceli ve çok heceli sözcüklerden oluşur. Test esnasında çocuktan sözcüğü göstermesi/tekrarlaması istenir.

### **3. Tek Heceli Kapalı Uçlu Sözcük Testi**

Bu tek heceli test Schneider tarafından ele alınmıştır. Bu testte çocuğun sözcüklerle aşinalığına ve becerisine bağlı olarak iki sözcük listesi kullanılır.

### **4. Tyler Halstad Kapalı Uçlu Cümle Testi**

Bu test Halstad ve Tyler'dan uyarlanmıştır. Test, sahip olduğu üç avantajı sebebiyle EARS'a dahil edilmiştir. Cümle düzeyinde olduğundan daha gerçekçidir. Çünkü doğal konuşma hızlı bir şekilde gerçekleşir.

### **5. Tek Heceli ve Açık Uçlu Sözcük Testi**

Schneider ayrıca açık uçlu tek heceli sözcük testini hazırladı. Bu test, her biri on sözcükten oluşan iki listeden oluşur. Sözcükler ünsüz-ünlü-ünsüz yapısındadır ve listeler fonem dağılımı bakımından eşittir.

### **6. Glendonald İşitsel Tarama Prosedürü (GASP)**

Glendonald işitsel tarama prosedürünü (GASP) Erber tarafından hazırlanmıştır. Bu test, koklear implant kullanan çocuklara zaten uygulanmış olması avantajından dolayı EARS'a alınmıştır. Çocuklar aynı test içinde farklı cümle yapılarıyla karşılaşınca kafaları karışacağından, tek tipli olması ile yararlı bir testtir.

### **7. İşitsel Girdilerin Anlamlandırılması Ölçeği (MAIS)**

MAIS günlük yaşantıdaki durumlarda konuşmaları ne kadar anladığını ölçmek için geliştirilmiştir. MAIS, çocuğunu gün içinde karşılaşacağı her türlü sesi ne kadar anladığını incelemek için hazırlanmıştır.

### **8. Konuşmanın Anamlı Kullanımı Ölçeği (MUSS)**

MUSS, Osberger ve Robbins tarafından, ailelerle görüşme şeklinde yapılmak üzere hazırlanmıştır. Bu nedenle inceleme işlemi daha kolay olmaktadır. Çocuğun farklı doğal bağlamlarda konuşma kullanımını değerlendirmek için geliştirilmiştir (54).

## **9. Littlears**

Littlears 35 sorudan oluşmaktadır. İlk 18 soru işitsel farkındalık, işitsel dikkat, tanıma, anlaşma, kalan 17 soru ise, anne ve babanın verdiği komutları anlama, konuşmayı taklit gibi kavrama işlevleri ele alınmaktadır.

## **10. Fonksiyonel İşitsel Performans Envanteri (FAPI)**

Farkındalık ve ses, görüş bildirme, işitsel görüşler, işitsel dil işleme, kısa vadeli işitsel bellek gibi özellikler incelenir (51).

## **11. Ling'in Beş Ses Testi**

Ling'in geliştirdiği, kullanılan sesler a,u,l,s,ş'dir. Bu seslerin kullanılma amacı, seslerin konuşmanın alçak, yüksek ve orta frekanslı bölümlerinde olmaları ve bu seslerin duyulması halinde diğer konuşma seslerinin de duyulabildiğini de göstermektedir (55).

## **2. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **2.1. Araştırmanın Tipi**

Araştırma Kesitsel-Analitik bir araştırmadır.

### **2.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı**

Araştırma İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde gerçekleştirilmiştir. Veriler Nisan 2015-Ekim 2015 tarihleri arasında toplanmıştır.

### **2.3. Araştırmanın Evreni**

İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde 7-14 yaş arasında olup, normal işiten ve koklear implantlı çocuklar araştırmanın evrenini oluşturmaktadır.

### **2.4. Araştırmanın Örneklemi**

Normal işiten ve koklear implantlı çocuklardan 7-14 yaş arasında olan, normal işiten (Pure Tone Odyometri eşikleri her frekans için  $\leq 15$  dB olan ve timpanogram tipi tip A olanlar), Koklear implant cihazı kullananlar, zeka düzeyi normal olanlar ve nöropsikiyatrik sorunu olmayan araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Araştırma dışlanma kriterleri aşağıdaki gibidir;

- I. Yazılı izin alınmayanlar,
- II. Zeka düzeyi düşük olanlar,
- III. Nöro-psikiyatrik sorunu olanlar,
- IV. Bu araştırma için gerekli testlerden birini doldurmayanlar,
- V. Koklear implant cihazını düzgün kullanmayanlar ve bakımını yaptırmayanlar.

### **2.5. Bağımlı ve Bağımsız Değişken**

Araştırmada akustik uygulamalar ve anlama testi bağımsız değişkendir. Elde edilen bulgular, uygulama süresi, implantlanma yaşı bağımlı değişkenler olarak kabul edilmiştir.

## 2.6. Veri Toplama Yöntemi

Veri toplama, normal işiten ve koklear implantlı çocuklara sırasıyla gönüllü olur formu imzalatılıp, araştırmaya katılan çocuklara ait genel bilgilerin yer aldığı olgu rapor formu doldurulmuştur. Normal işiten çocuklara Pure Tone Odyometri ve Timpanometri, koklear implantlı çocuklara Serbest Alan Odyometrisi ve Timpanogram uygulanmıştır. Anlama testi araştırmaya katılan çocukların ailelerinin doldurmasıyla veri toplama işlemi sonlanmıştır. Veri toplama Nisan 2015-Ekim 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalına ve Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezine başvuran normal işiten ve koklear implantlı çocuklar araştırma koşullarına göre uygun olanlar seçilerek yürütülmüştür. Bu çocuklardan 7-14 yaş arasında olması, normal işiten (Pure Tone Odyometri test eşikleri her frekans için  $\leq 15$  dB) ve koklear implantlı olanlar seçilmiştir. Ayrıca normal işitenlerin timpanogram tipi tip A olan ve otoskopik bakısında herhangi bir problem olmayanlar, her iki grup için zeka düzeyi normal olan çocuklar araştırmaya alınmıştır.

Normal işiten çocuklarda, Pure Tone Odyometri ve Timpanogram testleri sonucunda normal işitme seviyesi olan çocuklara Akustik Uygulamalar yapılmıştır. Çocukların ailelerine ise, Anlama Testi doldurulmuştur. Aynı işlem koklear implantlı grup içinde tekrarlanmıştır. Elde edilen akustik uygulama ve anlama testi sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

## 2.7. Kullanılan Gereçler

Normal işiten ve koklear implantlı çocuklar için gönüllü olur formu, olgu rapor formu ve akustik uygulamalar kullanılmıştır. Anlama Testi çocukların aileleri tarafından doldurulmuştur. Odyolojik değerlendirme sesiz odalarda, interacoustic AC-30 klinik odyometri cihazı kullanılarak ve hava yolu eşikleri 125-8000 Hz aralığında TDH-39 hava yolu kulaklığı kullanılarak, kemik yolu eşikleri 500-4000 Hz aralığında "Radio Ear B 71" kemik yolu vibratörü kullanılarak yapılmıştır. Akustik uygulamalar her iki gruba da uygulanmıştır. Akustik uygulamalar 5 uygulamadan oluşmaktadır.

### **1.Karışan Sesler**

Aynı uzunlukta iki adet (yaklaşık 50 cm uzunda) hortum kesiniz. Hortumların bir ucuna huni, ya da hortumun içine sığmıyor ise, uçlarını bantlayınız. İki huni karşıt yönlere gelecek şekilde iki adet hortumu bir yerden bantlayınız. Gönüllüyü bir yere oturtup, hortumun diğer uçlarını kulaklarına yakın tutmasını isteyiniz. Gönüllünün gözlerini kapatmasını söyleyiniz.

Gönüllün çevresinde yürüyerek sesler çıkartın. Gönüllüden sese bağlı olarak, sesin yönünü tayin etmesini isteyiniz

### **2.Kükreyen Balon**

Boş bir balonun içine kenarları pürüzsüz metal bir para atınız. Daha sonra balonu şişirmeye başlayınız. Balonu hızlıca sallamaya başlayınız.

Uygulamanın ilk aşamasını tamamladıktan sonra, boş balonun içine kenarları pürüzlü daha büyük bir para atınız. Daha sonra balonu şişirip sallamaya başlayınız.

Son olarak, boş balonun içine çelik somun veya kenarları keskin bir nesne atıp, uygulamayı tekrarlayınız.

### **3.Uygulama 3**

Şişe üzerinden üfleyin. Çıkardığı sesi tahmin ediniz. Daha sonra şişeyi bastırıp üfleyin. Uygulamanın ikinci aşamasında kabın  $\frac{3}{4}$  kadarını su ile doldurunuz. Ezilmiş şişeyi kabın içine koyarak üfleyiniz.

### **4.Pipet Obua**

Bir pipet alın ve uçlarına 2-3 cm uzunluğunda kesiniz. Uçlarını 1,5 cm üçgen şeklinde kesiniz. Dudaklarınızı üçgen uzunluğu kadar pipete yaklaştırınız. Dudaklarınızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?

### **5.Titreten Kadehler**

Kadehe 1-2 cm kadar su doldurun. Ellerinizin yağlı olmadığından emin olun. Parmağınızı ıslatın ve hafifçe cam etrafında kaydırın. Zil sesine benzer ses çıkarınız. Daha sonra bardağın içindeki suyu boşaltıp uygulamayı tekrarlayınız.

### **2.7.1. Olgu Rapor Formu**

Çocuklara ait genel bilgiler bu forma doldurulmuştur. Ayrıca Pure Tone Odyometri ve Serbest Alan Odyometri sonuçları bu forma eklenmiştir (EK:1).

### **2.7.2. Hasta Gönüllü Olur Formu**

Hasta yapılacak işlem hakkında bilgilendirilmiş ve araştırmaya katılmayı kabul ettiğine dair imzası alınmıştır (EK:2).

### **2.7.3. Anlama Testi**

Anlama Testi araştırmaya katılan çocukların aileleri tarafından doldurulmuştur. Bu test çocukların anlama becerilerini ailelerine göre değerlendirilir (EK:3).

### **2.7.4. Akustik Uygulamalar ve Soruları**

Çocukların bizzat kendisinin yapacağı uygulamalardır (EK:4).

## **2.8. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Kriterleri**

Örneklem sayısı; 7-14 yaş arası 20 normal işiten ve 18 koklear implantlı çocuk ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın güvenilirliği; Önem Düzeyi %95 (Hata payı:  $\alpha= 0,05$ ) olarak alınmıştır. Kullanılan istatistik paket programı: SPSS 17.0'dır. Kullanılan istatistiksel analizler: tanımlayıcı istatistik, çapraz tablolar, paired t-test, Anova'dır. Demografik bilgiler; tanımlayıcı istatistik kullanılarak, hastalık özellikleri; tanımlayıcı istatistik, çapraz tablolar kullanılarak belirlenmiştir.

## **2.9. Süre ve Olanaklar**

Normal işiten çocuklara Pure Tone Odyometri, koklear implantlı çocuklara S.A.O. her iki gruba anlama testi ve akustik uygulamaların yapılmasıyla verilerin toplanması Nisan 2015- Ekim 2015 tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Özel Duyuma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezine başvuran normal işiten ve koklear implantlı çocuklardan 7-14 yaş arasında olanlarla araştırma yürütülmüştür.

Araştırma süresince ihtiyaç duyulan materyallerin maddi boyutu tarafımdan karşılanmıştır.

## **2.10. Etik Açıklamalar**

Araştırma İzmir Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde gerçekleştirilmiştir. Ege Üniversitesinin 22 Nisan 2015 tarihli Sayı: B.30.2.EGE.0.20.05.00/OY/575/49Z- 15-3.2/9 numaralı kararı ile etik kurul açısından uygun bulunmuştur. Özel Duyma Konuşma (DUY-KON) Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinden alınan izin EK 5'te yer almaktadır (EK:5).

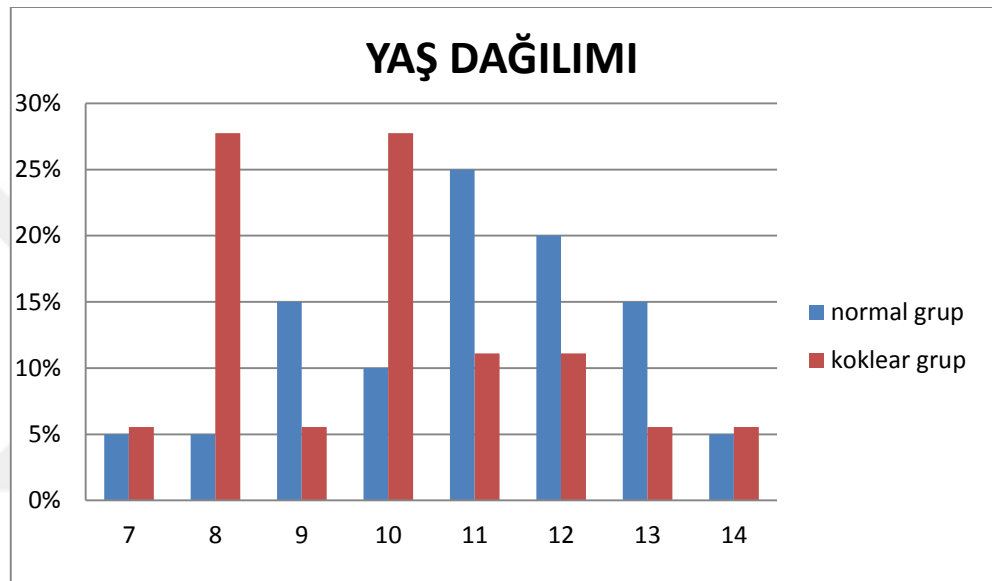


### 3. BULGULAR

#### 3.1. Normal işiten ve Koklear İmplantlı Grubun Tanıtıcı Özellikleri

Araştırmaya katılan 7-14 yaş arasındaki normal işiten ( $\leq 15$  dB işitme kaybı) gruptan 20 çocuk ve koklear implantlı gruptan 18 çocuk olmak üzere toplam 38 çocuk katılmıştır.

##### 3.1.1. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı



**Grafik 3.1: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı**

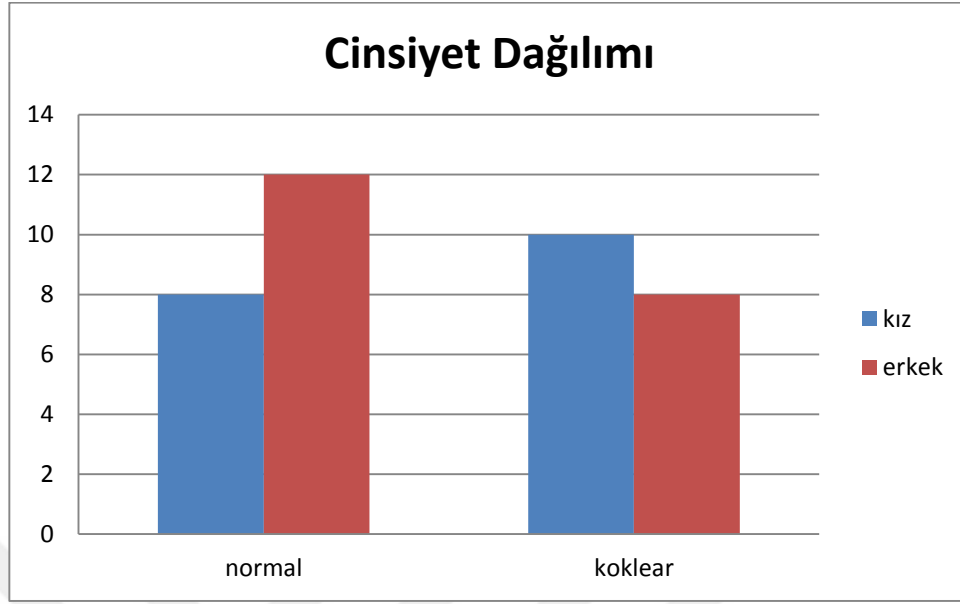
	Normal İşiten Grup		Koklear İmplantlı Grup	
Yaş	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
7	1	%5	1	%5,6
8	1	%5	5	%27,8
9	3	%15	1	%5,6
10	2	%10	5	%27,8
11	5	%25	2	%11,1
12	4	%20	2	%11,1
13	3	%15	1	%5,6
14	1	%5	1	%5,6
<b>Toplam</b>	20	%100	18	%100

**Tablo 3.1: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Yaş Dağılımı**

20 normal işiten çocuğun %5'i 7 yaşında, %5'i 8 yaşında, %15'i 9 yaşında, %10'u 10 yaşında, %25'i 11 yaşında, %20'si 12 yaşında, %15'i 13 yaşında, %5'i 14 yaşındadır. Normal işiten grubun yaş ortalaması 10,9 olarak hesaplanmıştır.

18 koklear implantlı çocuğun %5,6'sı 7 yaşında, %27,8'i 8 yaşında, %5,6'sı 9 yaşında, %27,8'i 10 yaşında, %11,1'i 12 yaşında, %5,6'sı 13 yaşında, %5,6'sı 14 yaşındadır. Koklear implantlı grubun yaş ortalaması 9,94 olarak hesaplanmıştır (Grafik 3.1, Tablo 3.1).

### 3.1.2. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı



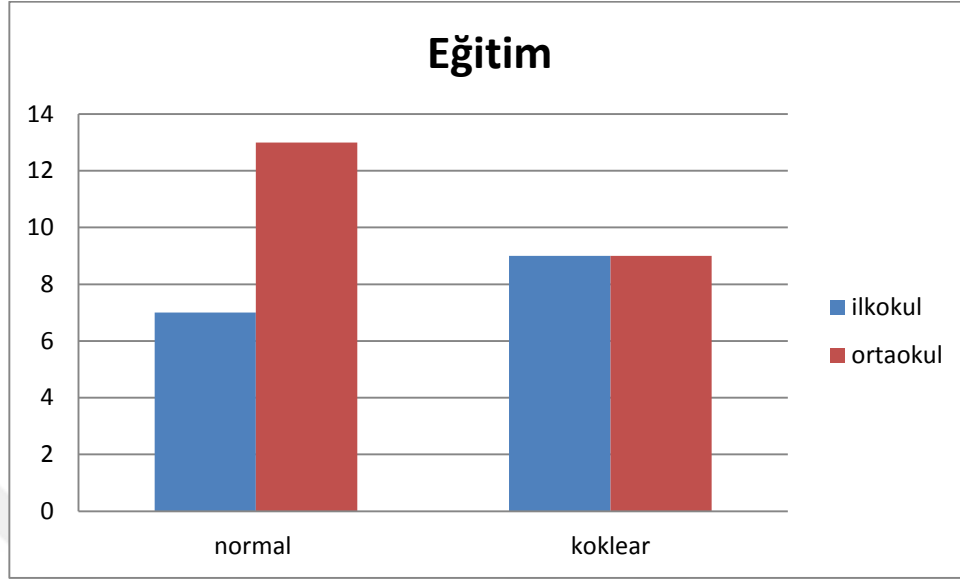
**Grafik 3.2: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı**

Cinsiyet	Normal İşitmeli Grup		Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Kız	8	%40	10	%55,6
Erkek	12	%60	8	%44,4
Toplam	20	%100	18	%100

**Tablo 3.2: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Cinsiyet Dağılımı**

Normal işiten grubun %40'ı kız, %60'ı erkektir. Koklear İmplantlı grubun %55,6'sı kız, %44,4 erkektir (Grafik 3.2, Tablo 3.2).

### 3.1.3. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumlarının Dağılımı



**Grafik 3.3: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumlarının Dağılımı**

Okul	Normal İşitmeli Grup		Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
İlkokul	7	%35	9	%50
Ortaokul	13	%65	9	%50
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>%100</b>	<b>18</b>	<b>%100</b>

**Tablo 3.3: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Eğitim Durumları**

Araştırmaya katılan normal işiten çocukların %35'i ilkokula, %65'i ortaokula gitmektedir. Koklear implantlı çocukların %50'si ilkokula, diğer %50'si ortaokula gitmektedir (Grafik 3.3, Tablo 3.3).

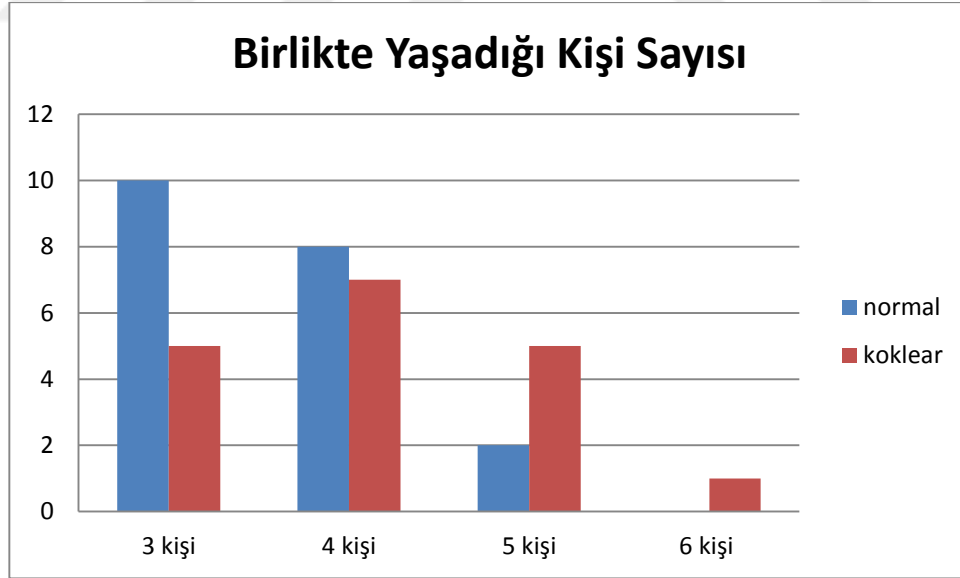
### 3.1.4. Normal İşiten Grubun Pure Tone Odyometri ve Koklear İmplantlı Grubun Serbest Alan Odyometri (S.A.O.) Sonuçları

Normal İşiten Grup		Koklear İmplantlı Grup
Sağ (dB)	Sol (dB)	S.A.O. (dB)
7,75	6,9	27,5

**Tablo 3.4: Pure Tone Odyometri ve Serbest Alan Odyometri Sonuçları**

Normal işiten gruba uygulanan Pure Tone Odyometri sonuçları ortalama olarak sağ kulak 7,75 dB, sol kulak 6,9 dB'dir. Koklear implantlı gruba uygulanan Serbest Alan Odyometrisi sonuçları ortalama olarak 27,5 dB'dir (Tablo 3.4).

### 3.1.5. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısının Dağılımı



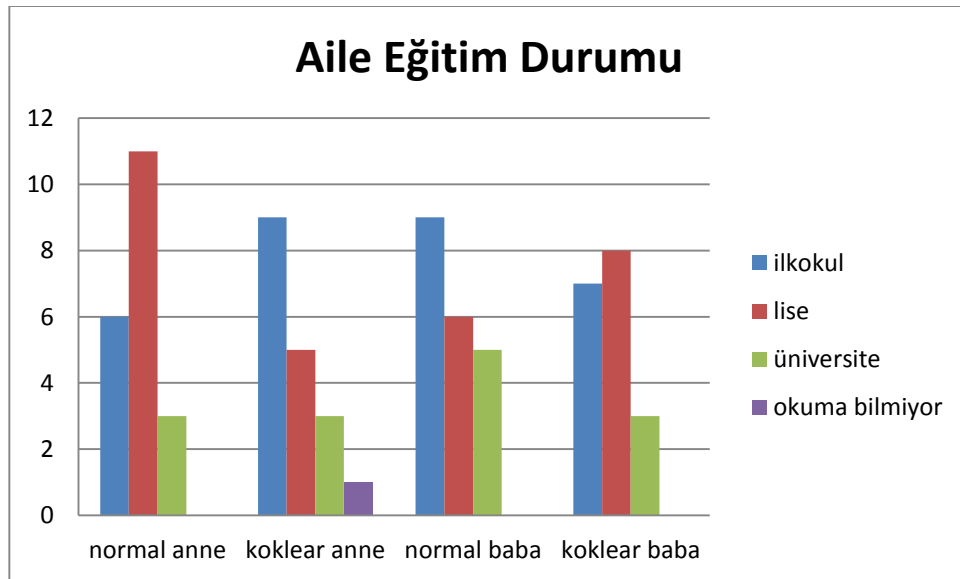
**Grafik 3.4: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı Dağılımı**

Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı	Normal İşiten Grup		Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
3 Kişi	10	%50	5	%27,8
4 Kişi	8	%40	7	%38,8
5 Kişi	2	%10	5	%27,8
6 Kişi	0	%0	1	%5,6
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>%100</b>	<b>18</b>	<b>%100</b>

**Tablo 3.5: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı**

Araştırmaya katılan normal işiten grubun %50'si 3 kişi, %40'ı 4 kişi, %10'u 5 kişi yaşamaktadır. Koklear implantlı grubun ise, %27,8'i 3 kişi, %38,8'i 4 kişi, %27,8'i 5 kişi, %5,6'sı 6 kişi yaşamaktadır (Grafik 3.4, Tablo 3.5).

### 3.1.6. Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumlarının Dağılımı



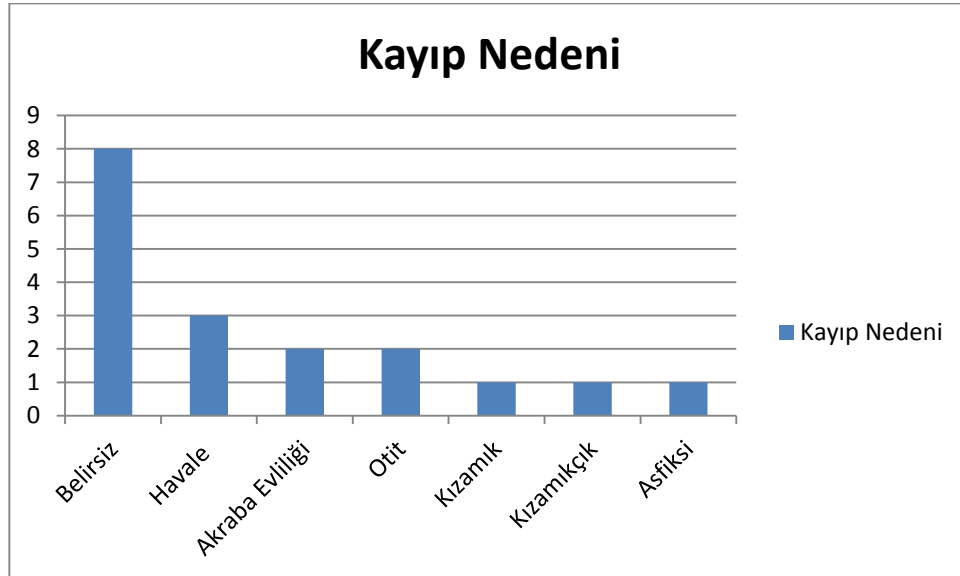
**Grafik 3.5: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumlarının Dağılımı**

	Normal İşiten Grup				Koklear İmplantlı Grup			
	Anne		Baba		Anne		Baba	
Eğitim Durumu	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
İlkokul	6	%30	9	%45	9	%50	7	%38,0
Lise	11	%55	6	%30	5	%27,8	8	%44,4
Üniversite	3	%15	5	%25	3	%16,6	3	%16,6
Okuma bilmiyor	0	%0	0	%0	1	%5,6	0	%0
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>%100</b>	<b>20</b>	<b>%100</b>	<b>18</b>	<b>%100</b>	<b>18</b>	<b>%100</b>

**Tablo 3.6: Normal İşiten ve Koklear İmplantlı Grubun Aile Eğitim Durumları**

Normal işiten çocukların ailelerinin eğitim durumları şöyledir; anne ve babalarının okuma yazma bildiği ve en az bir okul bitirmişlerdir. Koklear implantlı çocukların aileleri ise, yalnızca bir annenin okuma yazma bilmediği ancak diğer anne ve babalar ilköğretim lise ve üniversiteden en az birini bitirmişlerdir (Grafik 3.5, Tablo 3.6).

### 3.1.7. Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeninin İncelenmesi



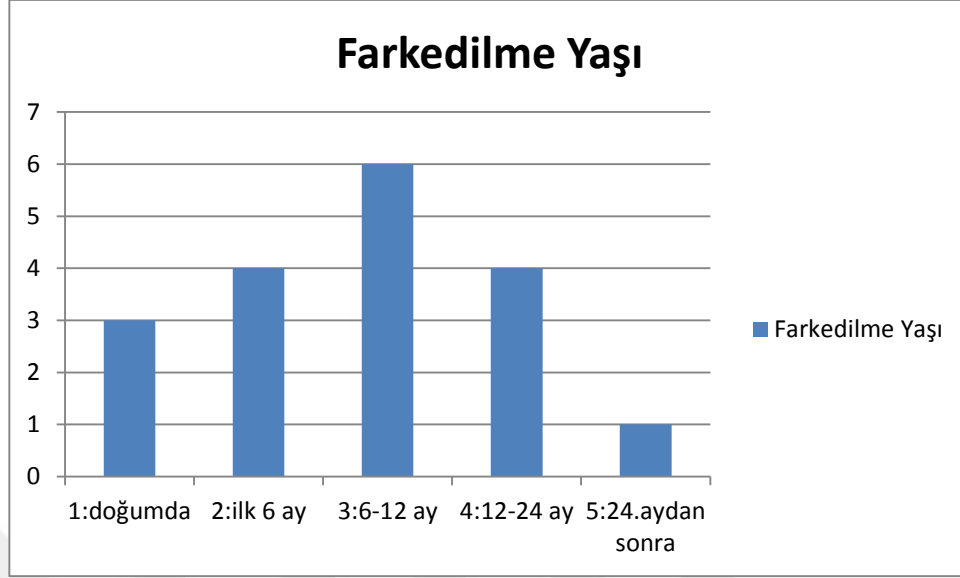
**Grafik 3.6: Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeni**

	<b>Koklear İmplantlı Grup</b>	
<b>Kayıp Nedeni</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>
<b>Belirsiz</b>	8	%44,4
<b>Havale</b>	3	%16,6
<b>Akraba Evliliği</b>	2	%11,1
<b>Otit</b>	2	%11,1
<b>Kızamık</b>	1	%5,6
<b>Kızamıkçık</b>	1	%5,6
<b>Asfiksi</b>	1	%5,6
<b>Toplam</b>	18	%100

**Tablo 3.7: Koklear İmplantlı Grubun Kayıp Nedeni**

Araştırmaya katılan 7-14 yaş arası koklear implantlı çocuklardan 8'nin kayıp nedeni belirsiz, 3'ü havale, 2'si akraba evliliği, 2'si otit nedenli işitme kaybı, 1'i kızamık, 1'i kızamıkçık, 1'i asfiksidir (Grafik 3.6, Tablo 3.7).

### 3.1.8. Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşının İncelenmesi



**Grafik 3.7: Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşı Dağılımı**

	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
Farkedilme Yaşı		
Doğumda	3	%16,6
İlk 6 Ay	4	%22,2
6-12 Ay	6	%33,3
12-24 Ay	4	%22,2
24. Aydan Sonra	1	%5,6
Toplam	18	%100

**Tablo 3.8: Koklear İmplantlı Grubun Farkedilme Yaşı**

Koklear implantlı grupta yer alan çocuklardan 3'ünün işitme kaybı doğumdan hemen sonra emisyon yardımıyla saptanmıştır. 4 çocuk ilk 6 ayda rutin tarama ABR'de fark edilmiştir. Geri kalan çocukların 6'sı 1 yaşına kadar, 4'ü 2 yaşına kadar, 1'i 2 yaşından sonra işitme kayıpları fark edilmiştir (Grafik 3.7, Tablo 3.8).

### 3.1.9. Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Oranının İncelenmesi



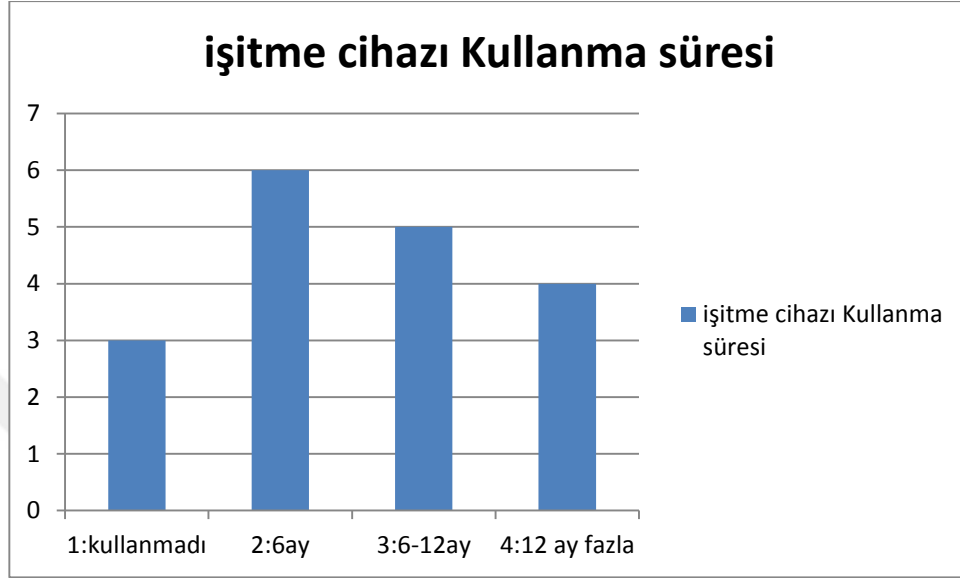
**Grafik 3.8: Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Dağılımı**

İşitme Cihazı Kullandı Mı?	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
Evet	16	%88,9
Hayır	2	%11,1
Toplam	18	%100

**Tablo 3.9: Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Dağılımı**

Koklear implantlı grupta yer alan çocuklara işitme kayıpları fark edildikten sonra işitme cihazı önerilmiştir. Bu 18 çocuktan 16'sı işitme cihazını belirli bir süre kullanmıştır. Kalan 2 çocuk işitme cihazını hiç kullanmamıştır (Grafik 3.8, Tablo 3.9).

### 3.1.10. Koklear İmplantlı Grubun İşitme Cihazı Kullanma Süresinin İncelenmesi



**Grafik 3.9: İşitme Cihazı Kullanma Süresi**

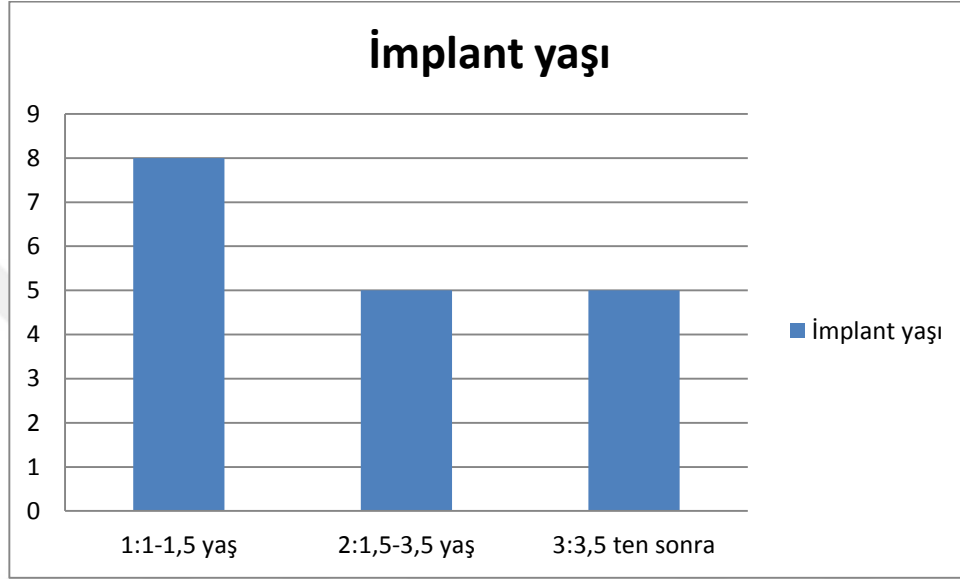
İşitme Cihazı Kullanma Süresi	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
Kullanmadı	3	16,7
6 Ay	6	33,3
6-12 Ay	5	27,8
12 Ay'dan Fazla	4	22,2
<b>Toplam</b>	<b>18</b>	<b>% 100</b>

**Tablo 3.10: İşitme Cihazı Kullanma Süresi**

İşitme cihazı kullanan çocuklar koklear implant ameliyatına kadar belirli bir süre kullanmışlardır. Bu çocuklardan 6'sı 6 ay, 5'i 1 yıla kadar, 4'ü 1 yıldan daha fazla süreyle işitme cihazı kullanmıştır.

1 yıldan fazla işitme cihazı kullanan 2 çocuk koklear implant ameliyatı olduktan sonra da diğer kulakta kullanmaya devam etmiştir. 3 çocuk ise, işitme cihazı kullanmak istememiştir (Grafik 3.9, Tablo 3.10).

### 3.1.11. Koklear İmplantlı Grubun Koklear İmplantasyon Yaşının İncelenmesi



Grafik 3.10: Koklear İmplantasyon Yaşı

Koklear İmplant Yaşı	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
1-1,5 Yaş	8	44,4
1,5-3,5 Yaş	5	27,8
3,5'tan Sonra	5	27,8
<b>Toplam</b>	<b>18</b>	<b>%100</b>

Tablo 3.11: Koklear İmplantasyon Yaşı

İşitme kaybı fark edildikten sonra 18 çocuktan 8'i 1 yaşından itibaren, 5'i 1,5 yaşından itibaren, 5'i 3,5 yaşından sonra implantasyon uygulanmıştır (Grafik 3.10, Tablo 3.11).

### 3.1.12. Koklear İmplantlı Grubun Özel Eğitime Başlama Yaşının İncelenmesi



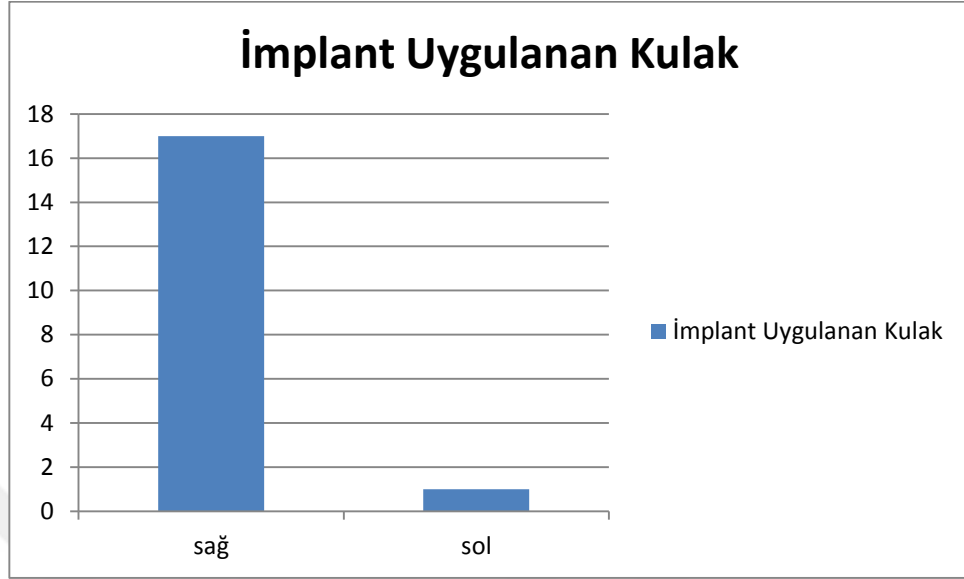
Grafik 3.11: Özel Eğitime Başlama Yaşı

Özel Eğitime Başlama Yaşı	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
6-12 Ay	2	%11,2
12-24 Ay	8	%44,4
24.Ay'dan sonra	8	%44,4
Toplam	18	%100

Tablo 3.12: Özel Eğitime Başlama Yaşı

Araştırmaya katılan çocuklardan işitme kaybı fark edildikten sonra 2'si 1 yaşına kadar, 8'i 2 yaşına kadar, 8'i 3 yaşından sonra özel eğitime başlamıştır (Grafik 3.11, Tablo 3.12).

### 3.1.13. Koklear İmplantlı Grubun Koklear İmplant Uygulanan Kulağın Dağılımı



**Grafik 3.12: Koklear İmplant Uygulanan Kulak**

İmplant Uygulanan Kulak	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
Sağ	17	%94,4
Sol	1	%5,6
Toplam	18	%100

**Tablo 3.13: Koklear İmplant Uygulanan Kulak**

Araştırmaya katılan çocuklardan 17'si sağ kulağa, 1'i sol kulağa koklear implant uygulanmıştır (Grafik 3.12, Tablo 3.13).

### 3.1.14. Koklear İmplantlı Grubun Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların İncelenmesi



Grafik 3.13: Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların Dağılımı

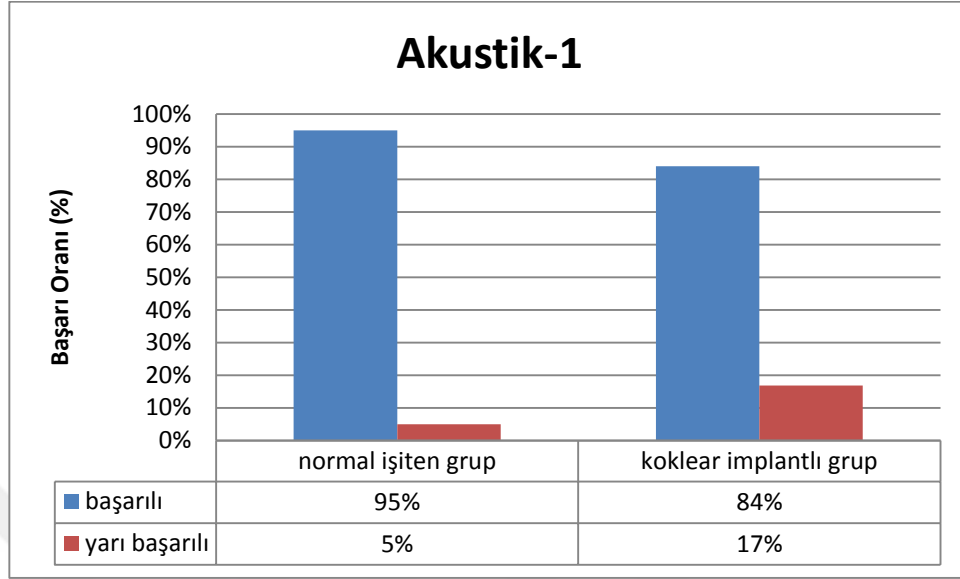
Ailede İşitme Kaybı Yaşayan Var mı?	Koklear İmplantlı Grup	
	Sayı	Yüzde
Var	6	%33,3
Yok	12	%66,7
Toplam	18	%100

Tablo 3.14: Ailede İşitme Kaybı Yaşayanların Dağılımı

Koklear implantlı grupta yer alan çocuklardan 6'sının ailesinde işitme kaybı yaşayan vardır. 12'sinin ailesinde işitme kaybı yaşayan yoktur (Grafik 3.13, Tablo 3.14).

## 3.2.Akustik Uygulama Sorularının İncelenmesi

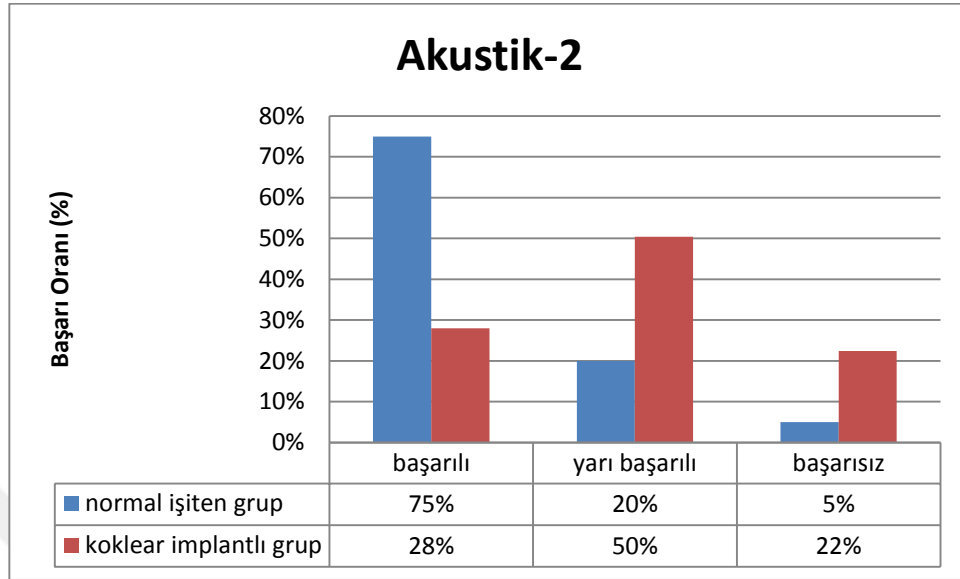
### 3.2.1. Uygulamalarda kullanılan cisimleri tanımlayınız?



**Grafik 3.14: Akustik-1 Başarı Oranı**

Araştırmaya katılan normal işiten ve koklear implantlı grupta yer alan çocukların tamamı en az bir cisimi tanımlamışlardır. Normal işiten grup %95 başarılı iken, koklear implantlı grup %84 başarı oranı yakalamıştır (Grafik 3.14).

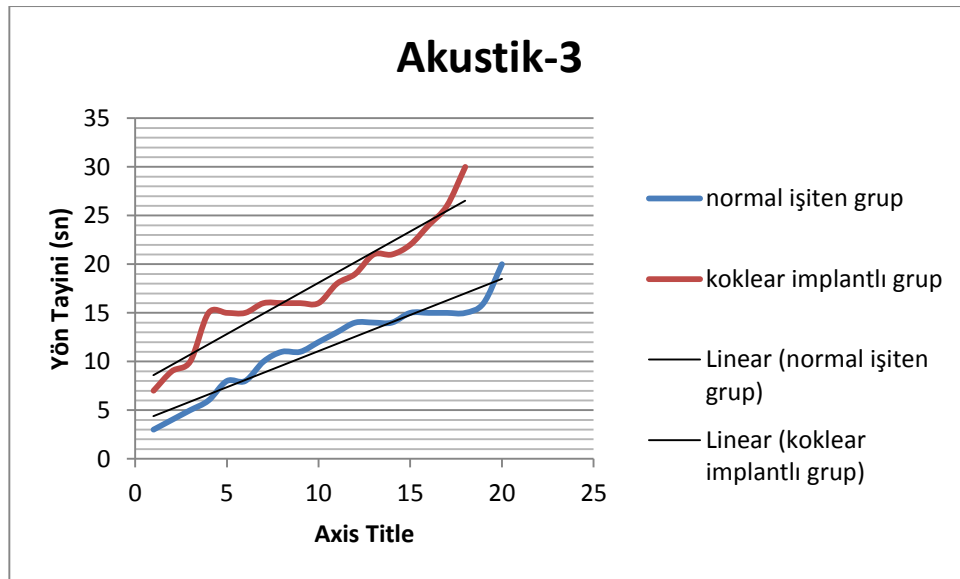
**3.2.2. Uygulamalarda kullanılan cisimler geometrik olarak neye benziyor?**



**Grafik 3.15: Akustik-2 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %75 başarı, koklear implantlı grup %28 başarı yakalamıştır (Grafik 3.15).

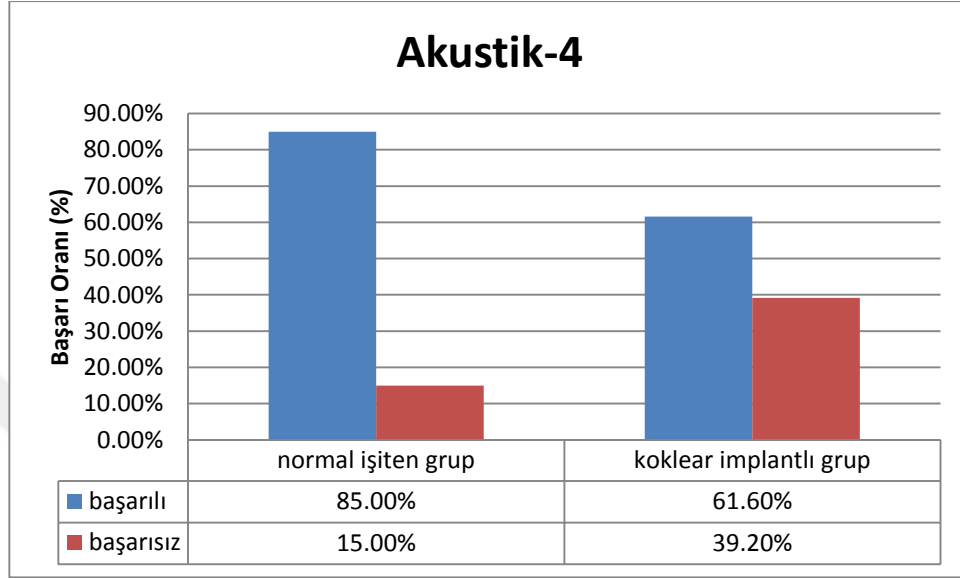
**3.2.3. Uygulama 1’de gelen seslerin yönünü tahmin ediniz?**



**Grafik 3.16: Akustik-3 Başarı Oranı**

Normal işiten grubun yön tayini ortalama olarak 11,45 sn iken, koklear implantlı grubun ortalaması 17,55 sn'dir (Grafik 3.16).

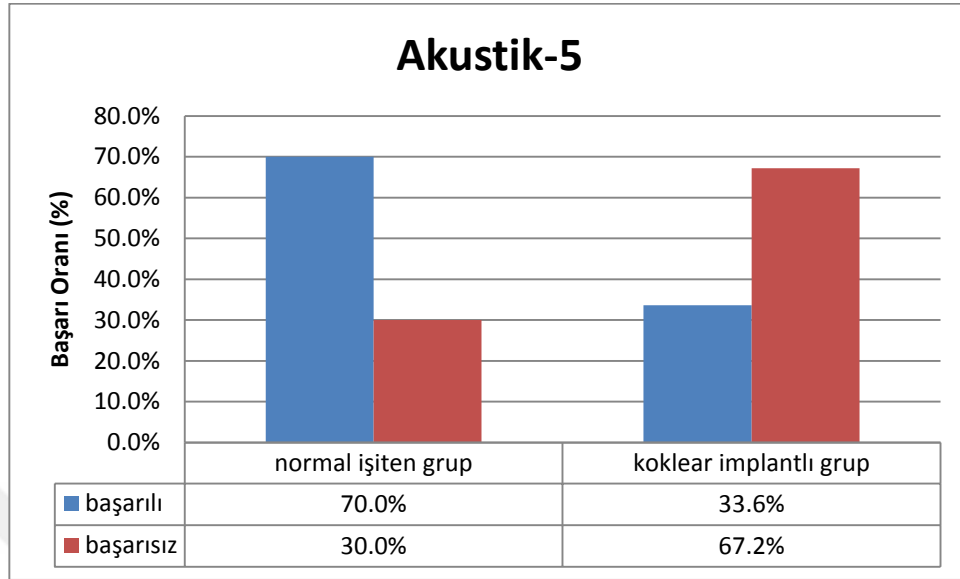
#### 3.2.4. Uygulama 2'de çıkan seslerin farklarını açıklayınız?



**Grafik 3.17: Akustik-4 Başarı Oranı**

Araştırmada yer alan normal işiten çocukların başarı oranı %85, koklear implantlı grubun başarı oranı %61,60'tır (Grafik 3.17).

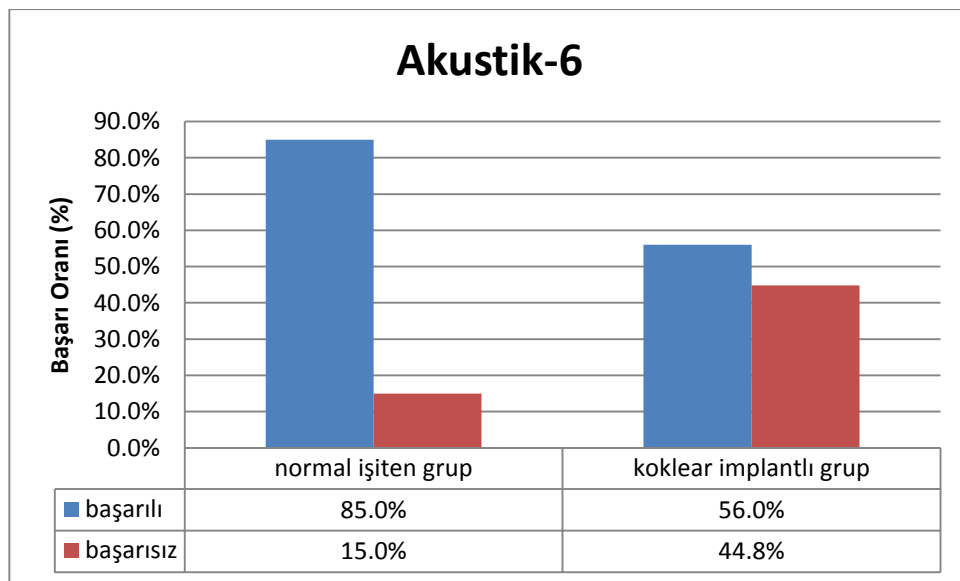
**3.2.5. Uygulama 3’de suyla dolu olan kap ile boş kabın çıkardığı sesi karşılaştırınız?**



**Grafik 3.18: Akustik-5 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %70 başarı, koklear implantlı grup %33,6 başarı yakalamıştır (Grafik 3.18).

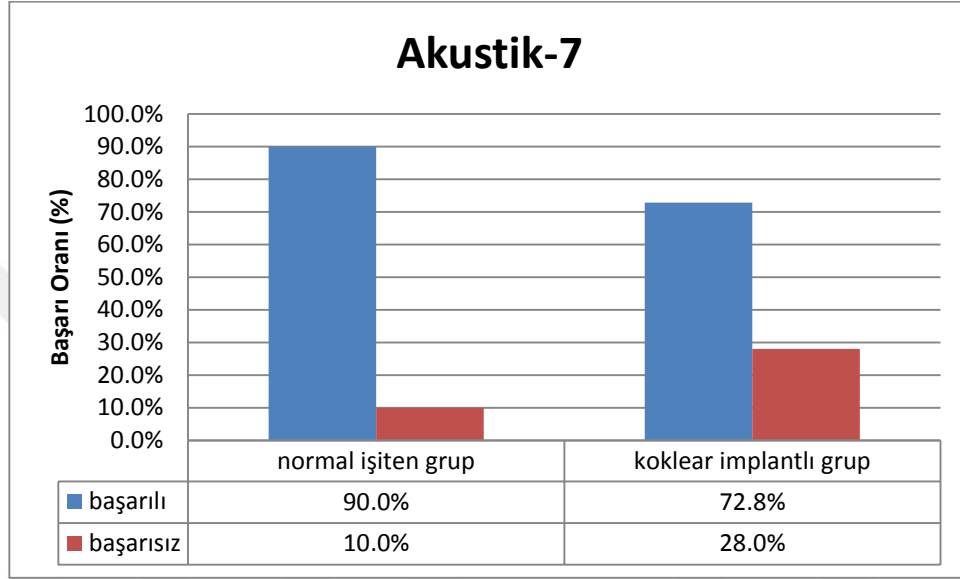
**3.2.6. Uygulama 4’te dudaklarınızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?**



**Grafik 3.19: Akustik-6 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %85 başarı, koklear implantlı grup %56 başarı yakalamıştır (Grafik 3.19).

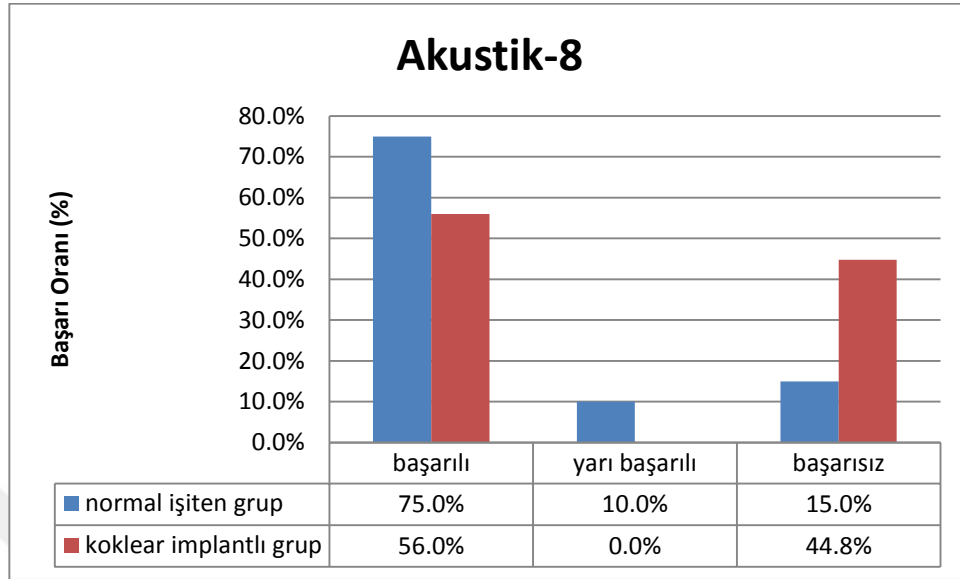
### 3.2.7. Uygulama 5'te dolu kadeh ile boş kadehten çıkan sesi karşılaştırırız?



**Grafik 3.20: Akustik-7 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %90 başarı, koklear implantlı grup %72,8 başarı yakalamıştır (Grafik 3.20).

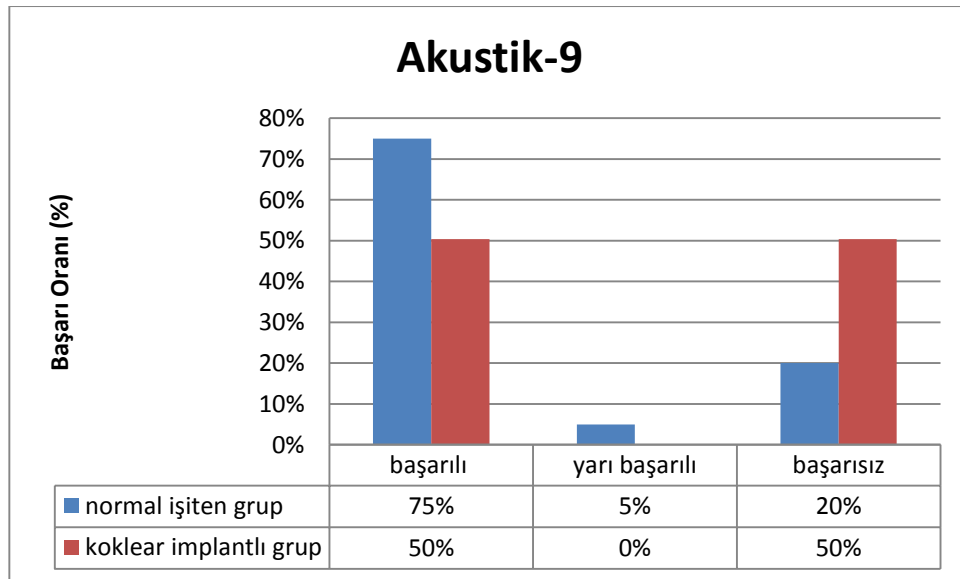
**3.2.8. Tüm uygulamalarda çıkan sesleri daha yüksek çıkarmak için neler yapılmalıdır?**



**Grafik 3.21: Akustik-8 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %75 başarı, koklear implantlı grup %56 başarı yakalamıştır (Grafik 3.21).

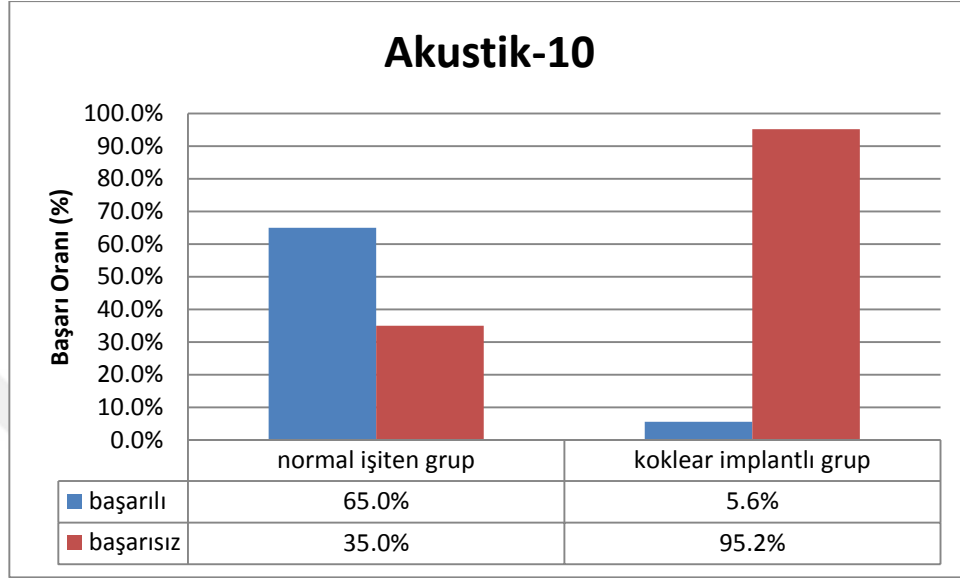
**3.2.9. Uygulamalarda çıkan sesleri azaltmak için neler yapılmalıdır?**



**Grafik 3.22: Akustik-9 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %75 başarı, koklear implantlı grup %50 başarı yakalamıştır (Grafik 3.22).

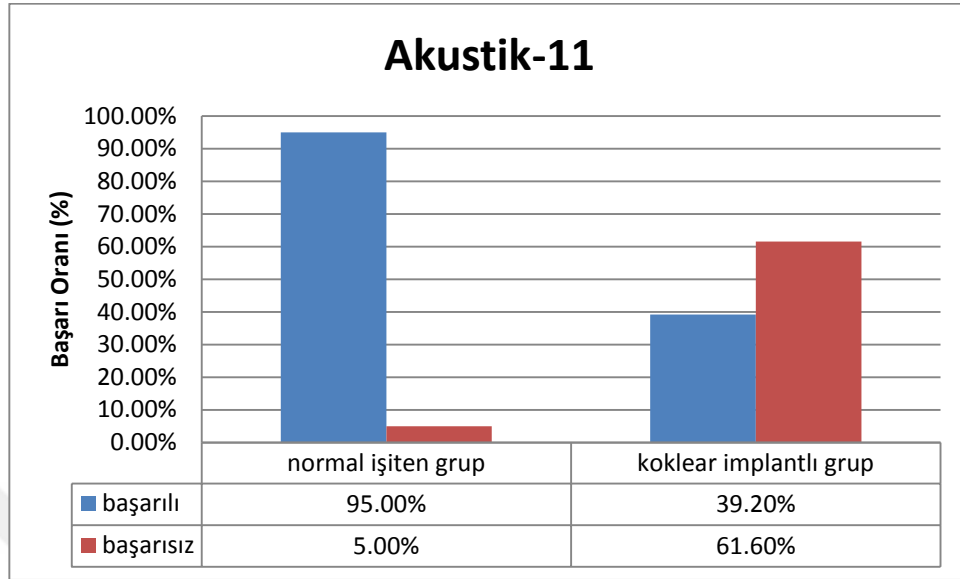
### 3.2.10. Bu seslerin nasıl çıkarıldığını söyleyiniz?



**Grafik 3.23: Akustik-10 Başarı Oranı**

Uygulamalarda çıkan seslerin nasıl meydana gelir sorusunda normal işiten grup %65 başarılı, koklear implantlı grup %5,6 başarılı olmuştur (Grafik 3.23).

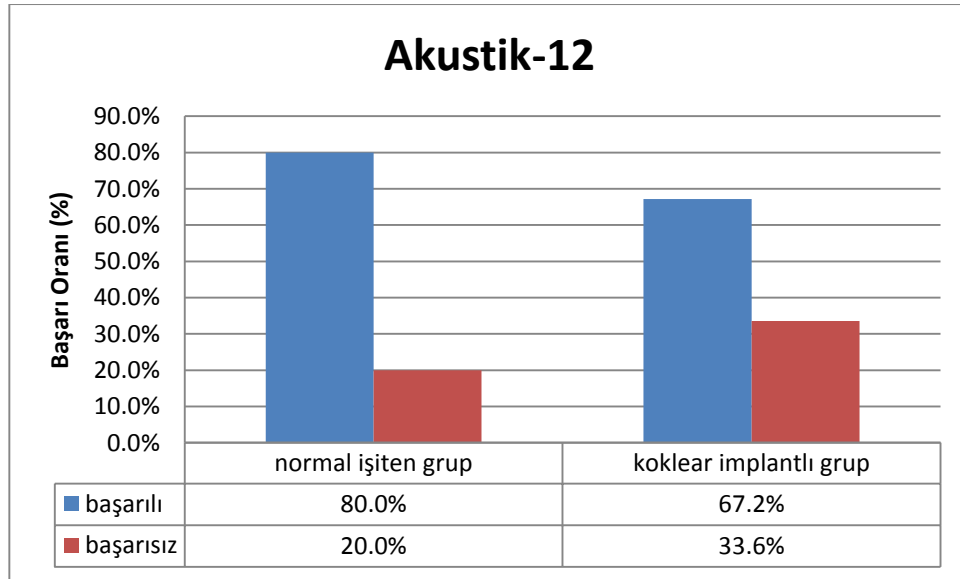
**3.2.11. Uygulamalarda çıkan sesler günlük hayatta hangi müzik aletinin çıkardığı sese benzemektedir?**



**Grafik 3.24: Akustik-11 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %95 başarı, koklear implantlı grup %39,2 başarı yakalamıştır (Grafik 3.24).

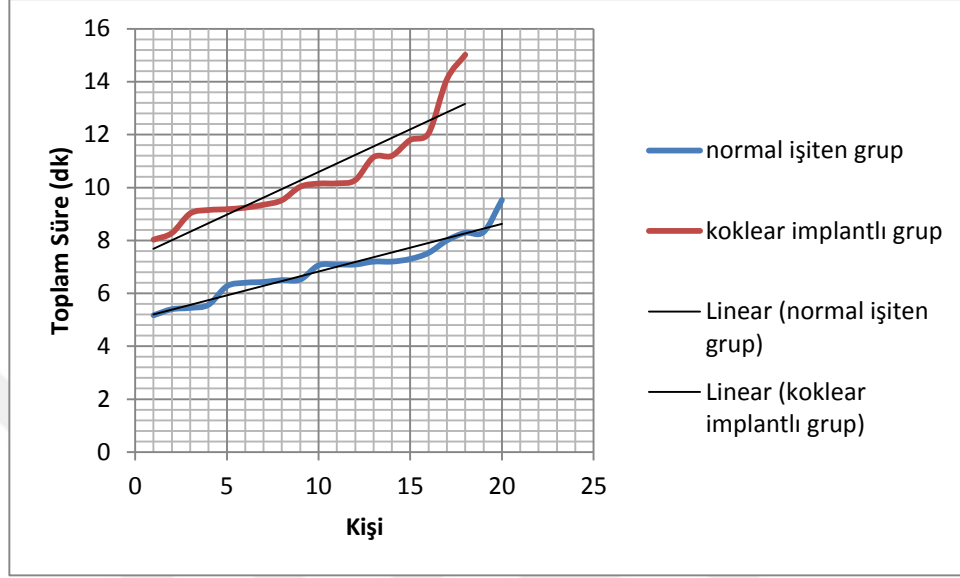
**3.2.12. Uygulamalarda çıkan sesleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız?**



**Grafik 3.25: Akustik-12 Başarı Oranı**

Normal işiten grup %80 başarı, koklear implantlı grup %67,2 başarı yakalamıştır (Grafik 3.25).

### 3.2.13. Uygulamaların Toplam Süresi



**Grafik 4.26: Akustik-13 Başarı Oranı**

Deneyin toplam ortalama süresi normal işiten grupta 6,91 dk iken, koklear implantlı grupta 10,42 dk'dır (Grafik 3.26).

**3.2.14. Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grubun Akustik Uygulamalara Göre Karşılaştırılması**

	Paired Differences					t	df	Sig.(2-Tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
<b>Akustik-1</b>	-1,222	5,185	1,222	-3,801	1,356	-1,000	17	,331
<b>Akustik-2</b>	-3,833	7,390	1,742	-7,508	-,158	-2,201	17	,042
<b>Akustik-3</b>	5,278	7,387	1,741	1,604	8,951	3,031	17	,008
<b>Akustik-4</b>	-,222	,548	,129	-,495	,050	-1,719	17	,104
<b>Akustik-5</b>	,389	,608	,143	,087	,691	2,715	17	,015
<b>Akustik-6</b>	-,278	,669	,158	-,611	,055	-1,761	17	,096
<b>Akustik-7</b>	-,167	,618	,146	-,474	,141	-1,144	17	,269
<b>Akustik-8</b>	,944	3,523	,830	-,807	2,696	1,138	17	,271
<b>Akustik-9</b>	-,333	,485	,114	-,575	-,092	-2,915	17	,010
<b>Akustik-10</b>	-,611	,502	,118	-,861	-,362	-5,169	17	,000
<b>Akustik-11</b>	-,556	,511	,121	-,810	-,301	-4,610	17	,000
<b>Akustik-12</b>	-,111	,471	,111	-,346	,123	-1,000	17	,331
<b>Toplam Deney Süresi</b>	-3,4244	2,3115	,5448	-4,5739	-2,2750	-6,285	17	,000

**Tablo 3.15: Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grubun Akustik Uygulamalara Göre Karşılaştırılması**

Akustik uygulamalar her iki grup arasında karşılaştırılırken Paired T-test uygulanmıştır. Hata payı:  $\alpha = (0,05)$  olarak alınmıştır. P (sig. 2 tailed)  $\alpha = (0,05)$  ise gruplar arası fark vardır, aksi halde fark yoktur. İki grup arasında sonuçlar karşılaştırıldığında Akustik-2, Akustik-3, Akustik-5, Akustik-9, Akustik-10, Akustik-11 ve deneyin toplam süresinde fark gözlenmiştir (Tablo 3.15).

**3.2.15. Akustik Uygulamaların Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması**

	Paired Differences					t	df	Sig.( 2- Tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
<b>Akustik-1</b>	-1,000	4,379	1,032	-3,178	1,178	-,969	17	,346
<b>Akustik-2</b>	-4,889	5,433	1,281	-7,591	-2,187	-3,818	17	,001
<b>Akustik-3</b>	-15,722	5,634	1,328	-18,524	-12,921	-11,840	17	,000
<b>Akustik-4</b>	,444	,856	,202	,019	,870	2,204	17	,042
<b>Akustik-5</b>	,167	,786	,185	-,224	,557	,900	17	,381
<b>Akustik-6</b>	,389	,979	,231	-,098	,875	1,686	17	,110
<b>Akustik-7</b>	,556	,784	,185	,166	,945	3,007	17	,008
<b>Akustik-8</b>	,389	,850	,200	-,034	,812	1,941	17	,069
<b>Akustik-9</b>	,333	,767	,181	-,048	,715	1,844	17	,083
<b>Akustik-10</b>	-,111	,900	,212	-,559	,337	-,524	17	,607
<b>Akustik-11</b>	,222	,943	,222	-,247	,691	1,000	17	,331
<b>Akustik-12</b>	,500	,786	,185	,109	,891	2,699	17	,015
<b>Toplam Deney Süresi</b>	-8,5944	1,6397	,3865	-9,4098	-7,7790	-22,238	17	,000

**Tablo 3.16: Akustik Uygulamaların Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması**

İki grup arasında sonuçlar karşılaştırıldığında Akustik-2, Akustik-3, Akustik-4, Akustik-7, Akustik-12 ve deneyin toplam süresinde fark gözlenmiştir (Tablo 3.16).

### 3.3.Anlama Testi İncelenmesi

#### 3.3.1. Anlama Testinin Normal İşiten Gruba Göre İncelenmesi

	1	2	3	4	5	6
1. Çocuğunuz günlük yaşamda aile bireylerinin anlattıklarını		18	2			
2. Çocuğunuz evde aile ortamında yemek yerken, onların anlattıklarını		16	4			
3. Çocuğunuz alışveriş için ailesinin isteklerini	1	18	1			
4. Çocuğunuz pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını		18	2			
5. Çocuğunuz gürültülü bir ortamda ona anlatılanları		13	7			
6. Çocuğunuz sessiz bir ortamda ona anlatılanları	1	16	2	1		
7. Çocuğunuz okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini		17	2	1		
8. Çocuğunuz hiç tanımadığı birisinden bir konu hakkında bilgi almak istediğinde anlatılanları		19			1	
9. Çocuğunuz toplu ulaşım araçlarında geçen konuşmaları		15	3	2		
10. Çocuğunuz okul arkadaşlarıyla ve akrabalarınızla selamlaşmalarında onların ifadelerini		14	6			
11. Çocuğunuz okulda öğretmenin ders ile ilgili sorularını		19	1			
12. Çocuğunuz okulda arkadaşlarıyla sohbet ederken, arkadaşlarının duygu ve düşüncelerini	1	15	4			
13. Çocuğunuz derste bilgi almak istediğinde ona anlatılanları	1	17	2			
14. Çocuğunuz doktorun hastalığıyla ve tedavisiyle ilgili verdiği bilgileri		19	1			
15. Çocuğunuz hastanede tedavisiyle ilgili işlemleri takip etmesi gerektiğinde söylenenleri	1	18	1			

Tablo 3.17: Anlama Testinin Normal İşiten Gruba Göre İncelenmesi

### 3.3.2. Anlama Testinin Koklear İmplantlı Gruba Göre İncelenmesi

	1	2	3	4	5	6
1. Çocuğunuz günlük yaşamda aile bireylerinin anlattıklarını	1	11	4	2		
2. Çocuğunuz evde aile ortamında yemek yerken, onların anlattıklarını		11	5	2		
3. Çocuğunuz alışveriş için ailesinin isteklerini	3	9	5	1		
4. Çocuğunuz pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını		10	4	3	1	
5. Çocuğunuz gürültülü bir ortamda ona anlatılanları		3	10	5		
6. Çocuğunuz sessiz bir ortamda ona anlatılanları	2	10	5	1		
7. Çocuğunuz okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini		10	3	4	1	
8. Çocuğunuz hiç tanımadığı birisinden bir konu hakkında bilgi almak istediğinde anlatılanları	1	9	3	4	1	
9. Çocuğunuz toplu ulaşım araçlarında geçen konuşmaları	2	9	4	1	2	
10. Çocuğunuz okul arkadaşlarımla ve akrabalarımla selamlaşmalarımda onların ifadelerini		12	2	3	1	
11. Çocuğunuz okulda öğretmenin ders ile ilgili sorularını	1	11	4	2		
12. Çocuğunuz okulda arkadaşlarıyla sohbet ederken, arkadaşlarının duygu ve düşüncelerini		10	5	3		
13. Çocuğunuz derste bilgi almak istediğinde ona anlatılanları		11	4	2	1	
14. Çocuğunuz doktorun hastalığımla ve tedavisiyle ilgili verdiği bilgileri	2	9	3	2	1	1
15. Çocuğunuz hastanede tedavisiyle ilgili işlemleri takip etmesi gerektiğinde söylenenleri	2	10	2	3	1	

Tablo 3.18: Anlama Testinin Koklear İmplantlı Gruba Göre İncelenmesi

1= İşaretle anlattıklarında anlarım, 2= Dinleyerek anlarım, 3= Hem işaretle hem dinleyerek anlarım, 4= Dudak okuyarak anlarım, 5= Tercüman kullanarak anlarım, 6= Diğer

Tablo 3.17’de verilen bulgular incelendiğinde araştırmaya katılan normal işiten çocukların iletişim biçimine ilişkin, anlama boyutunda; günlük yaşamda aile bireylerinin anlattıklarını en fazla (n.i.=18) dinleyerek anlar, ikinci olarak (n.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Tablo 3.18’de verilen bulgulara göre koklear implantlı çocuklar ise, en çok (c.i.=11) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) dudak okuyarak, dördüncü olarak (c.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir.

Araştırmaya katılan normal işiten çocukların iletişim biçimine ilişkin anlama boyutunda ikinci soruda, evde aile ortamında yemek yerken onların anlattıklarını en fazla (n.i.=16) dinleyerek anlar, ikinci olarak (n.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=11) dinleyerek anlar, ikinci olarak (c.i.=5) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar üçüncü soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=18) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=1) hem işaretle hem dinleyerek ve (n.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=9) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=5) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=3) işaretle, dördüncü olarak (c.i.=1) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar dördüncü soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=18) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=3) dudak okuyarak, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar beşinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=13) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=7) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) hem işaretle hem dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=5) dudak okuyarak, üçüncü olarak (c.i.=3) dinleyerek anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar altıncı soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=16) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (n.i.=1) işaretle ve (n.i.=1) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=5) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) işaretle, dördüncü olarak (c.i.=1) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar yedinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=17) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (n.i.=1) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) dudak okuyarak, üçüncü olarak (c.i.=3) hem işaretle hem anlayarak, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar sekizinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=19) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=9) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) dudak okuyarak, üçüncü olarak (c.i.=3) hem işaretle hem dinleyerek, dördüncü olarak (c.i.=1) işaretle ve (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar dokuzuncu soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=15) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=3) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (n.i.=2) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=9) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) işaretle ve (c.i.=2) tercüman kullanarak, dördüncü olarak (c.i.=1) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar onuncu soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=14) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=6) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=12) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=3) dudak okuyarak, üçüncü olarak (c.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar on birinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=19) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=1) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=11) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) dudak okuyarak, dördüncü olarak (c.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar on ikinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=15) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (n.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=5) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=3) dudak okuyarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar on üçüncü soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=17) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (n.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=11) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=4) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) dudak okuyarak, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar on dördüncü soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=19) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=1) hem işaretle hem dinleyerek anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=9) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=3) hem işaretle hem dinleyerek, üçüncü olarak (c.i.=2) dudak okuyarak ve (c.i.=2) işaretle, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak ve (c.i.=1) diğer yöntemlerle anladıkları görülmektedir.

Normal işiten çocuklar on beşinci soruya verdikleri cevaplarda, en fazla (n.i.=18) dinleyerek, ikinci olarak (n.i.=1) hem işaretle hem dinleyerek ve (n.i.=1) işaretle anladıkları görülmektedir. Koklear implantlı çocuklar ise, en fazla (c.i.=10) dinleyerek, ikinci olarak (c.i.=3) dudak okuyarak, üçüncü olarak (c.i.=2) hem işaretle hem dinleyerek ve (c.i.=2) işaretle, dördüncü olarak (c.i.=1) tercüman kullanarak anladıkları görülmektedir.

**3.3.3. Anlama Testinin Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grup Arasında Karşılaştırılması**

	Paired Differences					t	df	Sig.( 2- Tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
<b>1</b>	-,278	,826	,195	-,689	,133	-1,426	17	,172
<b>2</b>	-,333	,840	,198	-,751	,084	-1,683	17	,111
<b>3</b>	-,222	,878	,207	-,659	,214	-1,074	17	,298
<b>4</b>	-,611	,916	,216	-1,067	-,155	-2,829	17	,012
<b>5</b>	-,611	,698	,164	-,958	-,264	-3,716	17	,002
<b>6</b>	-,222	,878	,207	-,659	,214	-1,074	17	,298
<b>7</b>	-,667	,970	,229	-1,149	-,184	-2,915	17	,010
<b>8</b>	-,556	1,381	,326	-1,243	,131	-1,706	17	,106
<b>9</b>	-,278	1,274	,300	-,912	,356	-,925	17	,368
<b>10</b>	-,333	1,029	,243	-,845	,178	-1,374	17	,187
<b>11</b>	-,333	,840	,198	-,751	,084	-1,683	17	,111
<b>12</b>	-,444	,984	,232	-,934	,045	-1,917	17	,072
<b>13</b>	-,556	,984	,232	-1,045	-,066	-2,397	17	,028
<b>14</b>	-,611	1,290	,304	-1,252	,030	-2,010	17	,061
<b>15</b>	-,500	1,150	,271	-1,072	,072	-1,844	17	,083

**Tablo 3.19: Anlama Testinin Normal İşiten Grup ile Koklear İmplantlı Grup Arasında Karşılaştırılması**

**3.3.4. Anlama Testinin Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması**

	Paired Differences					t	df	Sig.( 2- Tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
<b>1</b>	-,556	1,199	,283	-1,152	,041	-1,966	17	,066
<b>2</b>	-,667	1,188	,280	-1,258	-,076	-2,380	17	,029
<b>3</b>	-,389	1,092	,257	-,932	,154	-1,511	17	,149
<b>4</b>	-,889	1,079	,254	-1,425	-,353	-3,496	17	,003
<b>5</b>	-1,278	1,127	,266	-1,838	-,717	-4,808	17	,000
<b>6</b>	-,444	1,149	,271	-1,016	,127	-1,641	17	,119
<b>7</b>	-,944	1,259	,297	-1,571	-,318	-3,183	17	,005
<b>8</b>	-,889	1,605	,378	-1,687	-,091	-2,350	17	,031
<b>9</b>	-,722	1,320	,311	-1,379	-,066	-2,322	17	,033
<b>10</b>	-,778	1,114	,263	-1,332	-,224	-2,961	17	,009
<b>11</b>	-,556	1,247	,294	-1,176	,065	-1,890	17	,076
<b>12</b>	-,778	1,114	,263	-1,332	-,224	-2,961	17	,009
<b>13</b>	-,778	,878	,207	-1,214	-,341	-3,757	17	,002
<b>14</b>	-,833	1,383	,326	-1,521	-,146	-2,557	17	,020
<b>15</b>	-,667	1,534	,362	-1,429	,096	-1,844	17	,083

**Tablo 3.20: Anlama Testinin Koklear İmplantlı Grubun İmplantlanma Yaşına Göre Karşılaştırılması**

Akustik uygulamalar her iki grup arasında karşılaştırılırken Paired T-test uygulanmıştır. Hata payı:  $\alpha = (0,05)$  olarak alınmıştır. P (sig. 2 tailed)  $\alpha = (0,05)$  ise gruplar arası fark vardır, aksi halde fark yoktur. İki grup arasında Anlama Testi sonuçları karşılaştırıldığında 4, 5, 7, 13. sorularda fark gözlenmiştir (Tablo 3.19).

Koklear İmplantlı grubun implantlanma yaşına göre Anlama Testi sonuçlarına göre karşılaştırıldığında 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14. sorularda fark gözlenmiştir (Tablo 3.20).



## 4.TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmaya katılan çocukların tanıtıcı özellikleri, hastalıklarına ait özellikler ve çocuklara uygulanan akustik uygulamalar, çocukların ailelerine uygulanan anlama testi sonuçları karşılaştırılarak yorumlanmış ve elde edilen bulgular literatür eşliğinde karşılaştırılmıştır.

### 4.1. Araştırmaya Katılan Koklear İmplantlı Çocukların Tanıtıcı Özelliklerinin İncelenmesi

Araştırmada yer alan 38 çocuktan 20'si normal işiten, 18'i koklear implantlıdır. 20 normal işitmeli çocuğun %5'i 7 yaşında, %5'i 8 yaşında, %15'i 9 yaşında, %10'u 10 yaşında, %25'i 11 yaşında, %20'si 12 yaşında, %15'i 13 yaşında, %5'i 14 yaşındadır. Normal işitmeli çocukların büyük çoğunluğu 11 yaşındadır. Normal işiten çocukların en azı 7 ve 8 yaşındadır. Normal işiten grubun yaş ortalaması 10,9 olarak belirlenmiştir. 18 koklear implantlı çocuğun %5,6'sı 7 yaşında, %27,8'i 8 yaşında, %5,6'sı 9 yaşında, %27,8'i 10 yaşında, %11,1'i 12 yaşında, %5,6'sı 13 yaşında, %5,6'sı 14 yaşındadır. Koklear implantlı çocukların büyük çoğunluğu 8 ve 10 yaşındadır. Koklear implantlı çocukların en azı 7, 9 ve 14 yaşındadır. Koklear implantlı grubun yaş ortalaması 9,94 olarak belirlenmiştir. Normal işiten çocukların 8'i kız, 12'si erkektir. Koklear implantlı çocukların 10'u kız, 8'i erkektir (Tablo 3.1, Tablo 3.2).

Araştırmaya katılan 7-14 yaş çocukların eğitim durumları ilkokul ve ortaokul öğrencileridir. Bu çocuklardan normal işiten olanların 10'u 3 kişi, 8'i 4 kişi, 2'si 5 kişi yaşamaktadır. Koklear implantlı grubun 5'i 3 kişi, 7'si 4 kişi, 5'i 5 kişi, 1'i 6 kişi yaşamaktadır (Tablo 3.3).

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na başvuran 20 normal işitmeli çocuğun tamamı rutin işitme taramasıdır. Bu gruptaki çocukların hiç birinde sistemik bir hastalık bulunmamaktadır. Koklear implantlı grupta 16 çocuk koklear implantlı iken, 2 çocuk hem koklear implant hem de kontralateral işitme cihazı kullanmaktadır.

### 4.2. Araştırmaya Katılan Koklear İmplantlı Çocukların Hastalığına Ait Özelliklerin İncelenmesi

İşitme kaybının en sık görülen işitme kaybı nedenlerinden biri akraba evliliğidir.

Yapılan araştırmaya göre akraba evliliğine bağlı işitme kaybının sıklığı 1/1000 doğum olduğunu göstermiştir. Genellikle işitme kayıpları çift taraflıdır. Amerika'da yapılan araştırmalara göre işitme engelli çocukların %30'u, in'deki işitme engelli çocukların %43' akraba evliliği sonucu oluşmuştur. Türkiye'de ztrk ve Arkadaşları (2005) tarafından %51,1, Silan ve Arkadaşları tarafından %62,9 olarak göstermiştir. Işitme kaybına neden olan 40'ın üzerinde gen tesbit edilmiştir. Doğuştan ve erken dönemde oluşan işitme kayıplarında, kalıtımsal faktörler %33 ve bilinmeyen sebepler (%20-40) oranında etkilidir. in'de yapılan araştırmaya göre 1993 afriksinin işitme engeline neden olma oranı %0,4 olarak bildirilmiştir.

Amerika'da yapılan araştırmalara göre Otitis Media, 2-2,5 yaşındaki çocuklarda en çok görülen işitme kaybıdır. Öztürk ve Arkadaşları (2005), sonradan edinilen işitme kayıpları nedenleri arasında bilateral kronik orta kulak iltihabının prevalansını %0,7 olarak bulmuştur (56). Araştırmamızda yer alan koklear implantlı çocuklardan 8'nin kayıp nedeni belirsiz, 3' havale, 2'si akraba evliliği, 2'si otit nedenli işitme kaybı, 1'i kızamık, 1'i kızamıkçık, 1'i asfiksidir. Bu ocukların 6'sının ailesinde işitme kaybı yaşayan vardır. 12'sinin ailesinde işitme kaybı yaşayan yoktur (Tablo 3.6, Tablo 3.13).

Doğuştan ya da hemen doğum sonrasındaki dönemlerde ortaya çıkan işitme kayıplarının sıklığı %0,1 ile %0,2'dir. Türkiye'deki canlı doğum sayısı 1.300.000/yıl olduğuna göre, her yıl topluma 1300-2600 civarında işitme engellinin katıldığı söylenebilir. Uluslararası literatürde ise, sağlıklı yenidoğan bebeklerde işitme kaybı sıklığı %0,6 olarak bildirilmektedir (56). Belgin ve Ark.'nın 1970'lerde yaptığı araştırmada tanı alma yaşının 4,7 yaş olarak bildirilirken, 1990'ların başında 2,37 ve günümüzde 2 yaşın biraz altındadır. Tarama programlarının yaygınlaşması ile tanı yaşı da istenen değerlere inmektedir (57). Capua ve Ark.'nın bildirdiği tarama programı sonucunda tanı yaşı 3 ay olarak bildirilmiştir (58). Yenidoğan işitme taramasının önemi böylece bir kez daha ortaya koyulmuştur. Araştırmamıza katılan koklear implantlı grupta yer alan çocuklardan 3'ünün işitme kaybı doğumdan hemen sonra emisyon yardımıyla saptanmıştır. 4 ocuk ilk 6 ayda rutin tarama ABR'de fark edilmiştir. Geri kalan çocukların 6'sı 1 yaşına kadar, 4' 2 yaşına kadar, 1'i 2 yaşından sonra işitme kayıpları fark edilmiştir (Tablo 3.8).

İşitme kaybı ne kadar çok erken dönemde meydana gelirse, çocuğun gelişimi o derecede ciddi boyutta etkilenir. Bu nedenle, problem ne kadar erken dönemde tedavi edilip, rehabilitasyon programlarına dahil edilirse, olumsuz etkiler en aza indirilebilir (59).

Belgin ve ark. yaptığı çalışmada tanı yaşındaki azalmanın işitsel rehabilitasyon yaşına yansımadağı, ortalama cihazlanma yaşının 2,2-3,2 arasında değıştiğı görülmektedir (57). Araştırmamızda yer alan koklear implantlı grupta yer alan çocuklara işitme kayıpları fark edildikten sonra işitme cihazı önerilmiştir. Bu 18 çocuktan 16'sı işitme cihazını belirli bir süre kullanmıştır. Kalan 2 çocuk işitme cihazını hiç kullanmamıştır. Bu grupta yer alan çocuklar koklear implant ameliyatına kadar belirli bir süre kullanmışlardır. Bu çocuklardan 6'sı 6 ay, 5'i 1 yıla kadar, 4'ü 1 yıldan daha fazla süreyle işitme cihazı kullanmıştır. 1 yıldan fazla işitme cihazı kullanan 2 çocuk koklear implant ameliyatı olduktan sonra da diğerk kulakta kullanmaya devam etmiştir. Geriye kalan 3 çocuktan 2'si işitme cihazı kullanmamıştır. 1 çocuk ise, işitme cihazı kullanmak istememiştir (Tablo 3.10).

Nicholas ve arkadaşlarının yaptığı araştırmaya göre, implant uygulanan yaş ile işitme kaybı tanısı konulan yaş, işitme cihazı kullanılmaya başlanılan yaş, işitme cihazı kullanım süresi arasında pozitif korelasyon izlenmiştir. Aynı çalışmada implant yaşı ile implantasyon öncesi işitme cihazsız-cihazlı eşik değerleriyle negatif korelasyon tespit edilmiştir. Buna göre erken yaşta implante edilen çocukların erken tanı alan cihazlanan ve koklear implant öncesi daha kısa süreli işitme cihazı deneyimi olan çocuklar olduğu gösterilmiştir. Diğerk yandan bu çocuklar daha derin işitme kaybına sahip olup geç implant olan çocuklara kıyasla işitme cihazından daha az faydalanmışlardır (60). Araştırmamızda yer alan koklear implantlı çocukların 8'i 1 yaşından itibaren, 5'i 1,5 yaşından itibaren, 5'i 3,5 yaşından sonra implantlanmıştır. Bu çocukların 17'si sağ kulağa, 1'i sol kulağa koklear implant uygulanmıştır. Bu grupta yer alan çocukların tamamı ameliyat sonrası özel eğitime başlamıştır (Tablo 3.11).

#### **4.3. Akustik Uygulama Sorularının İncelenmesi**

Koklear implantlı çocukların aşağıdaki bazı anlama becerileri değerlendirilmiştir.

- Ritim,
- Pitch (ses perdesi),

- Sıralama,
- Yön Tayini,
- İşitsel hafıza

#### **4.3.1. Uygulamalarda kullanılan cisimleri tanımlayınız?**

Akustik uygulamalarda kullanılan cisimler; hortum, somun, huni, balon, para, bardak, şişe ve pipettir. Araştırmaya katılan normal işiten ve koklear implantlı grupta yer alan çocukların tamamı en az bir cisimi tanımlamışlardır. Normal işiten grup %95 başarılı iken, koklear implantlı grup %84 başarı oranı yakalamıştır. Normal işiten ve koklear implantlı çocukları karşılaştırdığımızda gruplar arası anlamlı bir farklılık görülmemektedir (Grafik 3.14, Tablo 3.15). Literatüre göre işitsel spontan aktivitenin 3,5 yaşa kadar sürdüğü ve bu yaşa kadar yapılan koklear implantasyondan daha çok verim alınmaktadır (61). Bu açıklamaya göre araştırmamızda yer alan koklear implantlı grubun büyük çoğunluğu 3,5 yaşından önce koklear implantasyon uygulanmıştır. Başarı nedenini arttıran nedenlerin en önemli unsur olarak açıklanabilir.

#### **4.3.2. Uygulamalarda kullanılan cisimler geometrik olarak neye benziyor?**

Akustik uygulamalarda yer alan cisimlerin geometrik olarak; hortum ve şişe silindire, somun altıgene, huni koniye, para daireye, balon küreye benzemektedir. Normal işiten grup %75 başarılı iken, koklear implantlı grup %28 başarılı olmuştur. İki grubu karşılaştırdığımızda, gruplar arası anlamlı bir fark gözlenmiştir (Grafik 3.15, Tablo 3.15). Bunun nedeni iki grup arasındaki yaş ortalamasının farklı olması ve buna bağlı olarak bazı geometrik şekilleri tanımlıyor olması olarak açıklanabilir.

#### **4.3.3. Uygulama 1’de gelen seslerin yönünü tahmin ediniz?**

Beynimiz seslerin nereden geldiğini birçok yöntemle tahmin edebilir. Ancak temel olan yöntem iki kulak aracılığıyla duyulmasıdır. Ses saniyede 330 m/s hızla gider. Bu demek oluyor ki sol kulağınıza ses geliyorsa, sağ kulağınıza varmadan önce sol kulağa saniyede 2000 kere gider. Yani sinyal beynimize daha çabuk gider. Böylece beynimiz sesin solunda olduğunu hesaplayabilir. Aynı şekilde ses sağdaysa sağdan duyulur.



**Şekil 4.1: Uygulama-1**

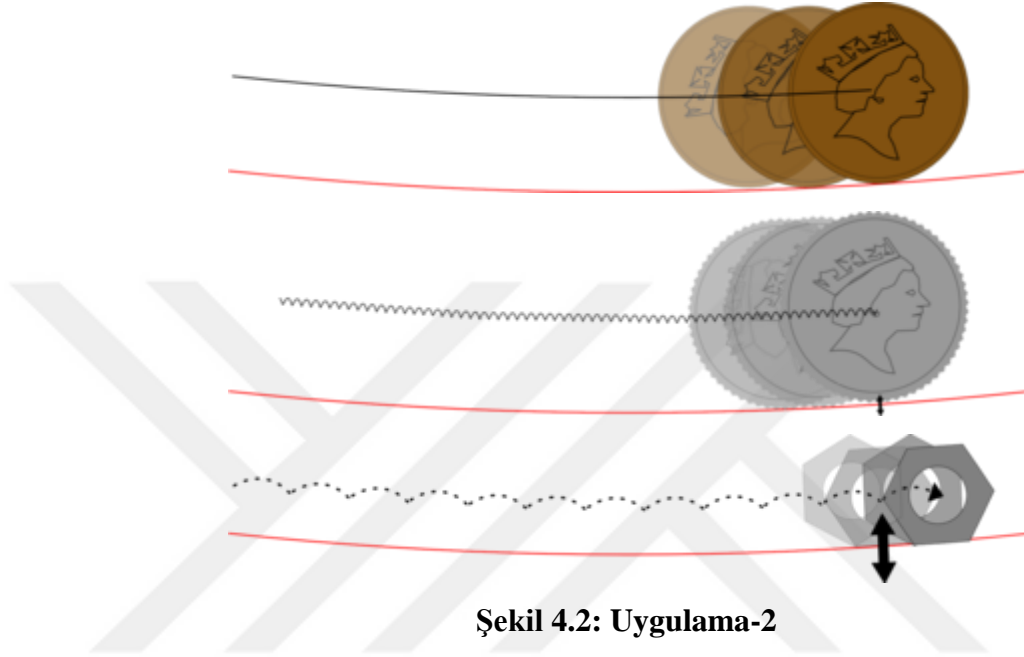
Huniler sesi toplamada iyidir. Birçok ses hortum yoluyla kulaklarınıza gelir. Eğer ses sağ tarafta ise, ses sağa ulaşmadan önce sola ulaşır. Beyniniz bu sesin soldan gelmiş gibi değerlendirebilir (62).

Bu uygulamada normal işiten grup hortumu kulaklarına yaklaştırırken, koklear implantlı grup mikrofona yaklaştırmıştır (Şekil 4.1). Araştırmamızda yer alan normal işiten grubun yön tayini ortalama olarak 11,45 sn iken, koklear implantlı grubun ortalaması 17,55 sn'dir. İki grubu karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark görülmektedir (Grafik 3.16, Tablo 3.15). Ayrıca implantın kontralateral tarafında işitme cihazı kullananlar daha başarılı koklear implantlılara göre daha başarılı olmuşlardır. Literatüre göre, Yapılan çalışmalarda implantın kontralateral tarafında işitme cihazı kullanmanın yön tayini ve gürültüde konuşmayı anlama becerilerini arttırdığını ortaya çıkarmıştır (63). Literatüre göre araştırmamızda yer alan sonuçları desteklemektedir.

#### **4.3.4. Uygulama 2'de çıkan seslerin farklarını açıklayınız?**

Bu uygulamada balonun içine koyduğumuz bozuk para dairesel harekete başlar. Para doğal olarak düz bir yörüngede hareket eder. Bozuk yerçekimi tarafından dengelenene kadar hareket eder. Daha hızlı hareket ettirirseniz daha yukarı çıkacaktır ve daha hızlı dönecektir. Pürüzsüz kenarı varsa sadece etrafında dönecek, ama para veya somun pürüzlü ise aşağı ve yukarı zıplayacaktır (Şekil 4.2). Bunu yaparken balonun yüzeyi aşağı ve yukarı sıçrar. Balonun yüzeyindeki bu titreşim balon tarafından havaya transfer edilir.

Keman telindeki küçük titreşimlerin keman tarafından havaya iletilmesi gibidir. Nesneyi ne kadar hızlı çevirirseniz, o kadar sık titreşim ve frekans yüksek olur. Eğer yüzeyi daha az olan bir şey kullanırsanız, bozuk para vs. kaliteli titreşim ve daha yavaş ve frekansı daha düşük olur. Ama titreşimi daha büyük olacaktır. Ve sesin şiddeti daha yüksek olacaktır (62).



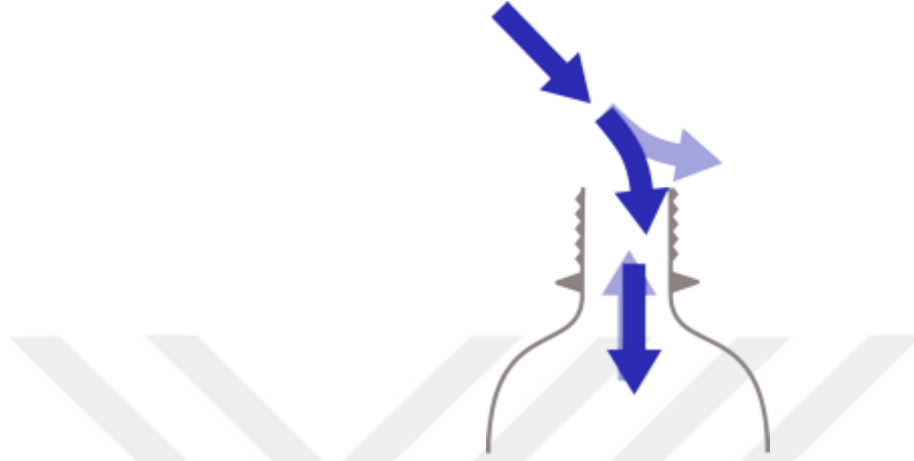
**Şekil 4.2: Uygulama-2**

Araştırmamızda yer alan normal işiten çocukların başarı oranı %85 iken, koklear implantlı grubun başarı oranı %61,60'tır. Her iki grubu karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir (Grafik 3.17, Tablo 3.15). Uygulamada frekans aralığı yaklaşık olarak 50-100 Hz arasındadır. Ses büyüklüğü olarak 50-60 dB aralığındadır.

#### **4.3.5. Uygulama 3'de suyla dolu olan kap ile boş kabın çıkardığı sesi karşılaştırınız?**

Bu uygulamada şişenin ucundan üflediğinizde şişenin içinde veya dışında hava akımı üretirsiniz (Şekil 4.3). Şişe boşken içinde bir hava akımı yaratırsanız basınç meydana gelir. Bu üretilen basınca bağlı titreşim, duyabildiğiniz sestir. Şişe büyükse basınç oluşturmak uzun sürer. Titreşim yavaştır ve düşük ses meydana gelir. Plastik şişe düz ise basınç değişiminde bile şişenin şekli biraz değişebilir. Şişeye üflerken düz alana dokunursanız güçlü titreşim hissedersiniz. Şişeyi su ile doldurursanız, su duvarlara doğru hareket eder.

Bunun anlamı şişedeki hava miktarı için frekans doğru orantılıdır. Böylece azalan havaya bağı olarak frekans da düşmektedir. Şişeyi elimizle ezersek, ezilmiş şişenin duvarları, boş şişenin duvarları gibi titreşmez ve su dolu şişedeki değişik sesler meydana gelir (62).



**Şekil 4.3: Uygulama-3**

Araştırmaya katılan normal işiten grup %70 başarılı iken, koklear implantlı grup %33,6 başarı yakalamıştır. Her iki grubu karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir (Grafik 3.18, Tablo 3.15). Uygulamada frekans aralığı yaklaşık olarak 200-400 Hz arasındadır. Ses büyüklüğü olarak 50-60 dB aralığındadır.

#### **4.3.6. Uygulama 4'te dudaklarımızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?**

Pipetin iki üçgen parçası, saksafon veya obua gibi tek nefesli enstrümanlar gibi davranır (Şekil 4.4). Kamışa üflediğinizde, pipetin uçları arasında çok hızlı hareket eder. Havayı hızlandırmak için tek yol yüksek basınç oluşturmaktır. Bunun anlamı kamışın dışındaki yüksek basınçlı hava pipetin kenarlarını ittirerek onları kapatıyor. Pipetin uçları kapandığında hava geçemez yani pipetin içindeki basınç düşer. Pipetin uçları açıldığında, pipet içindeki hava geçişi tekrar olur. Bu sürede, dakikada 50-100 kez minik kabarcıklar serisinde hava geçer. Pipetin içinden geçen hava titreşir ve ses olarak duyulur.



**Şekil 4.4: Uygulama-4**

-Frekans neden değişir?

Kamıştaki keskin hava geçişinin durması ve başlaması sesin farklı tınılardaki çok sayıda karışımını oluşturur. Bu ses sonra kamışın içine girer ve yankı yaparak aşağı yukarı hareket eder, tıpkı su dolu küvetin içindeki suyun dalgalanması gibi. Tüpün uzunluğuyla aynı uzunlukta olan dalga boylarının frekansları bu süreçte güçlenecektir (62).

Uygulamada frekans aralığı yaklaşık olarak 4000-10.000 Hz arasındadır. Ses büyüklüğü olarak 50-60 dB aralığındadır. Araştırmaya katılan normal işiten grup %85 başarılı iken, koklear implantlı grup %56 başarı yakalamıştır. Her iki grubu karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir (Grafik 3.19, Tablo 3.15).

#### **4.3.7. Uygulama 5'te dolu kadeh ile boş kadehten çıkan sesi karşılaştırınız?**

Cam bardak etrafında parmağınızı hareket ettirdiğinizde parmağınız önce kayar sonra yapışır ve cam titreşmeye başlar. Bardak benzer frekanslarda çok iyi titreşir. Yani parmağınız doğru hızda camı titreştirirse, titreşim artar (Şekil 4.5). Hava titreşimi olduğu yerde, ses oluşumunu duyabilirsiniz. Bu etki rezonans olarak bilinir. Bardak aslında esneyerek titreşir. Farklı bardaklar farklı frekanslarda titreşirler, böylece daha küçük bardaktan düşük tınılıdır. Bardağın kenarlarına suyu döküp, parmağınızı kenarlarında hareket ettirdiğimizde daha çok titreşir. Daha ağır sürttüğümüzde titreşim daha zor hızlanır. Titreşim yavaşsa frekans düşer. Bass gitar telleri aynı nedenle normal gitardan daha ağır yapılmıştır, daha kalın tellerin titreşmesi gibi daha düşük notaların daha yavaş çalmasına izin verir (62).



**Şekil 4.5: Uygulama-5**

Araştırmaya katılan normal işiten grup %90 başarılı iken, koklear implantlı grup %72,8 başarı yakalamıştır. Uygulamada frekans aralığı yaklaşık olarak 400-1.000 Hz arasındadır. Ses büyüklüğü olarak 50-60 dB aralığındadır. Her iki grubu karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir (Grafik 3.20, Tablo 3.15).

Araştırmamızda yer alan Uygulama-2, Uygulama-3, Uygulama-4, Uygulama-5'e göre sesin Pitch (ses perdesi) özelliği ve bu seslerin büyüklüğünü sıralama becerileri incelenmiştir. Bu uygulamalardaki toplam frekans aralığı yaklaşık olarak 50- 10.000 Hz aralığındadır. Sesin büyüklüğü ise ortalama olarak 50-60 dB arasındadır. Literatüre göre incelediğimizde, Schulz ve Kerber yaptığı çalışmalarda implant kullanıcılarının, ritim testlerinde, pitch (tını) tanıma testlerinden daha yüksek skor elde ettiklerini belirtmişlerdir. Cooper ve arkadaşları, MBEA (Montreal Battery for Evaluation of Amusia) testini kullanarak, koklear implant kullanıcılarının pitch testlerinden çok ritim testlerinde başarılı olduklarını bulmuşlardır. Frekans aralığı 0,2-20 Hz arasında olan örneklerde belirgin bir akustik bir sinyal iken, yüksek frekansların daha çok pitch bilgisi sağladığını söyleyebiliriz (64). Bu açıklamaya göre uygulamalardaki frekans aralığı 20 Hz'in üstünde olduğu için koklear implantlı grup daha düşük skorlar elde etmiştir.

Koklear implant ile sağlanan elektriksel stimülasyonun neden olduğu zayıf pitch algısı çeşitli yaklaşımların kullanılmasını gerektirmektedir. Güncel yaklaşımlardan en sık kullanılanı, koklear implant ile birlikte mevcut reziduel işitmenin kullanılmasını sağlayan kontralateral işitme cihazı kullanımınıdır. Koklear implant kullanıcılarının çoğunluğu belli bir miktar reziduel işitmeye ve implantlarına ek olarak bir işitme cihazına sahiptirler. İşitme cihazı kullanımı, bazı yararlı alçak frekans bilgilere ulaşımı sağlar. Böylelikle, implant kullanıcılarında bimodal stimülasyon ile akustik işitmenin kontralateral veya ipsilateral gelmesine bakılmaksızın ses algısının kazanılmasında fayda sağlanır. Kong ve arkadaşları bir grup olguda konuşma ve melodi tanımayı değerlendirmişler ve melodi tanıma olguların, akustik işitme ile elektriksel işitmeye göre daha yüksek performans sergilediklerini görmüşlerdir. Bir başka araştırmada, kontralateral işitme cihazı kullanan MACarena test bataryası uygulanmıştır. Test, kullanıcıların temel müzik özellikleri (pitch, ritim ayırt etme ve uyum/uyumsuzluk), enstrüman tanıma (timbre) ve şarkı tanıma becerilerini değerlendirmektedir. Kullanıcıların performansları hem bimodal olarak hem de koklear implantları ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kullanıcıların özellikle pitch ve melodi ayırt etme test skorlarının bimodal işitme ile oldukça yüksek olduğunu, sadece implantın kullanılması durumunda ise daha düşük puanlar aldıklarını göstermiştir (64). Araştırmamızda yer alan kontralateral işitme cihazı kullanan koklear implantlı çocuklar sadece koklear implant cihazı kullanan çocuklara göre daha başarılıdır. Literatürdeki sonuçlar araştırmamız ile uyumludur.

Sonuç olarak, mevcut çalışmalara bakıldığında, koklear implantlı kontralateral işitme cihazlı çocukların pitch algı performanslarının koklear implantlılara göre daha iyi, normal işitene göre daha düşük olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak iki grubu karşılaştırdığımızda anlamlı fark yalnızca Uygulama-3'te gözlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bunun nedenleri araştırmaya katılan çocukların büyük kısmının implantlanma yaşlarının 3,5 yaşından önce olması, implantlı grubun sayısının fazla olmaması, implantlı grubun yaş ortalamasının normal işiten gruptan daha düşük olması söylenebilir.

#### **4.3.8. Tüm uygulamalarda çıkan sesleri daha yüksek çıkarmak için neler yapılmalıdır?**

Balon uygulamasında parayı daha yüksek hızda sallayarak, boş şişeye üfleyerek, pipetin uçları açıkken üfleyerek, bardağa biraz daha su ekleyerek daha yüksek ses çıkarırız. Araştırmaya katılan normal işiten grup %75 başarılı iken, koklear implantlı grup %56 başarı yakalamıştır. İki grubu karşılaştırdığımızda iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir (Grafik 3.21, Tablo 3.15). Bunu nedenini çocukların uygulamalardaki başarılarına paralel olarak bu soruda da benzer yanıtlar vermesi olarak açıklayabiliriz.

#### **4.3.9. Uygulamalarda çıkan sesleri azaltmak için neler yapılmalıdır?**

Balon uygulamasında parayı daha düşük hızda sallayarak, su dolu şişeye üfleyerek, pipetin uçlarını sıkıp üflediğimizde, bardaktan biraz daha su çıkararak daha az ses çıkarırız. Normal işiten grup %75 başarılı iken, koklear implantlı grup %50 başarı yakalamıştır. Sonuçları iki grup arasında karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark gözlenmektedir (Grafik 3.22, Tablo 3.15). Bunun nedeni koklear implantlı grubun sonuçları karıştırması olarak açıklanabilir.

#### **4.3.10. Bu seslerin nasıl çıkarıldığını söyleyiniz?**

Uygulamalarda meydana gelen titreşimler sesleri oluşturmaktadır. Uygulamalarda çıkan seslerin nasıl meydana gelir sorusunda normal işiten grup %65 başarılı iken, koklear implantlı grup %5,6 başarılı olmuştur. İki grubu incelediğimizde anlamlı bir fark gözlenmektedir (Grafik 3.23, Tablo 3.15).

#### **4.3.11. Uygulamalarda çıkan sesleri günlük hayattaki hangi müzik aletlerinin çıkardığı sese benzemektedir?**

Araştırmamızda yer alan normal işiten çocuklar ve koklear implantlı çocuklardan uygulamaları hangi müzik aletine benzetiyorsunuz sorusunda, normal işitmeli grup %95 başarı, koklear implantlı grup %39,2 başarı yakalamıştır. İki grubu istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark görülmektedir (Grafik 3.24, Tablo 3.15).

Literatüre göre; Gfeller ve arkadaşları, kullanıcılarının duydukları kötü ses nedeniyle müzik dinlemekten kaçındıkları görülmüştür. Ayrıca, kullanıcıların çoğu, müziği, “anlaşılması zor ve gürültülü ses” olarak tanımlamışlardır. Leal ve arkadaşları çalışmalarında, implant kullanıcısının müzik dinlemekten hoşlanmadığını belirtmişlerdir. Koklear implant kullanıcıları en büyük zorluğu klasik müzik dinlerken yaşamaktadır. Bunun sebebi, klasik müziğin çoğunlukla, çoklu enstrüman halinde (orkestra), sözsüz olarak icra edilmesi ve yapısında daha çok yüksek frekans seslerini barındırmasından kaynaklanmaktadır. Kullanıcılar, ritim özellikleri daha baskın olan, sözlü eserlerden oluşan pop müziği daha kolay algıladıklarını ifade etmektedirler.

Sonuç olarak, implant kullanıcılarında, yüksek frekans enstrümanları (flüt, keman, piyano vb.) daha gürültülü/karmaşık olarak algılanmakta, solo enstrüman müziği daha kolay algılanırken, çoklu enstrümanlarda ve gürültülü ortamlarda müzik algısı düşmektedir (64). Bu açıklamalara göre, araştırmamız literatür ile uyumlu sonuçlar göstermiştir.

#### **4.3.12. Uygulamalarda çıkan sesleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız?**

Araştırmamızda yer alan uygulamaların çıkardıkları ses frekans aralığı şöyledir; Uygulama-4(8.000-10.000 Hz) Uygulama-5(630-1000 Hz) Uygulama-3(250-400 Hz) Uygulama-2(50-63 Hz) Normal işiten grup %80 başarı, koklear implantlı grup %67,2 başarı yakalamıştır. Sonuçları karşılaştırdığımızda iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Grafik 3.25, Tablo 3.15).

#### **4.3.13. Uygulamaların Toplam Süresi**

Deneyin toplam ortalama süresi normal işiten grupta 6,91 sn iken, koklear implantlı grupta 10,42 sn'dir. İki grubu karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark gözlenmiştir. Erken implantasyon uygulanan çocuklar ve kontralateral işitme cihazı kullanan koklear implantlı çocuklar daha kısa sürede tamamladıkları gözlenmiştir (Grafik 3.26, Tablo 3.15). Koklear implantlı grubu implantlanma yaşına göre karşılaştırdığımızda anlamlı fark görülmektedir (Tablo 3.16). Erken yaşta implantlanan çocukların çok olması, bu farkın oluşması olarak açıklanabilir.

#### 4.4.Anlama Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmaya katılan normal işiten ve koklear implantlı çocukların günlük yaşamda evde aile bireyleriyle, alışverişte satıcılarla, toplu taşıma araçlarında, okulda arkadaşları ve öğretmeniyle anlama boyutunda dinleyerek, işaretle, hem dinleyerek hem işaretle, dudak okuyarak ve tercüman kullanarak gibi yöntemlerden birini kullanmaktadırlar. Bu iki grubu karşılaştırdığımızda, çocuğunuz pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını, çocuğunuz gürültülü bir ortamda ona anlatılanları, çocuğunuz okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini, çocuğunuz derste bilgi almak istediğinde ona anlatılanları sorularında gruplar arası fark gözlenmiştir (Tablo 3.17, Tablo 3.18).

Çocuğunuz günlük yaşamda aile bireylerinin anlattıklarını, çocuğunuz evde aile ortamında yemek yerken, onların anlattıklarını, çocuğunuz alışveriş için ailesinin isteklerini, çocuğunuz sessiz bir ortamda ona anlatılanları, çocuğunuz hiç tanımadığı birisinden bir konu hakkında bilgi almak istediğinde anlatılanları, çocuğunuz okul arkadaşlarımla ve akrabalarımla selamlaşmalarında onların ifadelerini, çocuğunuz toplu ulaşım araçlarında geçen konuşmaları, çocuğunuz okulda öğretmenin ders ile ilgili sorularını, çocuğunuz okulda arkadaşlarıyla sohbet ederken, arkadaşlarının duygu ve düşüncelerini, çocuğunuz doktorun hastalığınla ve tedavisiyle ilgili verdiği bilgileri, çocuğunuz hastanede tedavisiyle ilgili işlemleri takip etmesi gerektiğinde söylenenleri sorularını iki grup arasında karşılaştırdığımızda gruplar arası fark bulunmamıştır (Tablo 3.17, Tablo 3.18).

Bu sonuçları literatüre göre incelediğimizde, Koennigsfeld Beukelman ve Stoefen-Fisher (1993) yaptıkları araştırmada iş, ev, klise ve alışveriş gibi farklı ortamlarda alternatif iletişim yöntemleri kullandıkları saptanmıştır. Yücel, Sennaroğlu, Belgin 1996, işitme engellilerin iletişim problemlerini araştırdıkları çalışmada işitme engellilerin tamamının hastane, dispanser, sağlık ocağı, poliklinik, banka, devlet daireleri gibi resmi kurumlarda sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca işitme engellilerin yarısının sağlık kuruluşları ve devlet daireleri gibi iletişim ortamlarında başkalarından yardım aldıklarını tercüman kullandıklarını ve diğerlerinin ise yardım almaksızın yazarak iletişim kurmaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir (65). Bu açıklamalara göre, araştırma sonuçlarımız literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Konuşmayı anlama üzerine yapılan çalışmalar yetişkinlerin kelime dağarcığına bağlı olarak, cümle içindeki duymadıkları kelimeleri tahmin etme yoluyla cümlenin anlamını çıkarabildiklerini göstermektedir. Fakat çocuklar sınırlı kelime dağarcığına sahip oldukları için duymadıkları kelimeleri tahmin edememekte, dolayısıyla cümleleri anlamakta daha fazla zorluk çekmektedir. Bu durum öğrenme sürecindeki normal işiten çocuklarda bile önemliyken işitme kayıplıda daha fazla probleme neden olmaktadır. İşitme kayıplı çocuklardaki öğrenme dezavantajı gürültülü ortam ve ses yansımaları ile daha da artmakta, kelime dağarcığı gelişimi daha yavaş olmakta ve akademik başarı etkilenmektedir (66). Araştırmamıza katılan koklear implantlı çocuklar derste bilgi almak istediklerinde onlara anlatılanları anlamakta sıkıntı çektiği görülmektedir ve açıklamayla uyumluluk göstermektedir.

Literatüre göre, konuşmayı anlama becerisi ile ilgili maturasyonun 10 yaş civarında, gürültülü durumda konuşma sinyalinin kaynağını ayırtma ve gürültüde konuşmayı anlama becerisi ile ilgili maturasyonun 11-12 yaşta tamamlandığını belirtmişlerdir (67). Araştırmamızda yer alan normal işiten çocukların yaşı ortalama yaşı yaklaşık olarak 11 iken, koklear implantlı çocukların ortalama yaşı 9,94'tür. Bu ifadeye göre sonuçlarımız uyumludur.

Litovsky ve diğ. Yaptıkları çalışmada bilateral implant kullanıcı ile kontralateral çocuklar ile kontralateral tarafta işitme cihazı kullanan implantlı çocukların sessiz ve gürültülü ortamlardaki konuşmayı anlama becerileri karşılaştırılmıştır. Sonuçlar birbirine yakın çıkmıştır. Araştırmamızda yer alan kontralateral işitme cihazlı koklear implantlı çocuklar gürültülü ortamlarda dinleyerek seçeneğini tercih etmişlerdir. Bu sonuç literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Sonuç olarak akustik uygulamaları ve anlama testini değerlendirdiğimizde, çocuğun, geçmiş yaşantıları ve dilbilgisi yardımı ile kendisine ulaşan akustik iletileri ya da uyarıyı algılaması, anlaması ve sonucunda iletiyi ya da çevre sesini anlamlı hale getirmesidir (56). Dinleme becerisinin etkin biçimde kullanabilmesi için yukarıdaki dört basamağın çocuklarda doğru biçimde gelişmesi gerekmektedir. Çocuk ses farklılıklarını duyamıyor ve ayırt edemiyorsa, tanımlama ve anlama aşamasına geçemeyecek, seslerin fark edilip, tanımlanıp, anlamlandırılmaması, dil gelişimini olumsuz yönde etkileyecektir. Konuşma ve Dinleme çocukların okul ve okul dışı yaşantısında öğrenmenin temelini oluşturduğu için bu durum çocukların sosyal yaşantılarında ve eğitim yaşantısında geri kalmasına neden olacaktır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 7-14 yaş arasındaki normal işiten ve koklear implantlı çocuklar, akustik uygulama ve anlama testi bulgularına göre karşılaştırılmıştır. Ayrıca koklear implantlı grup implantlanma yaşına göre akustik uygulama ve anlama testi bulguları değerlendirilmiştir.

Normal işiten ve koklear implantlı toplam 38 olgu üzerinde yaptığımız araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Araştırma sonucunda normal işiten grup ve koklear implantlı grup akustik uygulamalarda yer alan cisimlerden en az birini tanımlamışlardır. Koklear implantlı grubun büyük çoğunluğu erken yaşta implantlanan çocuklar oluşturduğu için sonuçlar birbirine yakın çıkmıştır.
2. Araştırmada normal işiten grup koklear implantlı gruba göre uygulamada yer alan cisimlerin geometrik şekillerini tanımlamada daha başarılı olmuşlardır.
3. Yön tayini becerilerinin normal işiten grup koklear implantlı gruba göre daha başarılıdır. Koklear implantlı grupta erken yaşta implantlanan çocuklar yön tayini becerisinde geç implantlanan çocuklara göre daha başarılıdır. Kontralateral işitme cihazı kullanan koklear implantlı çocuklar tüm koklear implantlı çocuklardan daha başarılı olmuştur. Yön tayini becerisine bağlı olarak gürültülü ortamlarda anlama becerileri de sınırlı olduğu görülmüştür.
4. Pitch algısında normal işiten çocuklar ile koklear implantlı çocukların başarı oranı birbirine yakın görülmüştür. Yalnızca uygulama-3'de anlamlı bir fark gözlenmiştir. Kontralateral işitme cihazlı koklear implantlı çocuklar pitch algısında grubunun en başarılıları olmuşlardır. Erken yaşta implantlanan çocuklar geç yaşta implantlanan çocuklara göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.
5. Koklear implantlı çocuklar müzik becerisi konusunda normal işiten çocuklara göre başarısız olmuşlardır. Koklear implantlı gruptaki bütün çocuklar müziği sevmediğini açıklamışlardır.
6. Normal işiten çocuklar koklear implantlı çocuklara göre akustik uygulamaları daha kısa sürede tamamladıkları görülmüştür.

7. Koklear implantlı çocuklar pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını, gürültülü bir ortamda ona anlatılanları, okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini, derste bilgi almak istediğinde onlara anlatılanları anlamakta zorluk çekmişlerdir. Bu çocuklar dinlemek yerine alternatif anlama yöntemlerine başvurmuşlardır.
8. Kontralateral işitme cihazı kullanan koklear implantlı çocuklar gürültülü ortamlarda onlara anlatılanları dinleyerek anladığı seçeneğini tercih etmişlerdir.

### **Öneriler;**

1. Araştırma 18 koklear implantlı çocuğun 16'sı koklear implantlı, 2'si kontralateral işitme cihazlı koklear implantlı çocuklardan oluşmaktadır. Bu çocukların akustik uygulama ve anlama testi sonuçlarını daha net görebilmek için araştırmaya işitme cihazı kullanan çocuklar (unilateral, bilateral cihaz kullanan) dahil edilebilir.
2. Koklear implantlı grubun yaklaşık %70'i 3,5 yaşından önce implantlanan çocuklar oluşturmaktadır. Bu veri bizim araştırmamıza doğrudan etki ettiğinden dolayı yapılacak benzer çalışmada 3,5 yaş sonrası implantlanan çocuklara daha fazla yer verilebilir.
3. Araştırmamızda 3,5 yaşından sonra implantlanan çocuklar en başarısız olanlardır. Bu çocukların anlama yöntem ve becerilerinin artmasına yönelik daha fazla araştırmalar yapılabilir.
4. Yalnızca koklear implant kullanan çocukların ailelerine kontralateral işitme cihazı kullanmanın faydaları açıklanabilir. İşitme cihazı kullanan çocuklara akustik uygulamalar ve anlama testi tekrar edilerek kontralateral işitme cihazı öncesi ve sonrası elde edilen veriler karşılaştırılabilir.

## 6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Çakır N. Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1996: 3-140.
2. Esmer N, Akiner MN, Karasalioğlu AR, Saatçi MR. Klinik Odyoloji. Ankara: Özışık Matbaacılık;1997: (17-23-24-28-30-32-39-42-179).
3. Ersoy E. İşitme Engelli Çocukların İşitsel Algılarının Değerlendirilmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. (1995).
4. Tüfekçioğlu U. Kaynaştırmadaki işitme engelli çocuklar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları; 1992.
5. Borg E, Risberg A, Mcallister B, Undemar BM, Edquist G, Reinholdson AC, Wiking-Johnson A ve Willstedt-Svensson U. Language Development in Hearing-impaired Children Establishment of a Reference Material for a Language Test for Hearing-impaired Children, LATHIC. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2002; 65: 15–26.
6. Moller M. Hearing its physiology and pathophysiology. California: Academic Press; 2000; 74-75.
7. Hall JW. Overview of auditory neurophysiology: Past, present and future. New handbook of auditory evoked responses. 1st ed. Boston: Pearson Education, 2007.
8. Lee K.J. Essential Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Audiology, Tenth Edition, McGraw-Hill Companies. 2012; 24-65.
9. Moller AR. Hearing Anatomy, Physiology and disorders of the Auditory System. Second Edition. 1985: 5-10.
10. Belgin, E. Odyolojik Değerlendirme (21.bölüm) “Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi” Kitabı, Editör: Prof. Dr. Muharrem Gerçeker, Akademisyen Tıp Kitapevi, 2014.
11. Dallos P. The periphery: Biophysics and physiology, Academic press, New York, 1973
12. Seikel, J, Douglas King and David Drumright. Anatomy & physiology for speech, language and hearing. Cengage Learning, Fourth Edition, Delmar, 2010.

13. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. II. Ankara: Cilt. Bilimsel Tıp Yayınevi; 2002: 15-25.
14. Poe DS, Gopen Q, Chapter 15, Eustachian Tube Dysfunction. In: Snow Jr JB, Wackym PA, eds. Ballenger's Otolaryngology Head and Neck Surgery. Connecticut-USA: BC Decker Inc. People's Medical Publishing House; 2009: 201-8.
15. Şenocak F, Sunar O. Cerrahpaşa Kulak Burun Boğaz Ders Kitabı. İstanbul; Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 1983: (123-124-127)
16. Önerci M. Sorularla KBB Hastalıkları. Ankara; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı; 2001: (177-203)
17. Uğurlu B. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV) Tedavisinde Farklı Protokollerin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. İstanbul. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği; 2009: (5-41)
18. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. cilt 1, Ankara. Güneş Kitapevi; 1997, s752-811
19. Austin DF. Kulak anatomisi. In Ballenger JJ, Snow JB, editors. Hafız G. çev. ed. Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2000. p. 838-57.
20. Sancak B, Cumhur M, editors. Fonksiyonel Anatomi: Baş-Boyun ve İç Organlar. Ankara; ODTÜ Geliştirme Vakfı; 2002: 91-93
21. Belgin E, Şahlı S. Temel Odyoloji. Ankara; Güneş Kitabevi; 2015: (28-47-50)
22. Hywarinenn P. Utilization of the chirp stimulus in auditory brainstem response measurements. Master's thesis .(2012). School of electrical engineering ; P :8
23. Muş N, Ozdamar O. İşitsel beyin sapı cevapları. Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi; 1996: 59-61-62-63
24. Colletti, L. Long-term follow-up of infants (4-11 months) fitted with cochlear implants. Acta Otolaryngol; 2009:129(4):361-6.
25. Madanoğlu NA. İşitme Mekanizmasında İşitme Yollarının Fonksiyonu. Otoskop; 2002;3: 121-124
26. Bloomfield, L. Language. New York/Chicago/Jan Francisco/Toronto: Holt, Rinehart and Winston; 1993.
27. Karasalihoğlu A. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları. Güneş matbaası; İstanbul; 1992: 14-16

28. Çelebi G. Biyomedikal Fizik. Barış Yayınları; İzmir; 2008: (162-163-164-165)
29. Çelik O. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Turgut Yayıncılık; Manisa; 2002: (14-15-59-60-327-328-329-330-335-336)
30. Swanepol DW, Laurent C. Classification of hearing loss (Internet). 2015 August. Available from: [https:// vula .uct.ac.za/.../ classification of hearing loss](https://vula.uct.ac.za/.../classification%20of%20hearing%20loss) p:4
31. Geers, A.E. Factors affecting the development of speech, language, and literacy in children with early cochlear implantation. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools*. 2002; 33, 172-183.
32. Özel Bilgiç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi (Internet). 2015 August. Available from:<http://www.ozelbilgic.com.tr/index.php?modul=page&id=75>.
33. Yiğit Ö, Karaaltın AB. İşitme Kayıpları. Klinik Gelişim; İstanbul; 2012; 25: 66-72
34. Sessizliğime Ses Ver (Internet). 2015 August. Available from:<http://www.sessizligimesesver.com/isitme-nedir-isitme-kaybi-nedir/>.
35. Yüksel A. Ateşli Hastaya Yaklaşım. Febril Konvülsiyonlara Güncel Yaklaşım. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri; 2006; s. 57-66
36. Genç GA, Ertürk BB and Belgin E. "Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze." *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*; 2005 48: 109-118.
37. Gerber SE. The Handbook of Pediatric Audiology. 1996; P:277-314
38. Ağaç ME. İşitme Cihazları Uyarlama Notları. İstanbul; 2013: (378-379-384)
39. Dimmelow K.L, Fitzgerald O'Connor, A, Johnson J.M , McKinney C, Mendolow A.D, Shackleton C. A report by the Advisory Group for Single Sided Deafness. Supported by entific medical system 2003:6-12
40. Öztürk Ç. (2005), Koklear implant, 2015 February. Available from: [kbb.home.uludag.edu.tr/seminer-koklear,implant.htm](http://kbb.home.uludag.edu.tr/seminer-koklear,implant.htm).
41. Medel (Internet). 2015 August. Available from: <http://www.medel.com/tr/>
42. Niparko J. Cochlear implants, auditory brainstem implants, and surgically implantable hearing aids. In: Cummings CW ed. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, St Louis, Missouri, 1998: 2934-71
43. Goorhuis-Brouwer S.M.(1990) Fruhzeitige Erkennung von Sprachentwicklungsstorungen. *Folia Phoniatr Logop*; 42(5):260-4.

44. Kirazlı T, editor. Koklear İmplantasyon Özel Sayısı. Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences; 2006, 2(10): 1-55
45. Nadol J. Histological considerations in implant patients. Arch Otolaryngol, 1984; 110:160.
46. Jafek, Bruce W and Anne KS. KBB'nin Sırları. 2002: 33
47. Hohle, B. (2005)Der Einstieg in die Grammatik: Spracherwerb während des ersten Lebensjahres. Forum Logopadie;19, 16-21.
48. Kulak Burun Boğaz Branşına Ait Tıbbi Malzemeler (Internet). 2015 August. Available from: [hastane.ege.edu.tr/duyurular/UT/140805/EK-3J%20Yeni-KBB.xls](http://hastane.ege.edu.tr/duyurular/UT/140805/EK-3J%20Yeni-KBB.xls).
49. Cummings, Charles W. et al. Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery Fourth Edition Review. 2005; (3637-3639-3640-3655-3663)
50. Cooper, Huw and Craddock L. *Cochlear implants: A practical guide*. John Wiley & Sons, 2006: (108-109-110-111-114-218-220-322)
51. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ and Tillery KL. Handbook of Clinical Audiology. 7th ed. USA; 2009 : 827-842
52. Soken, Hakan, Marlan RH and Mowry SE. *Cochlear Implant Surgery*. INTECH Open Access Publisher; 2012: (10-11-12-13)
53. Audiologyonline (Internet). 2015 August. Available from: <http://www.audiologyonline.com/articles/fitting-techniques-for-pediatric-cochlear-1128>.
54. Medel (Internet). 2015 August. Available from: <http://www.meders.com.tr/medel/medel-rehabilitasyon/pdf/ears.pdf>.
55. Hardofhearingchildren (Internet). 2015 August. Available from: [http://www.hardofhearingchildren.com/Great%20Information/ling\\_sound\\_test.htm](http://www.hardofhearingchildren.com/Great%20Information/ling_sound_test.htm).
56. Kirman A, Sarı HY. İşitme Engelli Çocuk ve Adölesanların Sağlık Durumları. Güncel Pediatri 2011; 9:85-92.
57. Özcebe SŞ, Belgin E. Ages of Suspicion, Identification, Amplification and Intervention in Children with Hearing Loss. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2005;69:1081-1087.
58. De Capua B, Costantini D, Martufi C, Latini G, Gentile M, De Felice C. Universal neonatal hearing screening: the Siena (Italy) experience on 19,700 newborns. Early Hum Dev. 2007;83:601-606.

59. Jantzer V, Haffner J, Parzer P, Roos J, Steen R, Resch F. [The relationship between ADHD, problem behaviour and academic achievement at the end of primary school]. *Prax Kinderpsychol Kinderpsychiatr.* 2012;61(9):662-76. German.
60. Nicholas JG, Geers AE. Will They Catch Up? The Role of Age at Cochlear Implantation In the Spoken Language Development of Children with Severe-Profound Hearing Loss *J Speech Lang Hear Res.* 2007;50:1048–1062.
61. Sharma, A., Dorman, M. ve Spahr, T. (2002c). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants. *Ear Hear* 23(6), 532-539
62. Smith,C.(2000),TheNakedScientist,  
<http://www.thenakedscientists.com/HTML/content/kitchenscience/wierd/sound/> , erişim 20 şubat 2015.
63. Madell, J.R., Sislian, N. ve Hoffman, R. (2004). Speech perceptşon for cochlear implant patients using hearing aids on the unimplanted ear. *International Congress Series*, 1243, 223-226.
64. Belgin E, Şahlı AS. Koklear implant ve müzik. *Hacettepe Tıp Dergisi.* 2011;42:88-94.
65. Gürboğa, Ç. İşitme Engelli Yetişkinlerin Farklı Ortamlarda Kullandıkları İletişim Yöntemlerinin/Becerilerinin İncelenmesi, Kurum Uzmanlığı Tezi(Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Bölümü); 2003: (52-63).
66. Polat, Z. (2005). Daha İyi İşitme İçin Sınıf Akustiğı ve İyileştirme Yolları. *Otoscope*, 2; 58-64.
67. Vaillancourt, V., Laroche, C., Giguare, C. ve Soli, S.D. (2008). Establishment of age-specific normative data for the French version of the HINT for children. *Ear & Hearing*, 29(3); 453-466

## 7. EKLER

### EK 1: Olgu Rapor Formu

#### OLGU RAPOR FORMU KOKLEAR İMPLANTLI/NORMAL İŞİTMELİ ÇOCUĞA AİT GENEL BİLGİLER

Olgu Numarası :  
Yaş :  
Cinsiyet :  
Okuduğu Okul :  
Tarih :  
Saf Ses Ortalaması : Sağ.....dB  
Sol.....dB  
Kayıp Nedeni :  
Farkedilme Yaşı :  
İşitme Cihazı Kullanıldı mı? : Evet / Hayır  
İşitme Cihazı Kullanma Süresi :  
İmplant Ameliyatı Yaşı :  
İmplant Ameliyatı Hangi Hastanede Yapıldı :  
Özel Eğitim Aldı mı? : Evet / Hayır  
Özel Eğitime Ne Zaman Başlandı? :  
Birlikte Yaşadığı Kişi Sayısı :  
Ailesinin Eğitim Durum : Anne:  
Ailede İşitme Kaybı Yaşayan var mı? :  
Hangi Kulağa İmplantasyon Uygulandı? :

NOT: Toplanan veriler bu şekilde sınıflandırılarak SPSS ortamına girilecektir.

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 17)

### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Koklear İmplant cihazı kullanan ve Normal işitmesi olan 7-14 yaş arası çocukların, becerilerini akustik uygulamalarla, anlama yöntemlerini anlama testi ile belirlenip, gruplar arasında fark olup olmadığının araştırılmasıdır.

### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Çocuğunuzun bu çalışmaya dahil edilebilmesi için 7-14 yaş arasında olup işitmesinin normal olması ya da koklear implant cihazı kullanıyor olması gerekir.

### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Çalışmaya katılan çocuklar iki gruba ayrılacaktır. 1.grup (kontrol grubu) normal işiten minimum 15 çocuktan, 2. grup (koklear implant grubu) koklear implant cihazı kullanan minimum 15 çocuktan oluşmaktadır. Çalışmaya katılan çocukların anlama yöntemlerini ve becerilerini ölçmek için, anlama testi ve akustik uygulamalar kullanılacaktır. Anlama testi çocukların aileleri tarafından doldurulacaktır.

Akustik Uygulamalar

1.Karışan Sesler

Aynı uzunlukta iki adet(yaklaşık 50 cm uzunda) hortum kesin. Hortumların bir ucuna huni, ya da hortumun içine sığmıyor ise, uçlarını bantlayın. İki huni karşıt yönlere gelecek şekilde iki adet hortumu bir yerden bantlayın. Gönüllüyü bir yere oturtup, hortumun diğer uçlarını kulaklarına yakın tutmasını isteyiniz. Gönüllünün gözlerini kapatmasını söyleyiniz. Gönüllünün çevresinde yürüyerek sesler çıkartın. Gönüllüden sese bağlı olarak, sesin yönünü tayin etmesini isteyiniz

## EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

### 2.Kükreyen Balon

Boş bir balonun içine kenarları pürüzsüz metal bir para atınız. Daha sonra balonu şişirmeye başlayınız. Balonu hızlıca sallamaya başlayınız.

Uygulamanın ilk aşamasını tamamladıktan sonra, boş balonun içine kenarları pürüzlü daha büyük bir para atınız. Daha sonra balonu şişirip sallamaya başlayınız.

Son olarak, boş balonun içine çelik somun veya kenarları keskin bir nesne atıp, uygulamayı tekrarlayınız.

### 3.Uygulama 3

Şişe üzerinden üfleyin. Çıkardığı sesi tahmin ediniz. Daha sonra şişeyi bastırıp üfleyin. Uygulamanın ikinci aşamasında kabın  $\frac{3}{4}$  kadarını su ile doldurunuz. Ezilmiş şişeyi kabın içine koyarak üfleyiniz.

### 4.Pipet Obua

Bir pipet alın ve uçlarına 2-3 cm uzunluğunda kesiniz. Uçlarını 1.5 cm üçgen şeklinde kesiniz. Dudaklarınızı üçgen uzunluğu kadar pipete yaklaştırınız. Dudaklarınızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?

### 5.Titreleyen Kadehler

Kadehe 1-2 cm kadar su doldurun. Ellerinizi yağlı olmadığından emin olun. Parmağınızı ıslatın ve hafifçe cam etrafında kaydırın. Zil sesine benzer ses çıkarınız. Daha sonra bardağın içindeki suyu boşaltıp uygulamayı tekrarlayınız.

Şubat 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi K.B.B. A.B.D. ve Özel Duy-Kon İşitme Konuşma Özel Eğitim Rehabilitasyon merkezinde bulunan 7-14 yaşında normal işitmeli ve koklear implantlı çocuklar araştırmaya dahil edilecektir. Çalışma süresince koklear implant kullanan çocuğunuzun özel eğitim merkezine düzenli devam etmemesi, koklear implant cihazını düzenli kullanmaması, koklear implant cihazının bakımının düzenli yaptırılmaması, 7-14 yaş aralığı dışında olması çocuğun araştırmaya alınmamasına neden olacaktır.

## **EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

Bu çalışma için yapılması gereken akustik uygulamaların tamamı yapılamayan veya en az bir anket formunu doldurmayanlar araştırmadan dışlanacaktır. İstatistiksel analiz sonrasında araştırmanın yazım aşamasına geçilecektir.

### **SORUMLULUKLARIM NEDİR?**

Araştırma ile ilgili olarak uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kalındığında mutlaka sorumlu araştırıcıyı bilgilendirme, uygulanan araştırma şemasına özen gösterme, araştırıcının önerilerine uyma, herhangi bir hastalık durumunda sorumlu araştırıcıyı bilgilendirme gibi koşullara uymadığınız durumlarda araştırıcı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı en az 30 'dur.

### **KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 1 saattir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu çalışmadan çıkarılan sonuçların başka insanların yararına kullanılabilir olması, koklear implant cihazı kullanan çocuklar ile normal işitmeli çocukların anlama yöntemlerinin ve becerilerinin karşılaştırılıp, koklear implant yapılma yaşının, koklear implantlı çocuklara etkisini göstermektir ve çalışmanın yalnızca araştırma amaçlı olduğudur.

## **EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen herhangi bir etki bulunmamaktadır.

### **ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç veya besinler yoktur.

### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

Çalışma süresince çocuğunuzun özel eğitim merkezine düzenli devam etmemesi, işitme cihazını düzenli kullanmaması, koklear implant cihazının bakımının düzenli yaptırılmaması çocuğunuzun araştırma dışı kalmanıza neden olacaktır.

### **HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar yardımcı araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

### **ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Yardımcı Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05373236080 no.lu telefondan Tevfik Anıl Düzgülsen'e başvurabilirsiniz.

## EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

### **ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

### **ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?**

Çalışmayı destekleyen kurumlar; Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, **Özel Duy-Kon İtme Konuşma Özel Eğitim Rehabilitasyon merkezi**

### **ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?**

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

### **ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

## **EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?**

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz

### **Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 7 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

**EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

<b>GÖNÜLLÜNÜN</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>GEREKTEĞİ DURUMLARDA TANIK</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>GÖREVİ</b>		
<b>TARİH</b>		

**EK 3: Anlama Testi**

<b>ANLAMA TESTİ</b>							
1:İşaretle anlattıklarında anlar      4:Dudak okuyarak 2:Dinleyerek anlar      5:Tercüman kullanarak 3:Hem işaret hem dinleyerek anlar      6:Diğer NOT: Bu test Tevfik Anıl Düzgülsen'in hazırladığı anlama testidir ve çalışmaya katılan çocukların aileleri tarafından doldurulacaktır.							
1	Çocuğunuz günlük yaşamda aile bireylerinin anlattıklarını	1	2	3	4	5	6
2	Çocuğunuz evde aile ortamında yemek yerken, onların anlattıklarını	1	2	3	4	5	6
3	Çocuğunuz alışveriş için ailesinin isteklerini	1	2	3	4	5	6
4	Çocuğunuz pazar yerinde satıcıların fiyatlarla ilgili açıklamalarını	1	2	3	4	5	6
5	Çocuğunuz gürültülü bir ortamda ona anlatılanları	1	2	3	4	5	6
6	Çocuğunuz sessiz bir ortamda ona anlatılanları	1	2	3	4	5	6
7	Çocuğunuz okul kantininde yiyecek içecek isterken görevlinin söylediklerini	1	2	3	4	5	6
8	Çocuğunuz hiç tanımadığı birisinden bir konu hakkında bilgi almak istediğinde anlatılanları	1	2	3	4	5	6
9	Çocuğunuz toplu ulaşım araçlarında geçen konuşmaları	1	2	3	4	5	6
10	Çocuğunuz okul arkadaşlarıyla ve akrabalarımıla selamlaşmalarında onların ifadelerini	1	2	3	4	5	6
11	Çocuğunuz okulda öğretmenin ders ile ilgili sorularını	1	2	3	4	5	6
12	Çocuğunuz okulda arkadaşlarıyla sohbet ederken, arkadaşlarının duygu ve düşüncelerini	1	2	3	4	5	6
13	Çocuğunuz derste bilgi almak istediğinde ona anlatılanları	1	2	3	4	5	6
14	Çocuğunuz doktorun hastalığıyla ve tedavisiyle ilgili verdiği bilgileri	1	2	3	4	5	6
15	Çocuğunuz hastanede tedavisiyle ilgili işlemleri takip etmesi gerektiğinde söylenenleri	1	2	3	4	5	6

Velinin Adı SOYADI:

İMZA:

## EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları

### AKUSTİK UYGULAMALAR

#### 1) KARIŞAN SESLER

##### a) Yapılışı:

Aynı uzunlukta iki adet(yaklaşık 50 cm uzunda) hortum kesin. Hortumların bir ucuna huni, ya da hortumun içine sığmıyor ise, uçlarını bantlayın. İki huni karşıt yönlerde gelecek şekilde iki adet hortumu bir yerden bantlayın. Gönüllüyü bir yere oturtup, hortumun diğer uçlarını kulaklarına yakın tutmasını isteyiniz. Gönüllünün gözlerini kapatmasını söyleyiniz. Gönüllünün çevresinde yürüyerek sesler çıkartın. Gönüllüden sese bağlı olarak, sesin yönünü tayin etmesini isteyiniz.

##### b) Neler olabilir?

Gönüllüyü şaşırtmış olabilirsiniz ya da verdiği cevaplarla başarısız olabilirsiniz. Örneğin; gönüllünün sağ tarafında ses çıkardığınızda, aldığınız cevap soldan olmalıdır. Eğer stereo hoparlör veya kulaklık ile dinliyorsanız burada etkiyi fark edebilirsiniz.



#### 2) KÜKREYEN BALON

##### a) Malzemeler:

Bir veya iki adet balon, değişik boyutlarda metal para, somun vb...

##### b)Yapılışı:

Boş bir balonun içine kenarları pürüzsüz metal bir para atınız. Daha sonra balonu şişirmeye başlayınız. Balonu hızlıca sallamaya başlayınız.

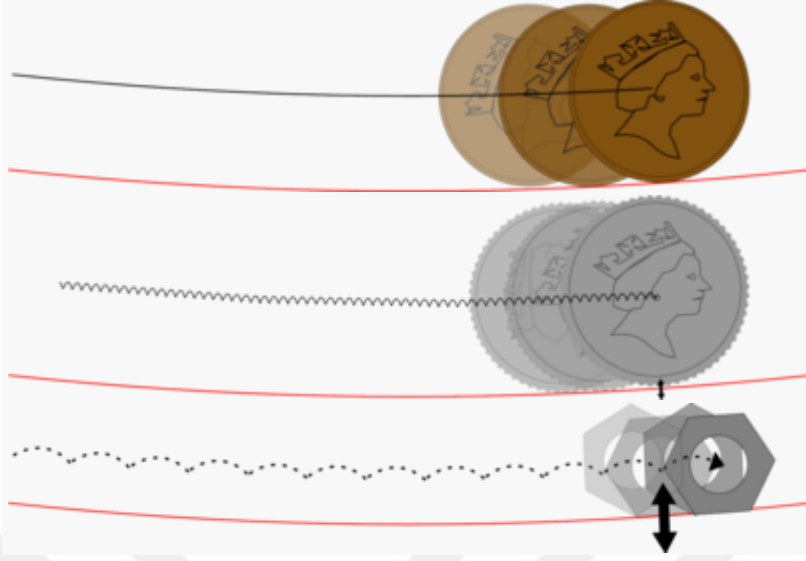
Uygulamanın ilk aşamasını tamamladıktan sonra, boş balonun içine kenarları pürüzlü daha büyük bir para atınız. Daha sonra balonu şişirip sallamaya başlayınız.

Son olarak, boş balonun içine çelik somun veya kenarları keskin bir nesne atıp, uygulamayı tekrarlayınız.

##### c)Neler Olabilir?

Balonun içine attığınız nesneyi sürekli yatay olarak sallayınız. Eğer nesne pürüzsüz ise, daha hızlı gidecektir. Pürüzlü nesnelere ise balonda daha büyük darbeler meydana getirip, daha yavaş hareket edecektir.

#### EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları



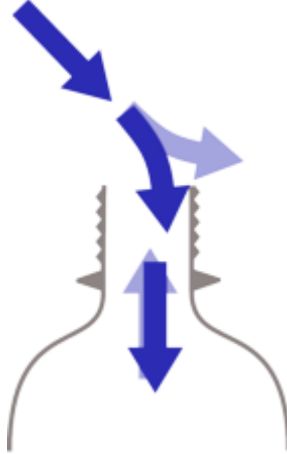
### 3) Uygulama 3

#### a)Malzemeler:

Bir adet plastik şişe, şişenin boyunda derin bir kap

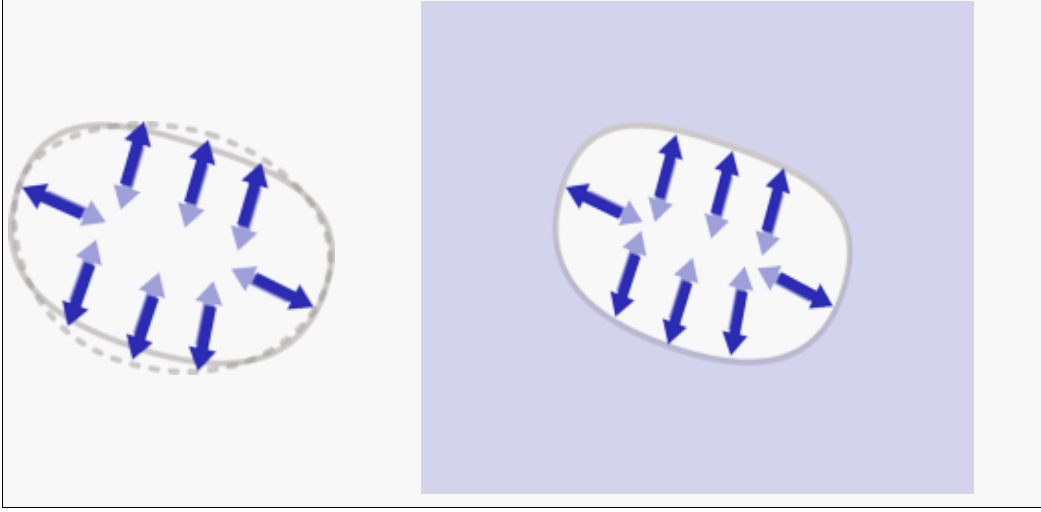
#### b)Uygulamanın Yapılışı:

Şişe üzerinden üfleyin. Çıkardığı sesi tahmin ediniz. Daha sonra şişeye bastırıp üfleyin. Çıkan seste bir farklılık var mı?



Kabın  $\frac{3}{4}$  kadarını su ile doldurunuz. O ezilmiş şişeyi kabın içine koyarak üfleyiniz. Suyla dolu olan ve olmayan kaplar arasında ses farkı var mı?

#### EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları



#### 4) PİPET OBUA

##### a)Malzemeler



En az 1 tane pipet

Makas

##### b)Uygulamanın Yapılışı:

Bir pipet alın ve uçlarına 2-3 cm uzunluğunda kesiniz. Uçlarını 1.5 cm üçgen şeklinde kesiniz.



Dudaklarınızı üçgen uzunluğu kadar pipete yaklaştırınız. Dudaklarınızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?

#### EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları



#### 5) TİTREYEN KADEHLER

##### a) Malzemeler:

Bir adet kadeh, biraz su, bir parmak

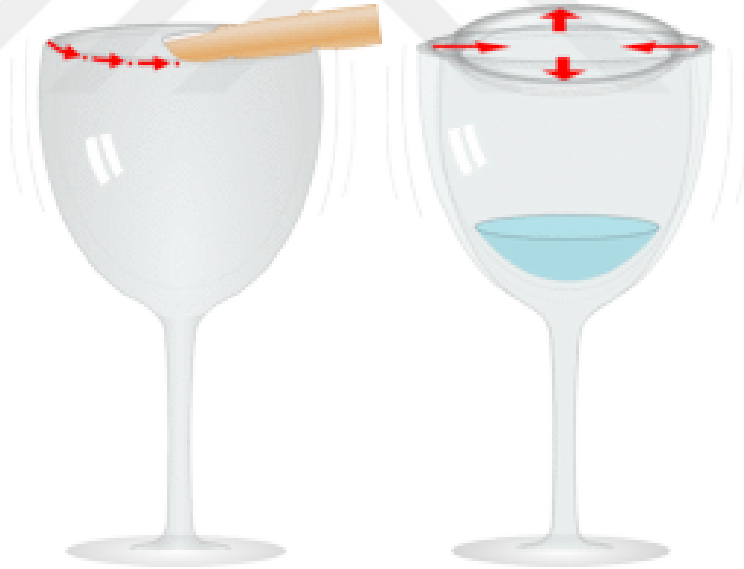


#### EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları

##### b) Uygulamanın Yapılışı:



Kadehe 1-2 cm kadar su doldurun. Ellerinizin yağlı olmadığından emin olun. Parmağınızı ıslatın ve hafifçe cam etrafında kaydırın. Zil sesine benzer ses çıkarınız. Daha sonra bardağın içindeki suyu boşaltıp uygulamayı tekrarlayınız.



## AKUSTİK UYGULAMA SORULARI

1. Uygulamalarda kullanılan cisimleri tanımlayabilir misin?
2. Uygulamalarda kullanılan cisimler geometrik olarak neye benziyor?
3. Uygulama 1’de gelen seslerin yönlerini tahmin ediniz?
4. Uygulama 2’de çıkan seslerin farklarını açıklayınız?
5. Uygulama 3’te suyla dolu olan kap ile boş olan kabın çıkardığı sesi karşılaştırmız?
6. Uygulama 4’te dudaklarınızın sıkma gevşeme hareketlerine göre çıkan sesleri tarif ediniz?
7. Uygulama 5’te dolu kadeh ile boş kadehten çıkan sesi karşılaştırmız?
8. Tüm uygulamalarda çıkan sesleri daha yüksek çıkarmak için neler yapmalısın?
9. Tüm uygulamalarda çıkan sesleri azaltmak için ne yapmalısın?
10. Bu seslerin nasıl çıkarıldığını düşünüyorsun?
11. Uygulamalarda çıkan sesler günlük hayatta hangi müzik aletinin çıkardığı sese benzemektedir?

**EK 4: Akustik Uygulamalar ve Soruları**

**12. Uygulamalarda çıkan sesleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız?**



## EK 5: Etik Kurul Örneği



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : B.30.2.EGE.0.20.05.00/OY/ 575 / 49 2  
Karar Nu: 15-3.2/9

22.04.15

Sayın  
**Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI**  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "7-14 Yaş Arasındaki Koklear İmplantlı Çocuklarda, Anlama Testi ve Akustik Uygulamaları Kullanarak, Anlama Yöntemlerinin ve Becerilerinin İncelenmesi" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmaktadır.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği araştırmaya başlama bildiriminin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, 7 gün içinde Ciddi Advers Olay Bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve Sonuç Raporunun Kurulumuza sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar tarih ve sayısı bildirilerek (Etik Kurul Bilgilendirme Formu ekinde) yapılması gerekmektedir.

Yazımın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
**Prof. Dr. Ayşenur OKTAY**  
Başkan

EK: İlgili Etik Kurul Kararı

## EK 5: Etik Kurul Örneği



Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



### ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	7-14 Yaş Arasındaki Koklear İmplantlı Çocuklarda, Anlama Testi ve Akustik Uygulamaları Kullanarak, Anlama Yöntemlerinin ve Becerilerinin İncelenmesi.		
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı		
	VARSA İDARİ SORUMLU ÜNVANI/ADI/SOYADI	-		
	DESTEKLEYİCİ	-		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ ÜNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>
	Gözlensel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/>	Tıbbi Cihaz klinik Araştırması <input type="checkbox"/>		
	In Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/>	İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/>		
	Diğer ise belirtiniz			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	20.02.15	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU Çocuk Hastalıkları Bilgi Formu ve Gönüllü Olur Formu	20.02.15	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 15-3.2/9	Tarih: 21.04.2015		
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, <b>araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda</b> araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.			

#### EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ayşenur OKTAY				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Kabılım (**)
Prof. Dr. Ayşenur OKTAY Başkan	Radyodiagnostik	EÜ. Tıp Fakültesi Radyoloji AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN Üye	Çocuk Nörolojisi	EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05	Sayfa 1/2
---	----------	----------------------------------	------------------	---------------------------------------	--------------

## EK 5: Etik Kurul Örneği



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



### ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu : 15- 3.2/9				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (* )	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Abdullah SAYINER Üye	Göğüs Hastalıkları	EÜ. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği	EÜ. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Murat PEHLİVAN Üye	Biyofizik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Şafak TANER Üye	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Ayşe EROL Üye	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yard. Doç. Dr. Gülsün AYGÖRMEZ UĞURLUBAY Üye	Ceza Hukuku	Gediz Üniversitesi Hukuk Fakültesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Üzm. Ecz. Ebru BEDİR Üye	Eczacı	E.U. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Üzm. Dr. Özlem EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Serbest	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	

\* Araştırma ile İlişki

\*\* Toplantıda Bulunma



Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05	Sayfa 2/2
--	----------	----------------------------------	------------------	---------------------------------------	--------------

## EK 5: Etik Kurul Örneği



DUY-KON İŞİTME KONUŞMA  
ÖZEL EĞİTİM VE DAN. TİC. LTD. ŐTİ.

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALIN'DA GÖREVLİ PROF. DR. TAYFUN KİRAZLI'NIN SORUMLU ARAŐTIRMACILIĐINI, TEVFİK ANIL DÜZGÜLSEN'İN YARDIMCI ARAŐTIRMACILIĐINI YAPTIĞI "7-14 YAŞ ARASINDAKİ KOKLEAR İMPLANTLI ÇOCUKLARDA, ANLAMA TESTİ VE AKUSTİK UYGULAMALARI KULLANARAK, ANLAMA YÖNTEMLERİNİN VE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ" DUY-KON İŞİTME KONUŞMA ÖZEL EĞİTİM VE DAN. TİC. LTD. ŐTİ.'DE UYGULANMASINA İZİN VERİLMİŞTİR.

DİLEK YILDİRIM

## 8. ÖZGEÇMİŞ

### Tevfik Anıl DÜZGÜLSEN

**TC kimlik no :** 42565326980

**Doğum yılı :** 1989

**Yazışma adresi :** Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı,  
İzmir/Türkiye

**Telefon :** 0537 323 60 80

**Mail adresi :** dzglsn\_anl@outlook.com

### EĞİTİM BİLGİLERİ

**Lisans :** Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, 2008-2012

**Lisansüstü :** Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyomekanik Ana Bilim Dalı,  
2014- (ders aşaması)

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Odyoloji, Ses ve  
Konuşma Bozuklukları 2014-2016

### KATILDIĞI BİLİMSEL TOPLANTILAR ve SERTİFİKALARI

29 Mart 2015, İşitme Kayıplı Çocuklarda Erken Eğitim Uygulamaları, Özder, İzmir,  
Türkiye.

27-30 Mayıs 2015, 12. Uluslararası Avrupa Odyoloji Dernekleri Federasyonu  
Kongresi, İstanbul, Türkiye.

5-6 Haziran 2015, Başkent II. Otoloji-Odyoloji Sempozyumu, Ankara, Türkiye.

2015- Yenidoğan İşitme Tarama Sertifikası.

