



Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

**İŞİTME KAYBINDA RİSK FAKTÖRÜ TAŞIYIP  
YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASINDAN GEÇEN  
ÇOCUKLARIN OKUL ÇAĞI ODYOLOJİK  
DEĞERLENDİRMESİ**

Tahir NAZLIOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2021



İŞİTME KAYBINDA RİSK FAKTÖRÜ TAŞIYIP YENİDOĞAN İŞİTME  
TARAMASINDAN GEÇEN ÇOCUKLARIN OKUL ÇAĞI ODYOLOJİK  
DEĐERLENDİRMEŐİ

Tahir NAZLIOĞLU

Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2021

## TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans eğitimi süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tezimin hazırlanma sürecinde yardım ve desteklerini her daim hissettiğim değerli tez hocam Prof. Dr. Mahmut ÖZKIRIŞ'a,

Tez çalışması sırasında maddi manevi desteklerini esirgemeyen Harran Üniversitesi Hastanesi KBB Bölüm Başkanı Prof. Dr. İsmail İYNEN'e ve KBB doktorlarına,

Çalışmaya alınacak çocukları bulmamda ve çocukların testlerini yapmada bana yardımcı olan iş arkadaşlarım Odyolog Emine KAPLAN, Odyometrist Rahime BAŞER TUNÇ, Odyolog Mehmet ÇİFTÇİ'ye

Çocukların takibinde bana yardımcı olan stajyer Şükran ÇAKALLI ve Reyhan KORKMAZ'a

Tez çalışmamda bana her türlü desteği veren dostlarım Odyolog İbrahim Halil BABACAN, Muhammed TUNCAY ve Odyolog Sezai Sacid ANBAR'a

Tez çalışmamda bana bilgi birikimleriyle yardımcı olan, Odyolog Emine TANRIVER, Odyolog Elif KADİM ve Feyza İNCEOĞLU'na

Tez çalışmasında bana yol gösteren Uzman Odyolog Hacer YILMAZ'a

Desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen her türlü ihtiyaçlarıma koşan can arkadaşlarım Dr. Abdulsamet NALBANT, Dr. Muhammed KARAHANLI ve Dr. Yusuf KAR'a

Yine hasta takibi ve kulak muayenesinde bana yardımcı olan Harran Üniversitesi Hastanesi KBB sekreterlerine ve asistan doktorlarına

Maddi ve manevi her zaman beni destekleyen arkadaşlarım ve dostlarıma

Hayatım boyunca beni cesaretlendirip destekleyen, her koşulda yanımda duran başta canım annem Zeynep NAZLIOĞLU'na ve canım aileme

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Babam ve Yeğenimin Anısına

## ÖZET

NAZLIOĞLU, Tahir. *İşitme Kaybında Risk Faktörü Taşıyıp Yenidoğan İşitme Taramasından Geçen Çocukların Okul Çağı Odyolojik Değerlendirmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2021.

**Amaç:** Bu araştırmada işitme kaybında risk faktörü taşıyıp yenidoğan işitme taramasından geçen çocukların okul çağı odyolojik değerlendirilmesi ve bu çocuklarda postlingual dönemde oluşabilecek işitme kaybının takibini yapmak amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Çalışmaya Harran Üniversitesi Eğitim Ve Uygulama Hastanesi'nde 2009-2014 arası doğumlu yenidoğan taramasından geçen bebeklerden seçilmiş. Cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Çalışmaya katılan kişilere odyometri, timpanometri, akusik reflex ve OAE testleri yapılmıştır.

**Bulgular:** Bulgularımıza göre, yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ )

**Sonuç:** Çalışmaya alınan örneklemde değişmesi ya da farklı büyüklükteki örneklemlemler ile daha farklı sonuçlar elde edilebilecektir. Çalışma daha sonra yapılacak çalışmalar için örnek olacaktır.

### Anahtar Sözcükler

Risk faktörü, işitme taraması, odyolojik testler, okul çağı, yenidoğan,

## ABSTRACT

NAZLIOĞLU, Tahir. *Audiologic Evaluation Of Children At School Age Who Have Risk Factor And Passed Newborn Screening*, Master's Thesis, Nevşehir, 2021.

**Purpose:** This research aims for school age audiological evaluation of children, who is risking for hearing loss, who had hearing screening of newborn child, and following of hearing loss that can happen at the postlingual time of the children.

**Material and method:** This reserach has about the babies who are screened for newborn children who born in 2009-2014 at tje Harran University Training and Research Hospita regardless of their gender. People who join at this research take audiometry, tympanometry, acoustic reflex and OAE tests.

**Findings:** According to our findings, an important variation about types of hearing loss ( normal, İTİK, SNİK as slightly and reasonably) on people, who join at this research, and among risk factors of the prelingual time are not determined statistically.

**Result:** More different results can be acquired with changing of the sample that takes place this research or different sample sizes. The research will be example for the other researchs that will be done later.

### Keywords

risk factor, hearing screening, audiological tests, school age, newborn

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI .....	ii
ETİK BEYAN .....	iii
TEŞEKKÜRLER.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
ŞEKİLLER.....	x
TABLolar.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
GİRİŞ.....	1
1. KULAK ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ .....	3
1.1. Dış Kulak Anatomisi .....	3
1.2. Dış Kulak Fizyolojisi .....	4
1.3. Orta Kulak Anatomisi.....	5
1.4. Timpanik Membran .....	5
1.5. Orta Kulak Kemikçikleri .....	6
1.6. Orta Kulak Kasları .....	7
1.7. Orta Kulak Fizyolojisi.....	9
1.8. İç Kulak ( <i>Auris Interna</i> ) Anatomisi .....	10
1.9. İç Kulak Fizyolojisi .....	15
1.10. Santral İşitme Sistemi .....	17
1.11. İşitme Kaybı.....	19
1.11.1. İşitme Kaybının Sınıflandırılması .....	20
1.11.2. Patolojinin Lokalizasyonuna Göre İşitme Kayıpları .....	20
1.11.3. Başlama Yaşına Göre İşitme Kayıpları .....	21
1.11.4. İşitme Kayıplarının Derecelendirilmesi.....	21
2. ODYOMETRİ TESTLERİ.....	23
2.1. Saf Ses Odyometrisi .....	23
2.2. Konuşma Odyometrisi .....	24
2.3. Konuşmayı Alma Eşiği(KAE) .....	24
2.4. Konuşmayı Ayırt Etme Yüzdesi(KAY):.....	24
2.5. İmmitansmetrik Ölçümler .....	25

2.6. Timpanometri: .....	25
2.7. Akustik Refleks: .....	26
2.8. Otoakustik Emisyon .....	27
2.9. Spontan Otoakustik Emisyonlar(SPOAE) .....	28
2.10. Transient Evoked Otoakustik Emisyonlar .....	28
2.11. Distortion product OAE (DPOAE).....	29
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>30</b>
<b>3. İŞİTME TARAMALARI .....</b>	<b>30</b>
3.1. İşitme Tarama Programları Ve Tarihsel Gelişimi .....	31
3.2. Türkiye’de İşitme Taramasının Gelişimi.....	32
3.3. Yenidoğan İşitme Taramalarında Kullanılan Testler .....	33
3.4. Okul Çağı İşitme Taramaları .....	33
3.5. İşitme Protokolü .....	38
3.6. Risk Faktörleri .....	40
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>45</b>
<b>4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE BULGULARI.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1. Gereç ve Yöntem .....</b>	<b>45</b>
4.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim .....	45
4.1.2. Çalışma Grubu.....	45
4.1.3. Araştırmanın Etik Kurul Onayı.....	45
<b>4.2. Araştırmanın Evreni Ve Örneklemi .....</b>	<b>46</b>
4.2.1. İşleme Kriterleri .....	46
4.2.2. Dışlama Kriterleri .....	46
4.2.3. Çalışma Planı ve Verilerin Toplanması .....	46
<b>4.3. Veri Toplama Araçları.....</b>	<b>46</b>
4.3.1. Odyolojik Değerlendirmesi .....	47
<b>4.5. Bulgular .....</b>	<b>49</b>
4.5.1. Demografik Bilgiler.....	49
4.5.2. Kişisel Bilgiler .....	51
4.5.3. Sağ Ve Sol Kulaklara Göre Odyolojik Test Bulgularına Ait Bilgiler.....	52
4.5.4. Saf Ses Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması ..	53
4.5.5. SRT Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	54
4.5.6. TEOAE Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması ..	55

4.5.7. Timpanometri Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	56
4.5.8. Akustik Refleks Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	57
4.5.9. İşitme Kaybı Tiplerinde Gruplara Göre Karşılaştırılması.....	58
4.5.10. Deney Grubunda Postlingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması .....	59
4.5.11. Deney Grubunda Prelingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması .....	60
<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>62</b>
<b>SONUÇ .....</b>	<b>71</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>81</b>
<b>Ek 1. Tez/Sanat Çalışması Orijinallik Raporu Formu .....</b>	<b>81</b>
<b>Ek 2. Katılımcı Bilgilendirme ve Onam Formu .....</b>	<b>82</b>
<b>Ek 3. Harran Üniversitesinde Çalışma İzni .....</b>	<b>83</b>
<b>Ek 4. Demografik Bilgi Formu .....</b>	<b>84</b>
<b>Ek 5. Tez/Sanat Çalışması Etik Kurul İzin Formu.....</b>	<b>86</b>

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Kulak anatomisi.....	3
Şekil 2: Orta kulak yapıları .....	9
Şekil 3: İç kulak yapıları .....	15
Şekil 4: Santral işitme yolları .....	19
Şekil 5: Akustik Refleks Arkı .....	27
Şekil 6: Okul çağı Çocuklarda Tarama Odyometri Testi İş Akış Şeması .....	35
Şekil 7: Okul çağı çocuklarda işitme tarama programı ebeveyn bilgi notu .....	36
Şekil 8: okul çağı işitme taraması programı değerlendirme soruları .....	37
Şekil 9: İşitme taraması ABR akış şeması.....	39
Şekil 10: 5 günden fazla yoğun bakımda kalan bebeklerde tarama ABR protokolü akış şeması .....	40
Şekil 11: işitme kaybı risk faktörleri .....	41
Şekil 12: Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları .....	50
Şekil 13: Katılımcıların Gelir Durumlarına göre dağılımları .....	51

## TABLOLAR

Tablo 1: İşitme kaybı derecesi aralıkları .....	22
Tablo 2: Kişisel Bilgiler.....	49
Tablo 3: Kişisel Bilgiler.....	51
Tablo 4: Sağ ve Sol Kulak İçin Odyolojik Test Bulgularına Ait Bilgiler .....	52
Tablo 5: Saf Ses Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	54
Tablo 6: SRT Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	55
Tablo 7: TEOAE Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	56
Tablo 8: Timpanometri Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	57
Tablo 9: Akustik Refleks Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	58
Tablo 10: İşitme Kaybı Tiplerinde Gruplara Göre Karşılaştırılması .....	59
Tablo 11: Deney Grubunda Postlingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması.....	60
Tablo 12: Deney Grubunda Prelingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması.....	61

## KISALTMALAR

Hz: Hertz

Db: Desibel

İTİK: İletim Tipi İşitme Kaybı

SNİK: Sensörinöral Tip İşitme Kaybı

SUT: Sağlık Uygulama Tebliği

ASHA: American Speech- Language-Hearing Association

SSO: Saf Ses Ortalaması

ANSI: American National Standards Institute

KAE: Konuşmayı Alma Eşikleri

KAY: Konuşmayı Ayırt Etme Yüzdeleri

HL: Hearing Level

SOC: Superior Olivary Complex

SPL: Sound Pressure Level

ml: mililitre

DTH: Dış Tüylü Hücreleri

DKY: Dış Kulak Yolu

SRT: Speech Reception Thrrshold

SD: Speech Discrimination

OAE: Otoakustik Emisyon

TEOAE: Transient Evoked Otoakustik Emisyonlar

DPOAE: Distortion Product Otoakustik Emisyonlar

SPOAE: Spontan Otoakustik Emisyonlar

SNR: Sinyal Gürültü Oranı

HVDT: Health Visitor Distraction Testi

SES: School Entry Screening

JCIH: Joint Committee On Infant Hearing

RIHAP: Rhode Island Hearing Assesment Programı

TOAE: Tarama Otoakustik Emisyon

TİUBP: Tarama İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyelleri

EYIT: Evrensel Yenidoğan İşitme Taraması

T.C: Türkiye Cumhuriyeti

UYİTP: Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programı

AÇSAP: Ana Çocuk Sağlığı Ve Aile Planlaması

TSM: Toplum Sağlığı Merkezleri

SHM: Sağlıklı Hayat Merkezleri

THSK: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu

JICH: Joint Committee on Infant Hearing

ÇDDA: Çok Düşük Doğum Ağırlığı

CMV: Sitomegalovirüs

KBB: Kulak Burun Boğaz

AD: Anabilim Dalı

ABR: Auditory Brainstem Response

IAC: Industrial Acoustic Company

SPSS: Statistical Program In Social Sciences

## GİRİŞ

World Health Organization (WHO) verilerine göre; 466 milyon işitme kayıplı birey bulunmakta, bu rakam da dünya nüfusunun %6'sına karşılık gelmektedir. Bu bireylerin %7'sini çocuklar oluşturmaktadır (Organization, 2021). Yenidoğan bebeklerde ise Konjenital işitme kaybı sıklığı her 1000 canlı doğumda 1 ile 3 arasında görülmektedir (Gökçay, Boran, Çiprut, & Bağlam, 2014). ABD'de 1989'da yapılan çalışmada doğan tüm bebeklerin %10-12'sinde işitme açısından en az bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada bir ya da daha fazla risk faktörü olan hastalarda sensörinöral işitme kaybı oranı %2-5 saptanmış ve bu oranın genel çocuk popülasyonundan 10 kat fazla olduğu görülmüştür (Deniz TUZ et al., 2019). Bu yüzden risk faktörü taşıyan bireylerin kontrolü daha sık yapılmalıdır (ÖZBEK et al., 2011).

Çalışma 01.11.2020 – 30.05.2021 tarihleri arasında Harran Üniversitesi Eğitim Ve Uygulama Hastanesi'nde yapılması planlanmıştır. Çalışmaya katılımcılar Harran Üniversitesi Eğitim Ve Uygulama Hastanesi'nde 2009-2014 arası doğumlu yenidoğan taramasından geçen bebeklerden seçilecektir. Cinsiyet ayrımı yapılmayacaktır. Yenidoğan taramasından geçenler iki grupta değerlendirilecektir. 1 grup risk faktörü taşıyan ve yenidoğan işitme taramasından geçen (ailede işitme kaybı, Anne-baba akrabalık, kraniofasial anomali, düşük doğum kilosu, hamilelikte ototoksit ilaç kullanımı, kan değişimi menenjit/ sepsis v.b. şiddetli enfeksiyonlar, mekanik ventilatör, S/N sendromlu hastalık varlığı, kan uyuşmazlığı, zor doğum, havale öyküsü...) 2. Grup risk faktörü taşımayıp ve yenidoğan işitme taramasından geçenlerden seçilecektir.

Değerlendirmede kullanılacak testler:

Uzman kbb değerlendirmesi: kulak kepçesi, dış kulak yolu, kulak zarı ve orta kulak değerlendirmesi yapılacaktır.

Timpanometri : orta kulak basıncı, ipsilateral akustik refleks, kontra akustik refleks parametreleri değerlendirilecektir.

Odyometri: hava yolu eşikleri (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 Hz), Kemik yolu eşikleri (500, 1000, 2000, 4000 Hz), konuşmayı anlama eşiği, konuşmayı ayırt etme eşiği, rahatsız olduğu ses seviyesi parametreleri değerlendirilecektir.

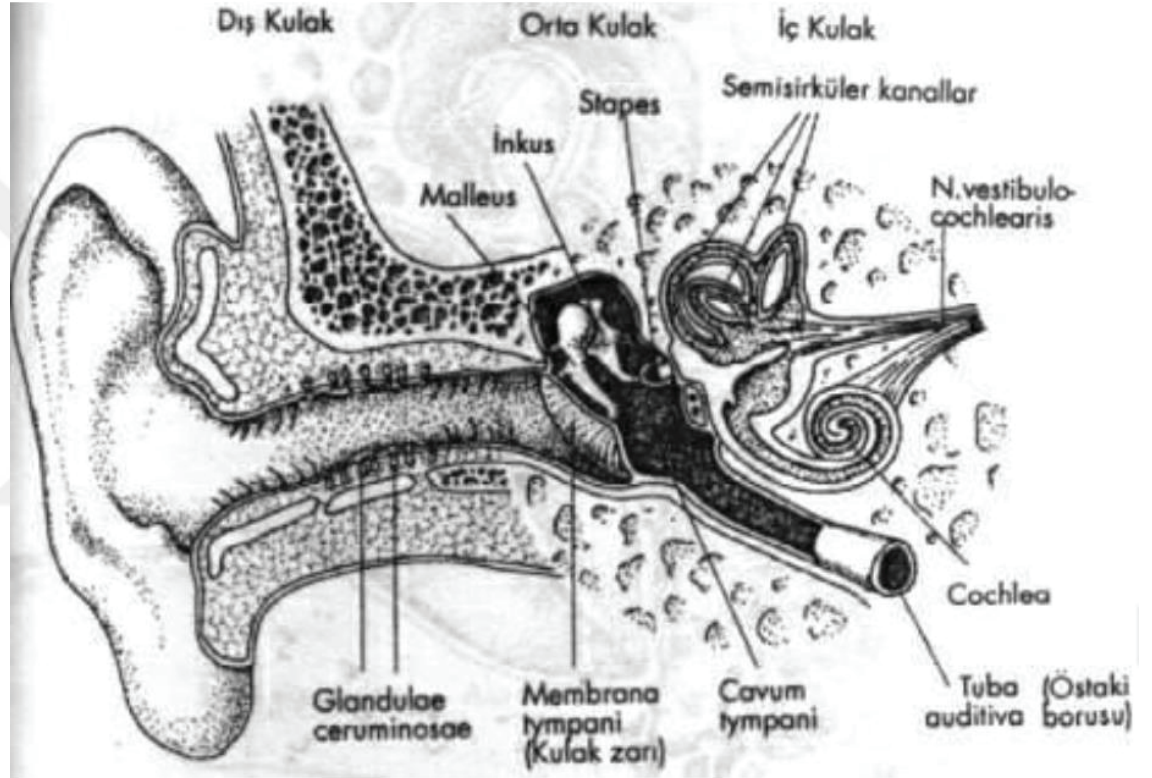
Otoakustik Emisyon: TEOAE ve DPOAE parametreleri değerlendirilecektir.

Dokuz yaşında saptanan işitme kayıplarının %50'sinin postnatal olduğu bildirilmektedir. Bir çalışmada koklear implant yapılan olguların üçte birinin yenidoğan döneminde işitme testinden geçtiği saptanmıştır (Young, Reilly, & Burke, 2011). Bu yüzden ASHA işitme taramasını okul öncesi çocuklarda gerektiğinde veya işitme açısından riskli grupta, okul çağı çocuklarda ise okula başlarken, anaokulunda üçüncü sınıfa kadar yıllık, 7. ve 11. sınıflarda önermektedir (Gökçay et al., 2014). Postnatal dönemde gelişen risk faktörlerinin işitme kaybı üzerindeki etkisi değerlendirilecektir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. KULAK ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

Kulak (auris) denge organı ve işitme işlevini gören periferik organdır ve temporal kemik içine yerleşmiş dış kulak, orta kulak, iç kulak olarak üç kısımda incelenirler (Akyıldız, 1998b).



Şekil 1: Kulak anatomisi

#### 1.1. Dış Kulak Anatomisi

Dış kulak yolu (*Meatus acusticus externus*) ve kulak kepçesi (*Auricula*) olmak üzere iki bölümü vardır. Kulak kepçesi, deri ve perikondriumla örtülü ince elastik kıkırdak yapıdan meydana gelir ve sesin yönünün belirlenmesinde yardımcı olur (Karasalihoğlu, 2003).

Arterial beslenmesi a. temporalis superficialis ve a. auricularis posterior tarafından sağlanmaktadır. Lenfatik drenaj v. jugularis tarafından sağlanmaktadır. Lenfatik drenajı ise retroauriküler, infraaurikü ve lerpreatauriküler lenf düğümlerine olmaktadır. Auricula ön yüz sensoriyal duyusunu V. kranial sinirin n. auriculatemporalis dalı, diğer bölgeleri 2-3.servikal ve VII. kranial sinir ile inerve edilmektedir (Akyıldız, 1998a; Aslan & Belgin, 2004). Dış kulak yolu, konkadan kulak zarına kadar hafif 'S' şeklinde eğik şekilde uzanır. Arka-üst duvar uzunluğu yaklaşık olarak 25 mm, ön-alt duvar uzunluğu 31 mm'dir (Akyıldız, 1998b; Alvord & Farmer, 1997). Dış kulak yolunun dış bölümünün 1/3 kısmı kıkırdak, dış kulak yolunun iç kısmının 2/3 ise kemiksel yapıdadır. Dış kulak yolunun kıkırdak kısmını kaplayan deride ter, kıl kökü, serumen bezleri ve yağ bulunmaktadır. Kemik kısmını kaplayan deri ise çok ince olup sadece kemik zarının üzerini kaplar (Akyıldız, 1998b; Alvord & Farmer, 1997).

## 1.2. Dış Kulak Fizyolojisi

Dışarıdan gelen ses dalgaları kulak kepçesi tarafından toplanır ve dış kulak yoluna iletir. Yapısal özelliği sayesinde sesi filtreler ve sesi yükseltir (D. Austin, 2000; Merchant, 2010; Prades et al., 1998). Kulak kepçesinin en üst kısmına helix, onun altındaki ve iç kısımdaki olan bölüme antihelix, helix ve antihelix arasında kalan bölüme scaphoid fossa adı verilir. Dış kulak yolunun hemen girişinde bulunan çukur kısma ise konkadan denir (Merchant, 2010). Konkadan megafon görevi yapar ve ses dalgalarını dış kulak yolunda yoğunlaştırırken bununla beraber kulak kepçesi çoğunlukla konkadaki akustik rezonansa bağlı olarak, yüksek frekanslar için duyarlılığa birkaç desibel katkı sağlamakta görev alır (D & SR, 1978). Konkadanın görevi sayesinde ses dalgalarının şiddetini 6 dB artırdığı öne sürülmektedir (KARASALİHOĞLU, 2003). Dış kulak sesin lokalizasyonuna yardımcı olup ve akustik sinyallerin timpanik membrana ulaşmasına yardımcı olur (KARASALİHOĞLU, 2003). Dış kulak yolu rezonatör bir yapı olduğu için ses dalgalarını kulak zarına iletirken diğer yandan sesin

şiddetini de artırır (BELGİN & ŞAHLI, 2015). Ses dalgalarının atmosferde yayılması ve dış kulak yolunda yayılması kıyaslandığında işitmesi normal yetişkin bir bireyde sesin şiddetinin 1000-8000Hz arasında artışın olduğu gözlemlenmiştir. Normal işiten yetişkin bir birey kulağına gelen ses şiddetindeki artış 3000-4000 Hz frekanslarında en yüksek değerine erişmektedir. 3500 Hz civarındaki bir ses dalgası, dış kulak yolunda yaklaşık olarak 15-20 dB güçlenmektedir (Nurçin, 2019).

### **1.3. Orta Kulak Anatomisi**

Orta kulak çeşitli yapılar içeren bir alandır. Orta kulağın görevi ses dalgalarını iç kulağa iletmektir. Orta kulak düzensiz şekilli bir alan olup dar ve mukozayla kaplanmış hava ile doldurulmuş boşluktan oluşur. Lateral duvar timpanik zarı bulundurur; medial duvar ise orta kulağı iç kulaktan ayırır. Orta kulakta yer alan üç kemik malleus, incus ve stapesdir. Orta kulakta iki kas vardır: tensör timpani ve stapedius kasıdır. Bu kaslar timpanik membran ve kemiklerin hareketine yardımcı olurlar. Ek olarak, fasiyal sinirin bir dalı ise orta kulak boşluğundan geçmektedir (Hamill & Price, 2017; Humes & Bess, 2008).

### **1.4. Timpanik Membran**

Timpanik membran, dış ve orta kulağı ayıran hafif koni şeklinde ince yapılı bir zardır. Membranın düzlemi dış kulak kanalına dik değildir: alt kenar üst kenara göre oldukça medialde durmaktadır. Anus kulak zarını yerinde tutmak için sulcusa oturmaktadır. Kulak zarının üst kısmında bu yapılar (anulus ve sulcus) bulunmaz (Hamill & Price, 2017). Timpanik membran, fiziksel yapısına göre iki bölüme ayrılmıştır. Membranın yaklaşık dörtte üçü, iki kat doku ve seyrek lif içermektedir (Hamill & Price, 2017). Dış tabaka dış kulak kanalı derisinin devamıdır ve orta kulağın mukoz tabakası, mukoza tabaka ile aynıdır.

Pars flaccida timpanik membranın yumuşak kısmı olarak bilinir; pars flaccida, timpanik zarı kanal duvarına bağlayan, sulcusve anulusun olmadığı kısımdır. Zarın diğer 3/4lük bölgesine pars tensa adı verilir. Pars tensa deri ve mukoza tabakaları arasında kalan ve elastik liflerden oluşan üçüncü (orta) bir tabakaya sahiptir. Üçüncü (orta) katman, membranın çevresini takip eden konsantrik liflerden ve kulak zarı orta noktasından etrafına kadar uzanan radyal liflerden oluşur. Buda bir örümcek ağı etkisi yaratır. Bu konsantrik lifler ve radyal lifler, zara esneklik özelliğini kazandırmaktadır. Zarın bu elastik kısmının görevi ses aktarımından sorumlu olmasıdır (Hamill & Price, 2017; Humes & Bess, 2008). Malleusun uzun kolunun, manubrium mallei, timpanik membrana dayanıp buna bağlı olduğunu göstermektedir. Manubrium kulak zarı dışından beyazımsı bir sırt olarak görünmektedir (Hamill & Price, 2017).

### 1.5. Orta Kulak Kemikçikleri

Kemikler, timpanik zardan iç kulağa orta kulak boşluğunu kaplayarak ossiküler zincir şeklinde adlandırılır. Bu zincir üç küçük kemikten meydana gelen bir zincirdir. Bunlar malleus(çekiç), incus(örs) ve stapes' den (üzengi) oluşmaktadır. Malleus, 8-9 mm uzunluğunda ve ~ 25 mg ağırlığındadır (Stanley A. Gelfand, 2016; Hamill & Price, 2017). Stapes, 3-4 mg ağırlığında ve ~ 3,5 mm uzunluğundadır. Tabanı yaklaşık 3,2 mm<sup>2</sup> alana sahip bir kemiktir ve oval pencereye halka şeklindeki ligament tarafından bağlanır ve bu bağlantı, kemikçik zincirinin medial bağlantısını oluşturur (Stanley A. Gelfand, 2016; Hamill & Price, 2017). Malleus ile stapes arasında incus bulunmaktadır. İncus, ~ 7 mm uzunluğunda ve ~ 30 mg ağırlığındadır. İncusve malleus birbirine bağlanmaktadır ve bir öge olarak hareket ederler. Incus ve stapes arasındaki bağlantı, incudostapedial eklem, oldukça kırılğan bir eklemdir ve kafa travması bu yerde kırılmaya neden olabilmektedir (Stanley A. Gelfand, 2016; Hamill & Price, 2017).

Ses, timpanik zarı titreştirir ve malleusun manubrium bağlantısından malleus titrer. Güçlü şekilde bağlanmış olan incus'a bu titreşim gönderilir. Daha sonra oval pencerede stapes titrer. Bu, koklear sıvıların iç kulakta hareketine neden olurken bir yandan bu hareket işitmeye sebep olan bir harekettir. Yuvarlak pencere, orta duvarda ve oval pencerenin altında olan zar ile kaplı iç kulakta bulunan bir deliktir (Hamill & Price, 2017). Stapes tabanı oval pencerede içeri doğru hareket ettiği anda basınç akışı yuvarlak pencerenin dışı doğru hareket etmesine sebep olacaktır. Stapes tabanı dışı, orta kulağa doğru hareket ettiğinde ise yuvarlak pencere içeri doğru hareket edecektir. Stapes tabanının dışarıdan olan bu hareketi, ses dalgalarının frekanslarıyla aynı oranda gerçekleşmektedir. Yani 1000 Hz'lik bir ses, stapes tabanının saniyede 1000 kez hareketini sağlamaktadır (Hamill & Price, 2017).

### **1.6. Orta Kulak Kasları**

Orta kulakta iki kas bulunur, bu kaslar stapedius kası tensör timpani kasıdır. Bu iki kasında orta kulak boşluğunda giren lifleri mevcuttur. Tensör timpani kası, trigeminal (V. Kranial Sinir) sinir tarafından inerve edilir. Tensör timpani kası orta kulağın anterior (ön) duvarındaki östaki borusunun üstünde olan tensör timpani semicanalisin içine yerleşmiş bir durumdur. Bu kasın uzunluğu ~ 25 mm'dir. Malleus manubriuma bağlanmaktadır (Stanley A. Gelfand, 2016; Hamill & Price, 2017). Stapedius kasının ise ortalama uzunluğu 6,3 mm ve vücuttaki en küçük iskelet kasıdır. fasiyal (VII. Kranial) sinir tarafından inerve edilmektedir. Stapedius kası, orta kulağın posterior (arka) duvarından geçerek medial duvarında bulundan stapes boynuna yapışmaktadır. Bu kaslar kasıldığı zaman kemikçik zincirini ters yönler doğru çekerler, stapedius kası stapesi iç kulaktan uzağa çekerken tensör timpani kası ise malleusu timpanik zardan uzağa çeker. Stapedius kası ve tensör timpani kasının birinin veya her ikisinin kasılması kemikçiklerin hareketini engeller, ve bu sayede ossiküler zincir sertleşir (Stanley A. Gelfand, 2016; Hamill & Price, 2017).

Orta kulak boşluğu 6 duvardan oluşmaktadır.

1- Üst duvar: Orta kranial fossa ile komşu olan üst duvar epitimpaniumun tavanını oluşturur.

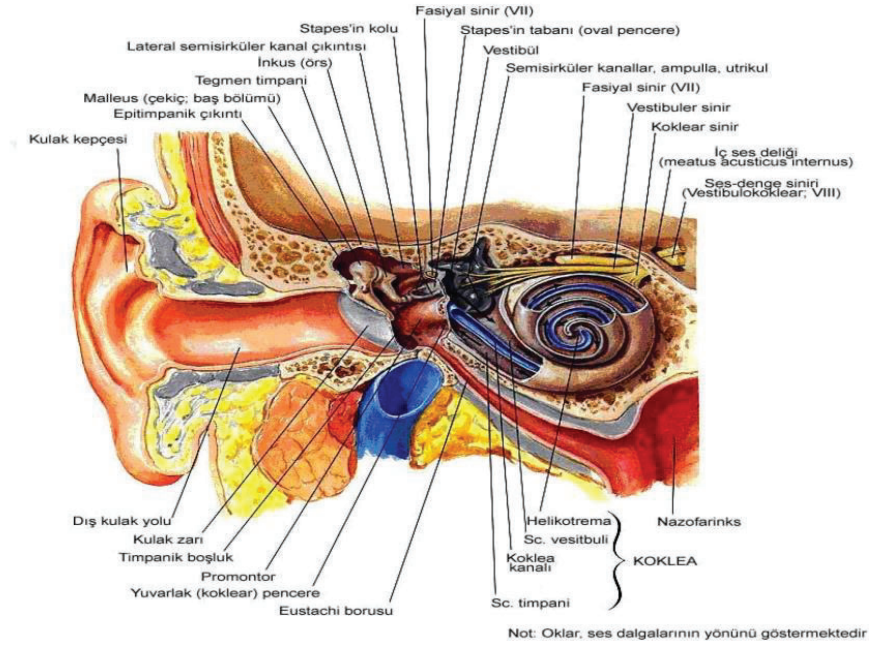
2- Alt duvar: Juguler bulbus ve jugular yen ile komşu olan aynı zamanda arka kısmında stiloid çıkıntı ile komşuluğu bulunan alt duvar hipotimpanumun tabanını oluşturur.

3- Arka duvar: Arka duvarın Mastoid ile bağlantısı vardır. stapes tendonunun yapıştığı eminentia pyramidalis ve stapes kası, facial sinirin ikinci parçası ile çok yakın ilişki gösterir iken diğer yandan hemen lateralinden chorda tympani siniri orta kulağa girmektedir.

4- Ön duvar: A.carotis interna' nın yaptığı çıkıntı, tensör timpani kası kanalı ve östaki borusu bulunur. A.carotis interna %2 vakada dehissans olarak orta kulak mukozası altından bulunabilir. %20 vakada ise üzerinde bulunan kemik duvar çok ince olabilmektedir.

5- İç duvar: İç duvar promontoryumun yaptığı çıkıntı ile iç kulakla komşuluk gösterir. Promontoryum üzerinde stapes tabanının yerleştiği oval pencere ve yuvarlak pencere bulunmaktadır.

6- Dış duvar: Üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; Üstten alta scutum, timpanik membran ve hipotimpanumdur (Akyıldız, 1998b).



Şekil 2: Orta kulak yapıları

## 1.7. Orta Kulak Fizyolojisi

Orta kulak sistemi, havadan iç kulak sıvısına geçerken oluşan direnç uyumsuzluğunu ortadan kaldıran ses dalgaları mekanik bir transformer olarak çalışır. Akustik enerji bu direnç farklılığından dolayı 30 dB civarında bir kayba uğrar. Bu kaybın telafisi için ilk olarak Helmolthz tarafından bildirilen ve orta kulakta aktif olarak çalışan çeşitli mekanizmalar vardır (Bakaletz, DeMaria, & Lim, 1987).

1. Timpanik membranın alan etkisi; akustik enerji ile titreşime katılan timpanik membranın alanı  $55 \text{ mm}^2$ 'dir. Titreşime uğrayan stapes tabanındaki oval pencerenin alanı ise  $3,2 \text{ mm}^2$ 'dir. İki titreşim gösteren alan arasında ortaya çıkan hidrolik oran farkı 17/1 şeklinde olur ve bu oranda ses enerji iletiminin artarak orta kulaktan iç kulağa geçişi sağlanır.

2. Kemikçik sistemin kaldıraç etkisi; timpanik membranda oluşan titreşimler kemikçik sisteme malleusun anterior çıkıntısı aracılığı ile inkusa iletilir. İnkusun uzun kolu malleusun uzun koluyla paralel bir şekilde çalışır. Fakat bu iki kol arasında bir büyüklük farkı söz konusudur. Malleusun uzun kolu inkusun uzun kolundan 1,3 kez daha uzundur ve 1,3/ 1 oranı kemikçiklerde bir kaldıraç etkisi ortaya çıkarır. Bu kaldıraç etkisi sayesinde sesin iç kulağa iletiminde bir meydana gelir. Anlatılan bu iki sistemle orta kulağın ses enerjisinin iletimine sağladığı katkı oranı 22/1'dir. Buda 27,5 dB bir kazanç sağlar (Bakaletz et al., 1987).

### 1.8. İç Kulak (*Auris Interna*) Anatomisi

İç kulak, Temporal kemiğin pars petrözasında yer alır. İç kulak işitme ve denge ile ilgili reseptörlerin yer aldığı bölümdür (Akyıldız, 1998b; KARASALİHOĞLU, 2003). Orta kulak ve kafa içi ile bağlantı kurar. Bu bağlantı Orta kulakta oval ve yuvarlak pencere, kafa içi ile koklear ve vestibüler aquaduktus aracılığı ile sağlanır (Akyıldız, 1998b; KARASALİHOĞLU, 2003). İç kulağın kan akımı *a. auditiva interna* (labirentin arter) ile gerçekleşir. *A. Auditiva interna* genellikle *a.cerebelli inferior anterior*'un dalı olsa bile bazen direk olarak baziler arterden hatta vertebral arterden bile kaynaklanıyor olabilir (Chan & Goddard, 2003; KARASALİHOĞLU, 2003; PA & P, 2006; Wright, 2018). İç kulağın venöz dönüşü ise labirentin ven ile sağlanır. Labirentin ven arterlere eşlik eden yandaş venlerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Lenfatik sistem perilenf ve endolenf olarak kabul edilmektedir (ARINCI & ELHAN, 1997). 3 tane iç kulak sıvısı mevcuttur. Bunlar; endolenf, perilenf ve korti lenftir. Endolenf *stria vaskularis* tarafından üretilir. Na<sup>+</sup> açısından fakir (Na<sup>+</sup> 6-10 mEq/L) K<sup>+</sup> açısından zengindir (K<sup>+</sup> 140-160 mEq/L). Perilenfin kimyasal içeriği ekstrasellüler sıvıya benzer, Na<sup>+</sup>'dan zengin (Na<sup>+</sup> 148 mEq/L) fakat K<sup>+</sup>'dan ise fakirdir (K<sup>+</sup> 4-6 mEq/L). Kortilenf Corti tüneli (iç tüylü hücreler ile dış tüylü hücreler arasında tünel benzeri boşluk) ile Nuel boşluklarında yer alır. Corti tünelinin içindeki dış tüylü hücrelere ait lifler kimyasal açıdan perilenfe benzeyen

kortilenf ile sarılmıştır (D. F. Austin, 2000). İç kulak iki bölümden oluşur. Bunlar membranöz (zar) ve kemik (periotik) labirenttir (KARASALİHOĞLU, 2003; ÖMÜR & DADAŞ, 1996).

Kemik labirent: Kompakt kemik yapıdaki otik kapsül tarafından oluşturulur. Kemik labirentin içinde zar labirent bulunur ve aralarında perilenf yer alır (PA & P, 2006). Kemik labirent 5 kısımlardan meydana gelmektedir. Bunlar:

1- Vestibulum

2- Kemik semisirküler kanallar

3- Koklea

4- Vestibuler akuaduktus

5- Koklear aquaduktus

1-Vestibulum: Vestibulumun Çapı yaklaşık olarak 4 mm'dir. Dış duvarı yuvarlak ve oval pencere aracılığı ile timpanik boşlukla komşuluk yapar ön duvar ise koklea ile komşuluk yapar. İç duvarda ön altta sferik reses (sakkulus yerleşir), arka üstte eliptik reses (utrikulus yerleşir) yer alır. Arka üst duvarda semisirküler kanallarla birleşir (ARINCI & ELHAN, 1997; PA & P, 2006).

2- Kemik semisirküler kanallar: Superior, Posterior, lateral semisirküler kanallar uzayın üç düzlemine yerleşik bulunmaktadır. Kanalların her biri yaklaşık olarak bir dairenin 2/3'ü kadardır. Vestibulumu açılan kanal semisirküler kanaldır (ARINCI & ELHAN, 1997; PA & P, 2006).

3- Koklea: Koklea iç kulağın ön tarafında bulunur. Şekil olarak salyangozu andıran modiulus, lamina spiralis ossea, canalis spiralis cochlea'dan meydana gelen kemik bir tüptür. Kokleanın eksenini modiulus oluşturur. Buradaki kanalcıklardan ve koklear damarlar ve n.vestibulokoklearisin uzanım gösterir.

Kanalçıklar ise içinde Corti ganglionunu (*ganglion spirale*) içeren Rosenthal kanalına açılırlar. *Canalis spiralis cochlea*, kemik bir lamina olup modiolustan uzanım gösterir. Fibröz tabaka halindeki baziler membran *canalis spiralis cochlea*'yı iki parçaya böler. Yuvarlak pencere aracılığı ile orta kulağa açılan alttaki parçaya skala timpani, vestibulumu açılan üstteki parçaya ise skala vestibuli adı verilir. İki skalayı kokleanın tepesinde helikotrema olarak adlandırılan bir açıklık birleştirir. Corti organı adı verilen işitme organı baziler membranın üst tarafında yer alır (PA & P, 2006; Raphael & Altschuler, 2003).

4- Aquaduktus vestibuli: Vestibulumun iç kısmından başlayarak petröz kemiğin fossa subarkuatada son bulur. Aquaduktus vestibuli, duktus endolenfatikus ve onun uç kısmında sakkus endolenfatikus içerir (ARINCI & ELHAN, 1997; ÖMÜR & DADAŞ, 1996; PA & P, 2006).

5- Aquaduktus koklea: Aquaduktus koklea, skala timpaniden başlar ve subaraknoidal boşluğa açılır. Bu yol sayesinde labirent enfeksiyonları kolayca subaraknoid bölüme yayılabilir (Akyıldız, 1998b).

Zar labirent: Zar labirent birden fazla bölümden oluşur. Bunlar; sakkulus, utrikulus, duktus koklearis, duktus semisirkularis, duktus perilenfatikus, duktus endolenfatikus adı verilen bölümlerden oluşur.

1-Utrikulus: Utrikulusun ön ve dış bölümünde makula mevcuttur. Vestibülümün girişine yerleşmiş olup oval bir keseciktir (Akyıldız, 1998b).

2- Sakkulus: Sakkulus ise Utrikulustan daha küçük yapıya sahiptir. Oval bir şekle sahiptir. Utrikulus ile yapı olarak birebir aynıdır. Sadece Makulası utrikulustan farklı olarak düşey konumda yerleşmiş bir şekildedir. Makulalar lineer hareketlerden ve yer çekiminden etkilenirler (Akyıldız, 1998b).

3- Duktus semisirkularis: 4/5'lik kısmı perilenf ile dolu olup geriye kalan 1/5'lik kısmı kemik semisirkuler kanallar ile doludur. Ampullalarında krista ampullaris adı verilen duyu epitelleri bulunur. Duyu epitelleri anguler hareketlerden etkilenir.

4- Duktus endolenfatikus: Duktus endolenfatikus, Aquaduktus vestibulinin içinde ilerler. Duktus utrikulosakkularisten başlar sakkus endolenfatikusta duramater altında sonlanır.

5- Duktus perilenfatikus: Subaraknoidal ve Skala timpani boşluk arasında uzanan, perilenf içeren bir kanaldır. Aquaduktus koklea içerisinde yer alır (ARINCI & ELHAN, 1997; PA & P, 2006).

6- Duktus koklearis: Duktus koklearis üçgen şeklinde olup üç bölgeye ayrılır (D & SR, 1978).

a- Skala vestibüli ve skala media arasındaki sınırı oluşturan Reissner membranı.

b- Spiral ligaman, spiral prominens ,stria vaskülaris, ve dış sulkusu içeren lateral duvar.

c-Skala timpani ve skala media arasında sınır oluşturan osseöz spiral lamina ve baziler membran

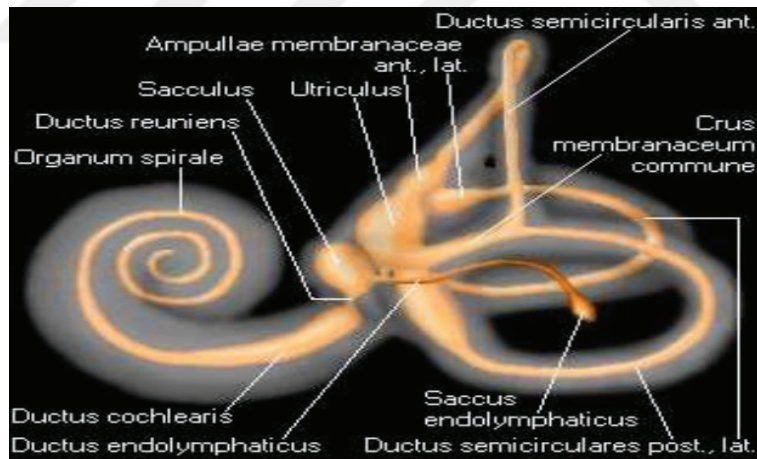
Reissner membran (Vestibüler membran); Skala vestibüli ile Skala media arasında bulunur. İki hücre ve bu hücreleri birbirinden ayıran bazal laminadan oluşmuştur. Reissner membranı medialde spiral limbusun modiolar lateralde spiral kenarına yapışır. Spiral ligaman; Bağ dokusu ve hücrelerden meydana gelip Duktus koklearisin lateral duvarının en büyük kısmını oluşturur. Bu hücreler iyon transportunda görevli enzimleri içermektedir. Matriksinde bol miktarda ekstraselüler filaman ve fibroblast benzeri hücreler barındırır. Spiral

ligamanda tip 1,tip 2,tip 3,tip 4,tip 5 fibroblast benzeri hücreler bulunur. Ancak tip 1 hücreler ön planda yer almaktadır.

Stria vaskularis; Spiral prominense ile Reissner membranı arasında yerleşir. Bazal membran içermeyen bir epiteldir. İntraepitelyal kapillerlerden ve stratifiye epitelyumdan oluşur. Stratifiye epitelyum marjinal, intermediate ve bazal hücreler içerir. Esas fonksiyon gören hücreler marjinal hücrelerdir. Marjinal hücreler pozitif endokoklear potansiyel üretir. Aynı zamanda endolenfin düşüksodyum, yüksek potasyum iyon konsantrasyonunun devam ettirilmesini sağlar. Spiral prominens; Stria vaskularis ile baziler membran arasında yerleşir. Matriksinde bol miktarda tip 2 fibroblast bulunur,5 mm uzunluğundadır. Bazalden apikale doğru ilerledikçe genişliği artar. Baziler membranın uzunluğu boyunca, genişliğinde ve kalınlığında meydana gelen değişiklikler, membranda görülen 'travelling wave' ve frekans spesifik maksimum vibrasyon oluşumundan sorumludur (D & SR, 1978; PA & P, 2006). Baziler membranın dış tarafında ise Claudius ve Boettcher hücreleri bulunur. Bundan sonra Corti organı başlar (D & SR, 1978; PA & P, 2006; Raphael & Altschuler, 2003).

Corti organı: Corti organı Koklea içirisindeki uzunluğu toplamda 35 mm dir. Baziler membranın iç kısmında yerleşen nöroepitelyal yapılar barındırır. Bazalden apekse doğru gitikçe genişler. İç tüylü hücreler (İTH) ve dış tüylü hücreler (DTH) olmak üzere 2 farklı duyuşal hücre ve destek hücrelerini içerir. Destek hücreleri özelleşerek dış tüylü hücrelerin çevresini saran ve Nuel boşluğu olarak adlandırılan ekstraselüler bir boşluğu ve dış tüylü hücreler ile iç tüylü hücreler arasında yerleşen, içinde perilenf bulunduran ve Corti Tüneli adlı boşluğu oluştururlar. Corti organı yapısında Hensen hücreleri, Deiters hücreleri, sütun hücreleri ile falangeal hücreler adı verilen destek hücreleri yer almaktadır (PA & P, 2006; Raphael & Altschuler, 2003). Dış tüylü hücreler ve İç tüylü hücreler Mekanik enerjinin, elektriksel enerjiye dönüştürülmesinde önemli görev alırlar. Bu hücrelerin nöral innervasyon ve morfolojik açısından birbirlerinden farklı özellikleri vardır. Dış tüylü hücreler;nükleusları bazalde yerleşmiş olup 3,4

sıra halinde yerleşen silindirik yapıda hücrelerdir. Dış tüy hücre demetleri karakteristik olarak “W” şeklindedir, tektoryal membran ile temas halindedir ve 3 sıra şeklinde dizilen 46-186 adet sterosilya içerirler. İç tüylü hücreler ise basık ve silindirik şekilli olup tek sıra halinde yerleşen hücrelerdir. İç tüy hücre demetleri düz bir hat veya geniş bir “U” şeklinde dizilirler sterosilyalar tektoryal membran içermez. Koklea bazalinden apekse doğru gidildikçe Dış tüylü hücrelerin sterosilyaları ve uzunlukları giderek artar. İç tüylü hücrelerde her hücrenin tüyleri, apeksleri modiolustan uzakta yerleşmiş, 120 stereosilya içerirken 2 sıralı ve çift “V” şeklinde düzenlenmiştir (PA & P, 2006; Raphael & Altschuler, 2003). Afferent sinir liflerinin %95’i iç tüylü hücreler ile sinaps yapar. Bu nöronlara tip 1 nöron denir. Her iç tüylü hücreler yaklaşık 15-20 Tip 1 nöron tarafından innerve edilirler. Tip 1 nöronlar miyelinli liflerdir. Dış tüylü hücreler geri kalan %10’u tarafından innerve edilir. Bu nöronlar ise tip II nöronlar olarak adlandırılır. Her bir Tip II nöron yaklaşık 10 dış tüylü hücreyi innerve eder. Tip II nöronlar ise miyelinsizdirler. İç ve dış tüylü hücreleri innerve eden sinir lifleri, spiral ganglionda yerleşmiştir (Akyıldız, 1998a; Bailey, 1993; PA & P, 2006).



Şekil 3: İç kulak yapıları

### 1.9. İç Kulak Fizyolojisi

Kemik zinciri ile iletilen ses, kokleadaki perilenfe oval pencere aracılığı ile girer. Normal koşullarda timpanik membran ve kemikçik zinciri ile oval

pencereye ulaşan ses dalgaları hem hızlı hem de yukarıda bahsedilen üç sistemin yükseltici etkisinden dolayı, hava yoluyla yuvarlak pencereye ulaşan ses enerjisinden fazladır. Oval pencere ve yuvarlak pencereye ulaşan iki ayrı ses dalgası arasında iletim hızının farklı olması yüzünden faz farkı ortaya çıkar. Bu faz farkı sonucu, ses dalgalarının perilenfe geçmesiyle perilenf hareketlenir ve baziler membranda titreşimler meydana gelir (Akyıldız, 1998b; Donaldson, 1970). Bu titreşimler bazaldan başlayarak apikale kadar uzanır. Baziller membran bazal turda dar, apikalde ise daha geniştir. Bazal turda baziller membran daha gergindir ve baziller membran genişliği arttıkça gerginliği de aynı ölçüde azalır, böylelikle bazal turdan apikal tura kadar gezinen dalga iletilmiş olur (PW, JW, LA, BH, & DE, 2005). Bekesy'nin ortaya koyduğu teori, baziler membran amplitüdlerinin her yerde aynı olmadığıydı (Akyıldız, 1998b; KARASALİHOĞLU, 2003). Yüksek frekanslarda membran düzensiz bir hale gelir ve şiddet yükselmesi ile paralel olmayan bir ses enerjisi iç kulağa yönlendirilirken alçak frekanslarda timpanik membranda değişiklik olmayabilir (Bailey, 1993). Orta kulaktaki lineer özelliklerin aksine baziler membrandaki titreşim amplitüdüleri nonlineerdir. Demek ki ses dalgalarının şiddetinin artması ile amplitüd aynı oranda artmaz ve bu özellik yüksek frekanslarda daha belirgin bir şekildedir (Abbas & Miller, 1998). Ses dalgaları tarafından üretilen mekanik titreşimler iç kulakta elektrokimyasal sinyallere dönüştürülür. Elektrokimyasal sinyallere dönüşüm süreci, özellikle titreşime duyarlı tüy hücresi sinir lifleri içeren Corti organında meydana gelir (Nurçin, 2019). Corti organı bir reseptör organdır. Corti organı baziler membrandaki titreşime karşılık olarak sinir uyarıları üretir. Tüy hücrelerinin kenarları ve tabanları koklea sinir sonlanmalarından boluşan bir ağ ile sinaps yapar. Bu sonlanmaların %90 ile 95'inin iç tüy hücreleri üzerinde sonlanması, bu hücrelerin sesin saptanmasındaki özel önlemlerini belirtir (Hall & Hall, 2020). Corti organı üzerinde yer alan tektoriyal membran, asellüler yapıda %97 si su, %3'ü ise karbonhidrat ve protein içeriğine sahip jel kıvamında matriksi olan fibriler bir yapısal özelliktedir. Dış tüylü hücreleri içerisindeki en uzun stereosilyalarının ucu tektoriyal membranın alt yüzüne yapışır veya içine gömülü bir şekildedir. Tektoriyal membran akustik uyarıyla birlikte tüylü hücrelerin hareketini kontrol

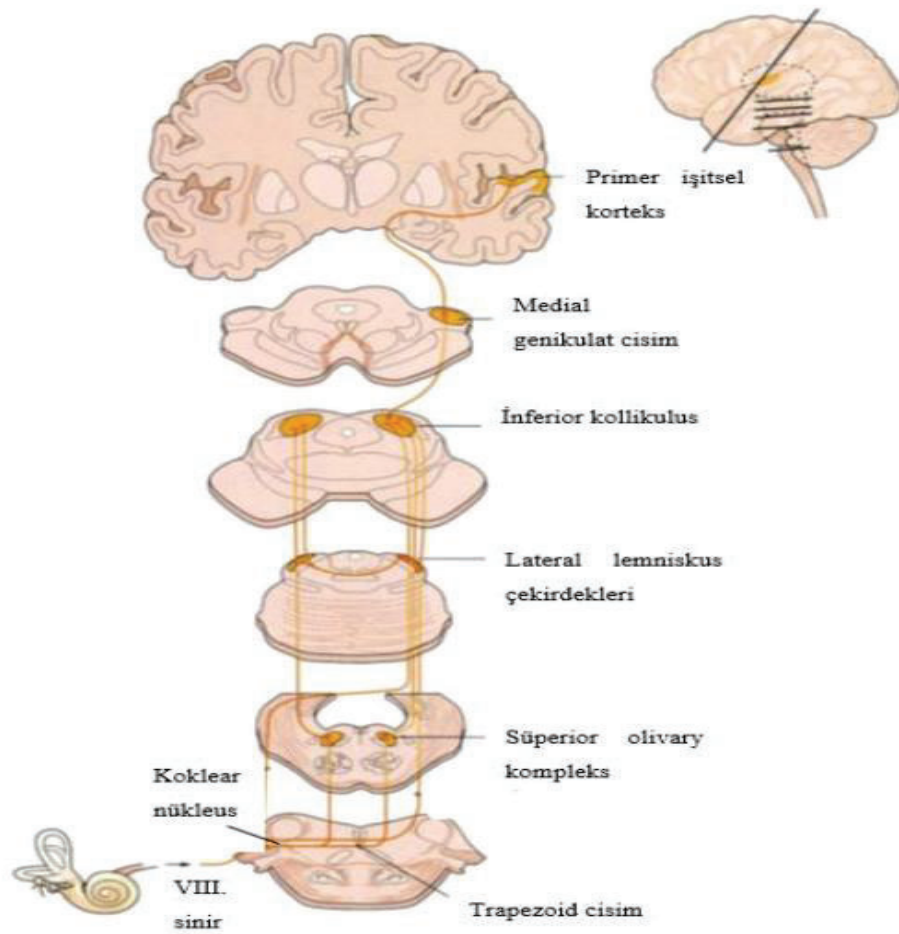
eder aynı zamanda baziler membran hareketiyle eş hareket de bulunur (Kanlıkama, 2013). Tüy hücreleri belli bir eşiğin ötesinde uyarıldığında, lifler boyunca hareket eden ve bağlanan nöronlara iletilen voltaj uyarıları gönderir. Gönderdiği uyarılar sayesinde uyarıların beyindeki işitsel kortekse hızlı geçişini kolaylaştırır (Rogers, 2011). Tüylü hücre silyasının hareketi, kalsiyum ve potasyum kanallarının açılmasına neden olarak, tüylü hücrelerde elektriksel potansiyelin başlamasına ve afferent nöronlar tarafından beyin sapına iletilmesini sağlar (Ballenger, Snow, & Wackym, 2014). Kokleadaki tüylü hücreler, sesi işitsel sinirden işitilebilir aralıkta kulağa ulaşan sesler hakkında ileten bir sinir uyarım koduna dönüştürür daha sonra sesleri spektrumlarına ayırır, böylece farklı tüy hücresi popülasyonları farklı frekanstaki sesler tarafından aktive edilir. Bir başka görevi olarak koklea, seslerin genliğini (amplitüd) sıkıştırır ve bu sayede dinamik doğal ses aralığına uyum sağlamayı sağlar (Møller, 2012). Akustik enerji kokleaya, oval penceredeki stapes tabanının piston benzeri hareketi ile erişir ve doğrudan skala vestibulinin perilenfide basınç dalgaları oluşturur (Rogers, 2011). Perilenfe ulaşan ses enerjisi, ortalama 32 mm uzunluğundaki baziler membranda dalgalar şeklinde uzunlamasına ilerler, bazaldan apekse doğru hareketlenmeye yol açar (Hall & Hall, 2020). Baziler membranın genişliği bazal kıvrımdan apikal kıvrıma doğru giderek artar. Bu olay ses şiddetinin algılanmasında ve frekans seçiciliğinde önem taşır. Yüksek frekanslı sesler tarafından oluşan dalgalar kokleanın apikal bölgesine ulaşmıyorken düşük frekanslı ses dalgaları baziler membranın tüm uzunluğu boyunca ilerlemektedir (NEULANDS, 2011).

### **1.10. Santral İşitme Sistemi**

VIII. Kraniyal sinir ve Koklea, işitsel bir sinyalden bilgiyi seçip çıkarmanın sadece ilk aşamasını temsil eder. Tonotopik ve temporal olarak dizilmiş bilgiler, daha ileri seviyede bilgi elde edilmesi amacıyla kademeli olarak daha yüksek merkezlere aktarılır (Seikel, Drumright, & King, 2015). Santral işitme sistemi geniş kapsamlı bir sistemdir. Konuşma dili gibi komplike uyarıları

tanımlayabilmenin yanı sıra sözel olmayan daha basit uyarıları da tanımlayıp ayırt edebilir. Santral işitme sistemi gelişimsel ve patolojik olan birçok durumdan etkilenir. Şekil 4'de gösterildiği gibi, nöral yollardan oluşan bir sistemdir. Kulağa gelen akustik uyarılar dış ve orta kulak yolunu izler. Daha sonra iç kulağa gelir. İç kulağa gelerek baziler membranda titreşim meydana getirir. Bu titreşim, iç tüylü hücrelerin ve dış tüylü hücreleri harekete geçirir. İç tüylü hücreler ve dış tüylü hücrelerindeki silyalar depolarize olur. Bu sayede mekanik enerji elektrokimyasal enerjiye dönüşür. Ardından nöral impulslar ortaya çıkarır (Shepherd & Hardie, 2001). Korti organının spiral gangliyonundan daha üst merkezlere iletilmek üzere sinir lifleri çıkmaktadır. Bunlar medullanın üst kısmında yer alan ventral ve dorsal ve koklear nükleuslara giriş yapar. Burada liflerin tümü kavşak yapar ve sekonder nöronlar aksonlarını süperior olivar komplekste sonlanmak üzere beyin sapının karşı tarafına göndermektedir. Az sayıda sekonder lif aynı taraftaki süperior olivar komplekse de gitmektedir. Superior olivar kompleksten yola çıkan lifler lateral lemniskus içinde yukarıya doğru çıkar. Bu liflerin bazıları lemniskusun lateral çekirdeğinde sonlanır ancak bunların birçoğu çekirdeği geçerek işitsel liflerin neredeyse hepsinin bağlantı yaptığı inferior kollikulusa gider. Daha sonra uyarılar tüm liflerin bir araya geldiği medial genikulat cisimde toplanır (Şekil 4). İşitsel yol en son temporal lob üzerindeki superior girusta bulunan işitsel kortekse doğru ilerler (Hall & Hall, 2020).

Frekans spektrumu, sesin konumu, zamansal değişimler gibi temel işitsel özellikler, işitsel çekirdeklerdeki aşamalı analizlerle elde edilirler (Seikel et al., 2015). Frekansın durumuna göre sistematik organizasyonuna tonotopik organizasyon denir. Tonotopik organizasyon işitme sisteminde kokleadan kortekse kadar her seviyede görülür. Tonotopik ilişkiler, her bir çekirdek için birden fazla ayrı hücrenin karakteristik frekansları ölçülerek belirlenir. İşitmenin sinirinde ise bu ilişkilerin olduğu bildirilmiştir (Stanley A. Gelfand, 2016).



Şekil 4: Santral işitme yolları

### 1.11. İşitme Kaybı

İşitme kaybı, bir kulakta veya her iki kulakta işitme yollarının herhangi bir bölgesinde meydana gelen patolojiler nedeniyle fonksiyon bozukluğu gözlenmesidir. Bu fonksiyon bozuklukları bireyde konuşma ve anlama becerilerini etkileyerek bireyin iş hayatını, eğitim öğretim hayatını, psiko-sosyal hayatlarını olumsuz etkilemektedir. İşitme kaybı; işitme kaybının tipi, işitme kaybının derecesi ve işitme kaybının kanfigürasyonuna göre tanımlanmaktadır (ASHA, 2013; Çolpan, 2015).

### 1.11.1. İşitme Kaybının Sınıflandırılması

İşitme kayıpları geliştiği yaşa göre (prelingual, perilingual ve postlingual), işitme yollarında patolojinin lokalizasyonuna göre (iletim tipi, sensörinöral tip, mikst tip ve fonksiyonel) sınıflandırılabilir.

### 1.11.2. Patolojinin Lokalizasyonuna Göre İşitme Kayıpları

İletim Tipi İşitme Kaybı (İTİK): patoloji dış kulak, dış kulak yolu, kulak zarı ve orta kulakta herhangi bir patoloji sonucu ortaya çıkan işitme kaybıdır. Odyolojik olarak incelendiğinde hava yolu eşikleri 20 dB veya daha düşük iken kemik yolu eşikleri normal değerlerde gözlenir (Altındaş & KURTARAN, 2015; Kirazlı, Öğüt, Bilgen, & Öztürk, 2013).

Sensörinöral Tip İşitme Kaybı (SNİK): kokleadan başlayıp işitsel yolların sonuna kadar olan herhangi bir bölgede patolojinin sebep olduğu işitme kayıplarıdır. Odyolojik olarak hava yolu eşiklerinde minimum 20 dB kaybın olması ve hava yolu ile kemik yolu eşiklerin çakışık çıktığı gözlenmesidir.

Mikst Tip İşitme Kaybı: Aynı kulakta hem iletim tipi hem SNİK'e neden olan patolojilerin beraber görüldüğü işitme kayıplarıdır (Kirazlı et al., 2013; Şenkal, 2015).

Fonksiyonel İşitme Kaybı: Hastada herhangi bir patoloji olmamasına rağmen psikolojik nedenlerden dolayı oluşan işitme kayıplarıdır. Yetişkinlerde aniden oluşur ve psiko-nevroz ile birlikte gözlenmektedir (Şenkal, 2015).

### 1.11.3. Başlama Yaşına Göre İşitme Kayıpları

Prelingual İşitme Kaybı:0-2 yaş aralığını ortaya çıkan işitme kaybıdır ve bu dönemde konuşma ve dil gelişimi yoktur. Bu dönemde genelde ileri ve çok ileri işitme kayıpları göze çarpmaktadır. Gerekli işitme cihazlarını ve rehabilitasyon eğitimini almamışsa çocuklarda dil ve konuşmada gecikme ve artikülasyon sorunları gözlenmektedir (Tye-Murray, 2019).

Perilingual İşitme Kaybı: 2- 6yaş aralığında ortaya çıkan işitme kayıplarıdır. Erken tanı ve tedavi çok önemli olup bu dönemde erken müdahale edilmezse işitme derecesine göre dil ve konuşma becerilerinde bozulmalar gözlenir (Tye-Murray, 2019).

Postlingual İşitme Kaybı: 6 yaşından sonra oluşan işitme kayıplarıdır. Dil üzerindeki etkisi az olsa da erken müdahale edilmezse hastanın iş hayatı, ruh hali ve eğitim öğretim durumlarında sıkıntılar ortaya çıkabilir (Tye-Murray, 2019).

### 1.11.4. İşitme Kayıplarının Derecelendirilmesi

İşitme kayıplarının daha kolay yorumlanması için belli frekanslardaki işitme eşiklerinin ortalaması alınarak işitme kayıplarının derecesi belirlenir. Son dönemlerde 4 frekansın ortalaması( 500, 1000, 2000, 4000 Hz) alınarak belirlenmiş ve ülkemizdeki Sağlık Uygulama Tebliği(SUT) mevzuatında da bu şekilde yer almaktadır (Franchella, Borsetto, Mazzocco, Cazzador, & Zanoletti, 2019; gazete, 5 Ağustos 2015; Huh et al., 2018).

Farklı bilim insanlarının kullandığı işitme kaybının derecelendirilmesi tabloları bulunmaktadır. Fakat American Speech- Language-Hearing Association (ASHA), Goodman'ın (1981) yapmış olduğu **tablo-1**'de belirli bir standardı oluşturmuştur(Clark, 1981).

Tablo 1: İşitme kaybı derecesi aralıkları

İşitme Kaybının Derecesi	İşitme Kaybının Aralığı (dB HL)
Normal	-10 ile 15 dB
Çok Hafif	16 ile 25 dB
Hafif	26 ile 40 dB
Orta	41 ile 55 dB
Orta-İleri	56 ile 70 dB
İleri	71 ile 90 dB
Çok İleri	91 dB ve üzeri

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. ODYOMETRİ TESTLERİ

#### 2.1. Saf Ses Odyometrisi

En sık kullanılan davranışsal testlerden olan saf ses odyometrisinin amacı insanların günlük hayatta duyduğu seslerin minimum frekans eşiklerinin belirlenmesidir. Test TDH-39 ya da TDH-49 supraaural kulaklıklarla veya insert kulaklıklarla hava yolu eşikleri; B-71 ya da B-81 kemik vibratörler ile kemik yolu eşikleri belirlenir. Hava yolunda 125- 8000 Hz arası frekanslarda 120 dB HL e kadar çıkış yapmaktadır. Kemik yolunda ise 250- 4000 Hz arası frekanslarda 70 – 80 dB HL şiddetine kadar çıkmaktadır. Hava yolu işitme eşiği, dış kulaktan başlayıp tüm işitme merkezlerini uyarırken kemik yolu işitme eşiği ise sesin kafa kemiklerindeki titreşimi ile iç kulaktan uyarım başlayıp koklea ve ötesi hakkında bilgi verir. Bu sebeple iki eşik arasındaki gap dış kulak ve orta kulak hakkında bilgi vermektedir. Eşikler belirlendikten sonra işitme kaybının tipinin ve derecesinin belirlenmesi için belirli frekansların ortalaması alınarak saf ses ortalaması(SSO) belirlenir. SSO da kullanılan frekanslar 500, 1000, 2000, 4000 Hz frekanslardır (Belgin, 2015b).

Hem hava yolu hem de kemik yolu SSO'ların kullanılan frekanslar yetişkin ve çocuklarda farklılık gösterse de American National Standarts Institute (ANSI) (2004)hem de American Speech Language Hearing Association (ASHA)(2005) tarafından standardize edilmiştir (Stanley A Gelfand, 2017; Stach, 2008).

## 2.2. Konuşma Odyometrisi

Frekansa özgü seslerden ziyade birçok frekansın birleşmesi ile gündelik sesleri kullanarak, kişinin işitsel becerilerini değerlendirmesidir. Saf ses odyometri testi ile birlikte değerlendirilmesi daha sağlıklı ve daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Konuşmayı alma eşikleri(KAE) ile konuşmayı ayırt etme yüzdeleri(KAY) SSO'yla birlikte işitme tipleri hakkında bilgi vermektedir. Özellikle koklear retrokoklear ayırıcı tanısında önemli yere sahiptir (Katz, 2014; Stach, 2008).

## 2.3. Konuşmayı Alma Eşiği(KAE)

Konuşmayı tanıma beceresini belirlemek için uygulanan bir testtir. Hastaya fonolojik dengeli üç heceli kelimeler söylenerek konuşmayı alma eşiği belirlenir. Hastanın 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz saf ses ortalaması ile (+-) 10 dB. uyumlu olması gerekmektedir. Eğer konuşmayı alma eşiği SSO ile uyumlu değilse cihaz kalibrasyonu, fonksiyonel işitme kayıplı ve retrokoklear patolojiye işaretir (Belgin, 2015a).

## 2.4. Konuşmayı Ayırt Etme Yüzdesi(KAY):

Konuşmayı anlama beceresinin belirlenmesi için uygulanan bir konuşma testidir. Hastaya en rahat duyduğu ses seviyesinde uygulanır. Hastaya tek heceli 25 kelime söylenerek hastadan tekrar etmesi istenir ve doğru söylediği kelimelerin oranı alınarak yüzdesi hesaplanır. Retrokoklear ayırıcı tanısında önemli yer almaktadır (Belgin, 2015a).

## 2.5. İmmitansmetrik Ölçümler

Akustik empedans, kulak zarı ve orta kulağın ses enerjisinin geçişi sırasında oluşturduğu dirençtir. Akustik admitans ise gelen ses enerjisinin sistemden geçiş kolaylığıdır. Her ikisinin ortak tanımı akustik immitans terimidir.

Akustik immitansmetri, dış kulak yolundan başlayıp superior olivary complex(SOC) bölgesine kadar olan ve fasiyal sinir değerlendirilmesinde kullanılan testtir. Timpanometri ve akustik refleks immitansmetrik ölçümlerdir (Kırkım, 2015).

## 2.6. Timpanometri:

Dış kulak yoluna uygulanan hava basıncı değişikliği sırasındaki kulak zarının akustik uyarana karşı gösterdiği değerlerin ölçümüdür. Ölçüm sonucunda ortaya çıkan grafiğe timpanogram denir. Dış kulak yoluna yerleştirilen prob ile +200 daPa ile -400 daPa arasında basınç ile 226 Hz'de 85 dB SPL şiddetinde uyarın verilerek timpanogram çizdirilir. Timpanogram; dış kulak yolu hacmi, timpanik membranın bütünlüğü, esnekliği ve hareketliliği, orta kulağın hacmi, kemikçik zincirinin devamlılığı hakkında bilgi verir (Kırkım, 2015).

Timpanometri tiplerinin sınıflandırılması:

Tip A: Normal kulak zarı ve orta kulaklarda görülür. Normal tepe basıncı +50 ile -100 daPa basınç aralığında, normal amplütüd değeri ise 0,3 ile 1,6 ml aralığındadır (Katz, 2015).

Tip B: Timpanogram çizgisinin amplitüd değeri oluşturmayarak düz çizgi çizmesidir. Prob tıkanması, otit medya büyük orta kulak tümörlerinde, ileri otosklerozlarda görülür.

Tip C: -100 daPa'dan daha negatif alanda amplitüdle tepe veren timpanogram tipidir. Östaki disfonksiyonunda ve efüzyonlu otitis media başlangıcındaki hastalıklarda görülür.

Tip As: amplitüd değeri 0,3 ml değerinin altında tepe veren timpanogram tipidir. Sertlik oluşturan timpanoskleroz, ve otoskleroz gibi hastalıklarda karşımıza çıkar.

Tip Ad: amplitüd değeri 1, 6 ml değerinin üzerinde tepe veren timpanogram tipidir. Genellikle kemik zincir kopukluğunda görülmektedir (Gültekin, 2019).

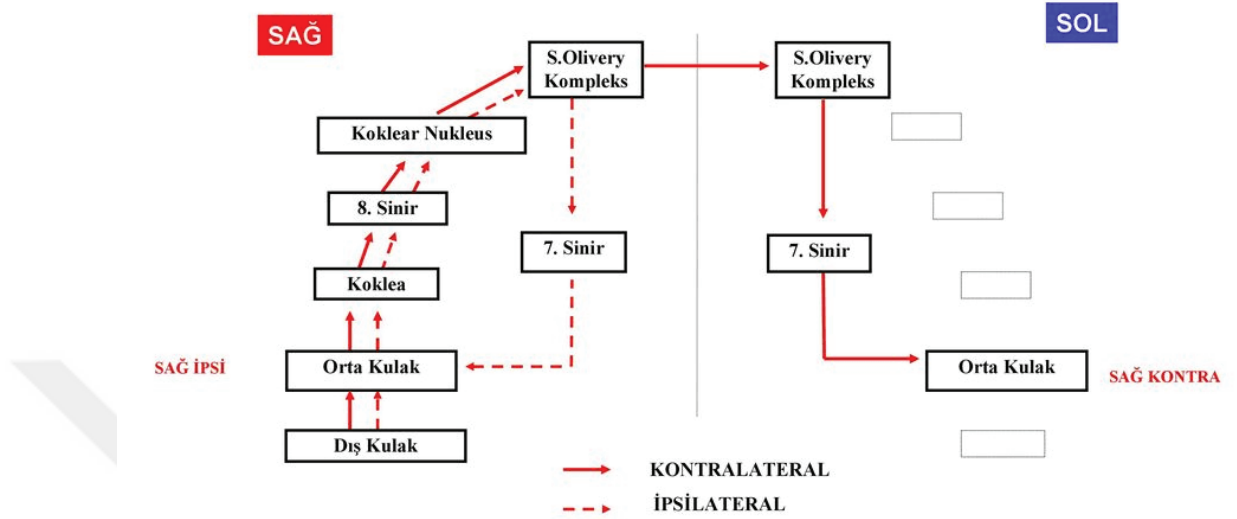
## 2.7. Akustik Refleks:

Kulağa saf ses uyarını verilerek m.stapedius refleksi araştırılır. İşitme eşiğinin yaklaşık olarak 70-80 dB üzerinde saf ses uyarını verilerek m. Stapedius kasının refleksi olarak bilateral kasılır. Tensör timpani kası ile m. Stapedius kasları kasılarak stapese etki sonucunda orta kulaktaki kemikçikler sisteminin impedansını artırır. Böylelikle sesin iç kulağa geçişini düşürerek iç kulağa zarar vermesi önlenir.

Akustik refleksin varlığı için refleksi arkının sağlam olması gerekir. Refleks arkı şekilde-5 görüldüğü gibi dış kulaktan başlar SOC bölgesine gider VII. Kranial sinirde alarak bu bölgeleri sorgulamış olur. Refleks immitansmetri

cihazı ile ölçülür. Bu refleks 500, 1000, 2000, 4000 Hz'lerdeki frekanslara ipsilateral ve kontralateral olarak bakılır (Akyıldız, 1998b; Kırkım, 2015).

## AKUSTİK REFLEKS ARKI



Şekil 5: Akustik Refleks Arkı

### 2.8. Otoakustik Emisyon

Dış kulaktan başlayarak orta kulaktan geçip kokleanın dış tüylü hücrelerinde(DTH) üretilen enerji, hassas bir mikrofona ile ölçülmesiyle elde edilir. OAE'lerin dış tüylü hücrelerin ürünü olduğunu göstermektedir. İç tüylü hücre hasarlarında OAE cevapları alındığı için belirgin bir etkisi saptanamamıştır. DTH'lerin hasarında işitme kaybı, kokleanın dinamik ranjında daralma, frekansta seçicilik, rekrutmant gibi sorunlar karşımıza çıkmaktadır (Akyıldız, 1998b; Stanley A Gelfand, 2001).

OAE ölçümü non-invaziv ve objektif bir testtir. Kooperasyon gerekmez ve bu sebeple çocuk, mental retarte hastalarında ve fonksiyonel hasta değerlendirmelerinde rahatlıkla kullanılabilir. ret Kokleadaki DTH'lerin OAE sonuçları güvenilirliği yüksek, duyarlı ve işitsel fonksiyon bozukluğunun

kaynağını belirlemeye yarayan spesifik bir testtir (Akyıldız, 1998b; Prieve & Fitzgerald, 2015; Şerbetçioğlu & Dizdar, 2015).

OAE'lar ortaya çıkış şekillerine göre iki sınıfa ayrılır. Birincisi akustik uyarı olmadan beliren spontan OAE'lar, ikincisi ise akustik uyarı verilerek ortaya çıkan uyarılmış( TEOAE, DPOAE, SFOAE ) OAE'lardır (Prieve & Fitzgerald, 2015; Şerbetçioğlu & Dizdar, 2015).

### **2.9. Spontan Otoakustik Emisyonlar(SPOAE)**

Herhangi bir akustik uyarı olmaksızın kaydedilen OAE'lerdir. Bu yöntemde kesintisiz olarak saf ses k. Uyarılmış OAE'ler normal iç, orta ve dış kulağa sahip bireylerin hemen hepsinde elde edilebilirken, SOAE de bu oran % 40 – 60 arasında değişmektedir. Bu nedenle klinik kullanıma pek uygun değildir. 30 dB üstü işitme kayıplarında yanıt elde edilemez. SOAE ler genelde DKY daki mevcut gürültüler sonucu 800 – 4000 Hz arasında ortaya çıkar. En fazla ortaya çıktığı frekans aralığı 1000 – 2000 Hz'dir. Bilateral 3 frekansta en az 3 dB HL yanıt elde edilmesi bireyin testi geçmesi anlamına gelir. Cevap alınmaması işitme olmadığı anlamına gelmez (Prieve & Fitzgerald, 2015; Şerbetçioğlu & Dizdar, 2015).

### **2.10. Transient Evoked Otoakustik Emisyonlar**

Kısa ve geçici uyarılar kullanılır. Klik ya da tone burst uyarı tercih edilir. Kokleanın geniş frekans aralığı içinde normal dış, orta kulak ve kokleada ölçülebilir. Tonal uyarılarda frekansa özgü veriler elde edilirken klik uyarısında spektral çözümü yapan OAE'lerde frekansa özgü dağılımı görmek

mümkündür. Uyarılar hoparlörle verilirken kayıtlar hassas mikrofonlardan kaydedilir (Kemp, 1978). Ses uyarı şiddeti 80- 86 dB SPL de verilerek 700-5000 Hz arasındaki frekans aralığı değerlendirilir. 5 frekansın en az üçünde Sinyal gürültü oranı(SNR) 3 dB üzerinde ise OAE testinden geçti kabul edilmektedir. Genelde 30 dB ve üzeri işitme kayıplarında gözlenmektedir (Karabulut, 2015).

### **2.11. Distortion product OAE (DPOAE)**

Eş zamanlı olarak gönderilen pure ton seslerin simultane olarak koklea tarafından üretilen cevaplardır. Bunda koklear mikromekanikler etkili olmaktadır. kokleaya  $f_1$  ve  $f_2$  olarak adlandırılan iki farklı sesler verildiğinde koklea bu frekansları birleştirip farklı bir frekansta kendisine ait sesler meydana getirmektedir. Distortion product ismi de buradan gelmektedir. Başka bir deyişle kaydedilen cevaplar, kokleya gönderilen seslerin içinde olmayan kokleanın ürettiği tonal sinyal şeklindedir. Bu emisyonların en belirgin cevabı  $2f_1 - f_2$  formülünde ve şiddeti  $L_1 > L_2$  şeklinde ortaya çıkmaktadır.  $f_1$  alçak frekans olup şiddeti  $L_1$  iken,  $f_2$  yüksek frekans olup şiddeti  $L_2$  şeklinde gösterilmektedir. İki frekansın birbirine uzaklığı en iyi seviye  $f_1/f_2$  oranı ile ifade edilmektedir ve bu oran 1,22 olarak tespit edilmiştir.  $L_1$  şiddeti  $L_2$  şiddetinden 10-15 dB fazla olması koklear disfonksiyonuna yönelik en doğru bilgi elde edildiği belirtilmektedir. 50 dB işitme kaybı olanlara kadar etkilenmez ve SNR oranı en az üç frekanstan 6 dB ve üzerinde ise testten geçti kabul edilir (Karabulut, 2015).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. İŞİTME TARAMALARI

Yapılan tarama programlarının amacı: tanı ve tedaviye başvurmak için, en erken yaşta tespit edilerek risk taşıyan kişileri tespit etmektir. İşitme kaybında erken tanı çok önemlidir. Çok hafif bir işitme kaybı olsa bile tespiti önemlidir. Çocuğun işitme kaybı varsa aldığı rehabilitasyon eğitimi ve amplifikasyon desteği ile dil ve sosyal becerilerinin gelişme ihtimali yüksektir. İşitme taraması programı ile hem normal kişileri hem de risk taşıyan kişileri kısa ve süreli bir şekilde değerlendirmeye alınarak kayıt altında tutmaktır. Bu tarama programında elde edilen problemin erken tespiti, insan kaynaklarından ve tarama sürecinden daha değerlidir. Programın ne kadar iyi yürütüldüğü ve bulguların nasıl kullanıldığı tarama sürecinin değerini gösterir. Sonuç olarak taraması yapılanlar bildirilmeli ve risk altındaki kişilerin takipleri sorun çözülene kadar devam etmelidir. İşitme taramasının başarılı olması için önemli olan faktörler: tarama, izlem, takip, tanılama ve müdahaledir (Erenberg, Lemons, Sia, Trunkel, & Ziring, 1999).

Dünya genelindeki yenidoğan bebeklerin işitme kaybı oranı ortalama 1-3/1000 arasındadır. Yenidoğan yoğun bakım bebeklerinde bu oran %2-4'lere artmaktadır (Erenberg et al., 1999; Yoshinaga-Itano & Sedey, 1998). Okul çağına gelindiğinde bu oran %(2,4) Bir başka deyişle National Institute on Deafness and Other Communication Disorders'e göre her yıl dünyada yaklaşık 12 bin işitme kayıplı bebek dünyaya geliyor. Ayrıca yenidoğan taramasını geçen ve 0-3 yaş aralığında işitme kayıplı 4000-6000 kişi arasındadır. Yapılan çalışmalarda zamanında tanı ve müdahale edilmediği için çocuklarda konuşma bozuklukları, dil, akademik, psikososyal gelişimlerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu sebeple işitme tarama programına gerekli önemin verilmesi gerekmektedir (kemaloğlu, 2015).

### 3.1. İşitme Tarama Programları Ve Tarihsel Gelişimi

İlk olarak 1927 yılında Amerika birleşik devletlerinde okul çağındaki çocuklara işitme taraması yapılırken, işitmenin dil gelişimine katkıda bulunduğu için 2-5 yaş aralığındaki çocuklara tarama yapılması için girişimlere başlandı (Bolat, 2007). 1930 yılında ise Bryan 3-7 günlük bebeklerde göz kırpmaya ve şaşırma reflekslerin ses uyarısına karşı göstermiş olduğu tipik cevapların olduğunu belirtmiştir. İlk olarak işitme taraması testinin kullanımı 1944 yılında İngiltere’de uygulanmıştır. . Sir Alexander ve Lady Irene Ewing işitsel rekleks cevaplarını bulmada perküsyon seslerini ve çay bardaklarını kullandılar (Ewing & Ewing, 1944). Yenidoğan bebeklerde güvenilir işitme taraması değerlendirmesi olmadığı için distraction testi işitme taramalarında kullanılması önerildi. İlk olarak Health Visitor Distraction testi 7-9 aylık bebeklerin ses kaynağının yerini fark etmesine dayalı olan (HVDT) testi uygulanmaya başlandı. 1960’larda İngiltere de evrensel bir yöntem olarak kullanıldı (CANKUVVET AYKUT, 2018). İlk defa yenidoğan işitme taraması 1959 yılında ABD’nin Baltimore şehrindeki John Hopkins hastanesinde yapıldı (White, 2014). Daha sonra İngiltere’ de School Entry Screening (SES) uygulaması ile 1976’dan sonra ise okul çağında en az iki defa tekrarlanması benimsenmiştir (Davis et al., 1997). Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) 1969’un son çeyreğinde işitme kaybı açısından riskli çocukların erken tanınması için kuruldu. 1972 yılında JCIH ilk kez risk faktörü kriterlerini bildirdi daha sonra 1982 ve 1994 yılları arasında yeni risk faktörleri ekleyerek düzenledi ("History of the Joint Committee on Infant Hearing," 2008). 1989 yılında American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) tarafından işitme kaybının tanınmasında önerilen otomatik cihazların kullanımına başlatıldı (Association, 1989). Dünyada ilk defa fizyolojik tekniklere ve objektif değerlendirmelerine dayanan Rhode Island Hearing Assesment Programı (RIHAP) 1989 da gerçekleştirildi. Programda transient uyarılmış otoakustik emisyon(TEOAE) ve İUBP cihazları kullanılarak yapılan aşamalı bir objektif YİTP olduğunu gösterdi (White, 2014). Amerika Birleşik Devletleri’nde 1993 yılında NIH Consensus Conference on Early identification of Hearing Impairment in Infants and Young

Children konferansında yayınlanan Early Identification of Hearing Impairment in Infants and Young Children raporunda her yenidoğan bebeğin doğumdan sonra hastaneden taburcu olmadan tarama otoakustik emisyon (tOAE) ve tarama işitsel uyarılmış beyinsapı potansiyelleri (tİUBP) cihazlarıyla işitme kaybı açısından değerlendirilmesi önerildi (Panel, 2001). 1998'de "European Consensus Statement on Neonatal Hearing screening" raporunun yayınlanmasından sonra Avrupa'da EYIT sistemi kuruldu (Grandori, 1998).

### 3.2. Türkiye'de İşitme Taramasının Gelişimi

Ülkemizde yenidoğan işitme taramaları, Marmara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Bilim Dallarının öncülüğünde başladı. Marmara Üniversitesi'nde 1994 yılında, Hacettepe Üniversitesi'nde ise 1998 yılında kendi hastanesinde doğan bebeklere işitme taraması yapılmasına başlandı. T.C. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 2000 yılında yenidoğan işitme taraması yapılmasının temelleri atıldı (Bolat & Genç, 2012). Bir yıllık sözleşme imzalayan bu kurumlar 2003'te imzalanacak olan protokolün temellerinin atmasıdır. Yapılan ikinci protokol sözleşmesine Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Hastanesi'nde doğan bebeklerin işitme taramasına alınması kararlaştırılmıştır. 3. Mart 2004 Dünya Özürlüler gününde yapılan toplantıda Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, T.C. Sağlık Bakanlığı, Gazi Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi Rektörlükleri arasında imzalanan 4 yıllık bir protokol ile Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Kampanyası'nın başladığını tüm ülke çapında başladığını kamuoyuyla paylaşılmıştır. Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programı (UYİTP), T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülürken 2005 tarihinin mayıs ayında Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) Genel Müdürlüğüne devredilmiştir. Daha sonraki süreçte (UYİTP), T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Sağlığı Daire Başkanlığı yürütmeye başlamıştır (Ceylan, 2020b). İşitme taramaları, işitme taraması ünitelerinde veya odyoloji ünitelerinde Odyolog, Odyometrist ve işitme

taraması eğitimi almış sağlık personelleri tarafından yapılmaktadır. 2013 yılı itibari ile 81 ilde doğum yapıldığı sağlık kurumlarında( devlet, üniversite, özel) işitme taraması yapılmaktadır. İşitme kaybı şüphesi ve risk faktörü taşıyan bebeklerin ileri tetkikleri için 02.03.2021 tarihi itibari ile 72 referans merkezinde yapılmaktadır ("Okul Çağı Çocuklarda İşitme Taraması Programı," 2017).

### **3.3. Yenidoğan İşitme Taramalarında Kullanılan Testler**

Türkiye' de işitme taramasına başlandığında uyarılmış otoakustik emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAEs) ve işitsel beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR) tarama testleri kullanılıyordu. 2015 yıllarında alınan kararla EOAEs tarama testinin işitme yollarını değerlendirmede yetersiz kaldığı için tüm bebeklerde T-ABR kullanılması kararlaştırıldı.

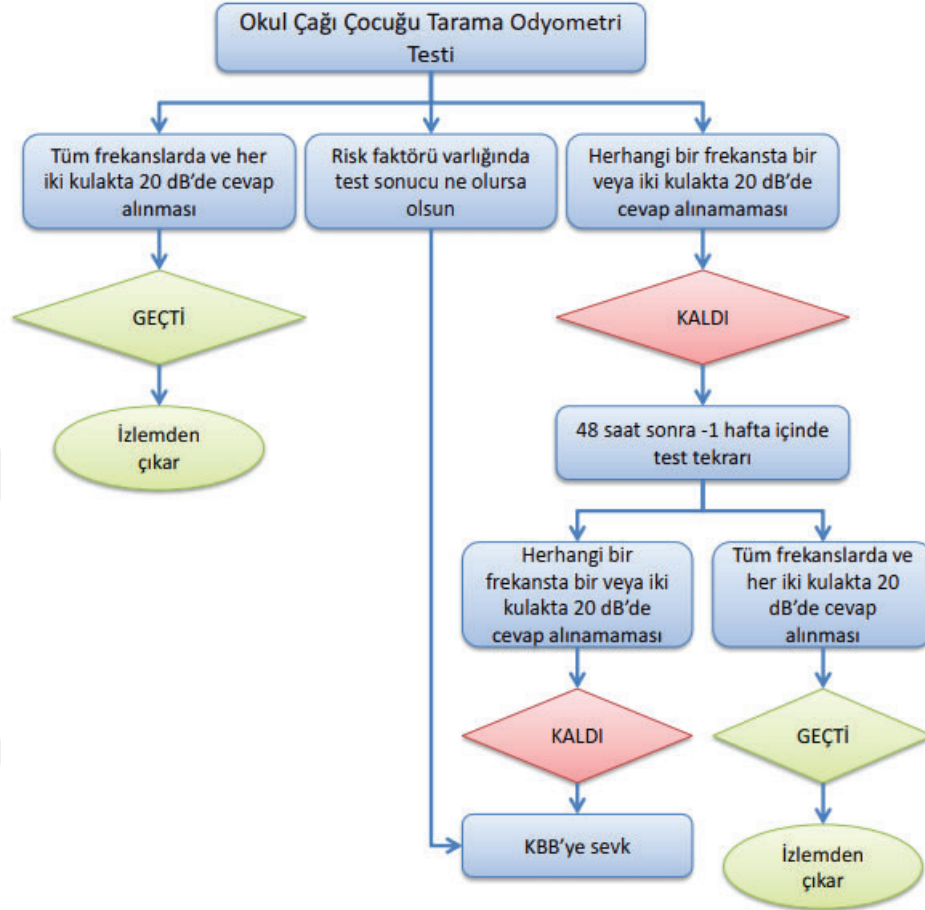
### **3.4. Okul Çağı İşitme Taramaları**

Dünya çapında yenidoğan bebeklerde işitme kaybı oranı 1-3/ 1000 arasında iken okul çağına gelindiğinde bu oran % 2-5 seviyelerine çıkmaktadır. Bunda etkili olan dış kulak yolu patalojileri, ateşli hastalıklar, enfeksiyonlar, progresif gelişen kalıtsal hastalıklar, travmalar gibi sebeplerden dolayı bu oran artmaktadır. Okul çağındaki çocuklara tarama testi yapmamızın amacı; çocuklarda dil gelişimi olduğu için ve çocuk kendini ifade edemediği için işitme kaybı varlığından haberdar olmayabilmektedir. Ebeveynlerin de dikkatinden kaçtığı için çocukta algıda düşüklük, anlamada zorluk, dikkat eksikliği, akademik, ve psikososyal becerilerinde zayıflıklar karşımıza çıkmaktadır. Bunların önüne geçmek için okul çağı işitme taramalarının önemi ortaya çıkmaktadır (CEYLAN, 2020a).

Okullarda uygulanan tarama programında kullanılan tarama cihazı ise taşınabilir bir saf ses odyometrisidir. Testten önce ailelerden onay alınır(şekil-7). Ayrıca çocukların işitme tarama programının değerlendirilmesi belli sorular yöneltilir(şekil-8). Test yapılırken okulun en sessiz odası seçilir ve çocuklara tarama cihazından 1.000-2.000-4.000 Hz frekanslarında 20 dB şiddetinde uyarılar verilir. Uyum sağlayan çocuklarda direk saf ses odyometrisi yapılırken uyum sağlayamayanlarda oyun odyometrisi tercih edilmektedir. Testte bütün frekanslarda 20 dB'de ki uyarılara cevap verirse çocuklar ‘ ‘GEÇTİ” kabul edilmektedir. Çocuk herhangi bir frekansta 20 dB ses uyarısına cevap vermezse çocuğa 48 saat sonra ya da 1 hafta sonrasında yine herhangi bir frekansta 20 dB'de cevap vermezse çocuk testten ‘ ‘KALDI” kabul edilmektedir(şekil-6). Okul taramalarında birçok ülkede Ulusal işitme taramaları da bulunmaktadır. Türkiye’de ise işitme taraması, bilim kurulunun belirttiği protokoller çerçevesinde 81 ilimizde bulunun 1. Sınıf öğrencilerine işitme taraması konusunda eğitilmiş TSM ya da SHM’de görevli sağlık personelleri tarafından 1305 odyometri cihazı ile yapılmaktadır.

İşitme kaybı şüphesi olan çocukların tarama sonrası, o bölgedeki kulak burun boğaz doktorlarına sevk edilir. Gerekli müdahalelerden sonra ileri tetkikler ve tedaviler için o bölgedeki Yenidoğan İşitme Taraması programında kayıtlı referans merkezlerine sevk edilir. Referans merkezler; 2014/27 sayılı Yenidoğan İşitme Tarama Programı Genelgesi ve eklerinde yer alan koşulları yerine getiren kurumlar genel müdürlüğünün onayı ile 3. Basamak hastane olarak yerini almaktadır (Yılmaz, Yakıncı, & Karataş, 2018).

## Okul Çağı Çocuklarda Tarama Odyometri Testi İş Akış Şeması



Şekil 6: Okul çağı Çocuklarda Tarama Odyometri Testi İş Akış Şeması

## T.C. Sağlık Bakanlığı

## Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

## Okul Çağı Çocuklarda İşitme Tarama Programı Ebeveyn Bilgi Notu

Ülkemizde çocukluk çağında sık görülen sağlık sorunlarının erken tanınması ve gerekli tedavilerin sağlanması amacıyla çeşitli tarama programları yürütülmektedir. Yenidoğan Tarama ve İşitme Tarama Programları, Okul Çağı Çocuklarda İşitme Tarama Programı da bunlardandır.

Her yıl ülkemizde yaklaşık 1.300.000 bebek doğmakta ve her bin bebekten 2-3'ü ileri derecede işitme kaybı ile dünyaya gelmektedir. Yenidoğan İşitme Taraması ile doğumda mevcut olan işitme kaybı tespit edilebilmektedir.

İşitme sadece bebeklik döneminde değil çocukluk döneminin her evresinde büyük bir öneme sahiptir. İşitme kayıpları hastalıklar, yaralanmalar ve işitme kaybına neden olan genetik hastalıklara bağlı olarak doğum sonrası dönemde de ortaya çıkabilmektedir. İşitme eğitim ve iletişim için en önemli bileşendir. Okul döneminde daha da önemli hale gelmektedir. Kalıcı işitme kaybı yaygınlığının okul-yaşı nüfusta binde dokuza yükseldiği bildirilmektedir. Bir ya da her iki kulakta kalıcı ya da geçici işitme kaybı okul-yaşı çocukların yüzde ondörtten fazlasını (yedide bir) etkilemektedir. Sadece bir kulakta işitme kaybı olması halinde bile sınıf tekrar oranı %37 olarak bildirilmektedir. İşitme kaybı dikkat, öğrenme ve sosyal işlevlerdeki sıkıntıları artırmaktadır. Çocuklardaki işitme kaybı yaygınlığı eğer gerekli tıbbi ve eğitim desteği sağlanamazsa okul başarısını olumsuz yönde etkileyerek önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Dünyanın pek çok ülkesinde okul taramaları içerisinde; ulusal işitme taraması programları da yer almaktadır. Ülkemizde de işitme taramasının ilköğretimin 1. yılında, belirlenen protokoller çerçevesinde okul ortamında, işitme taraması konusunda eğitilmiş sağlık personeli tarafından tarama odyometre cihazı denilen uygulaması kolay, çocuğa hiçbir zararı olmayan, oyunla işitmesinin test edilmesi amaçlanmıştır.

İlinizde bulunan İl Sağlık Müdürlüğü tarafından çocuğunuza okul ortamında tarama odyometre cihazı ile işitmesinin değerlendirileceği bir test uygulanacaktır.

Geleceğimiz olan çocuklarımızın sağlıklı bir yaşam sürmeleri temel amacımızdır.

İşitme değerlendirirken çocuğunuzun bazı bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Lütfen aşağıdaki kısmı ve arkada yer alan "Okul Çağı İşitme Tarama Programı Anketi" ve çocuğunuzun işitmesini değerlendirmemiz için gerekli olan soruları cevaplandırıp, formu sınıf öğretmeninize ulaştırınız.

Okul çağı çocuklara uygulanan işitme tarama testi ile ilgili yeterince bilgilendim.

Çocuğuma tarama testi uygulanmasını **kabul ediyorum.**

Çocuğum işitme tarama testlerinden geçmiş olsa bile büyümesi esnasında işitme ve konuşma gelişimini gözlemlemem gerektiği ve olumsuz bir durumda mutlaka bir sağlık kurumuna başvurmam gerektiği konusunda yeterince bilgilendim.

Tarama testi yaptırmadığım takdirde, çocuğum için ortaya çıkabilecek muhtemel negatif sonuçlar, "Doğum sonrası dönemde işitme kaybı ortaya çıkan çocuklarda işitme kaybının çocuğun konuşma gelişimini, öğrenmesini ve okul hayatını etkileyeceği, psikolojik ve sosyal açıdan sağlıklı bir birey olamayacağı konusunda bilgilendirildim ve buna rağmen çocuğuma tarama testi uygulanmasına **izin vermiyorum.**

Tarih: ..../../.....

Çocuğunuzun;

Adı-Soyadı :

TC Kimlik Nosu:.....

Doğum Tarihi :../../....

Doğum Yeri :

Çocuk üzerinde velayet hakkına sahip olanlardan en az birinin;

Adı Soyadı :

İmzası :

Şekil 7: Okul çağı çocuklarda işitme tarama programı ebeveyn bilgi notu

### OKUL ÇAĞI İŞİTME TARAMA PROGRAMI DEĞERLENDİRME SORULARI

Lütfen aşağıdaki soruları çocuğunuza uygun şekilde cevaplandırınız.

1. Ailede 5 yaşından önce belirmiş, kalıcı nitelikte işitme kaybı öyküsü var mı?	Evet	Hayır
2. Bilinç kaybıyla seyretmiş ciddi kafa travması öyküsü var mı?	Evet	Hayır
3. Öğrenme güçlüğü tanısı konuldu mu?	Evet	Hayır
4. Yüksek gürültüye maruziyet öyküsü var mı?	Evet	Hayır
5. Down Sendromu tanısı konuldu mu?	Evet	Hayır
6. Dudak/damak yarığı mevcut mu?	Evet	Hayır
7. Ototoksik (iç kulağa/işitmeye zarar verecek) ilaç kullanımı var mı?	Evet	Hayır
8. Çocukta kulak kanalı, kulak kepçesi ve şakak bölgesi kemik anormalliklerini içeren yüz bölgesi biçimsel bozukluklar var mı?	Evet	Hayır
9. Okul öncesi dönemde sık geçirilmiş (yılda en az 2-3 defa) kulak enfeksiyonu öyküsü var mı?	Evet	Hayır
10. Söylenenleri sık sık tekrarlatır ya da sıklıkla yanlış anlar mı?	Evet	Hayır
11. Sensörinöral işitme kaybına neden olan doğum sonrası enfeksiyon (Herpes, Varicella Zoster, Bakteriyel ve Viral Menenjitler vb.) öyküsü var mı?	Evet	Hayır
12. İşitme kaybıyla seyreden kalıtsal sendrom (Nörofibromatosis, Osteopetrozis, Usher, Waardenburg, Alport, Pendred, Jervell, Lange-Nielson Sendromu vb.) tanısı var mı?	Evet	Hayır
13. Sinir sistemi hastalığı var mı?	Evet	Hayır
14. Başka bir odadan seslendiğinizde sizi duymakta zorluk çeker mi?	Evet	Hayır
15. Ses duyduğunda sesin geldiği yönü tayin edebilir mi?	Evet	Hayır
16. Televizyonu diğer aile üyelerinin izlediği uzaklıkta ve ses seviyesinde izlemekte zorlanır mı?	Evet	Hayır
17. İşitsel işleme bozukluğu tanısı kondu mu?	Evet	Hayır

Taramayı Yapan Personel

Adı ve Soyadı:

Şekil 8: okul çağı işitme taraması programı değerlendirme soruları

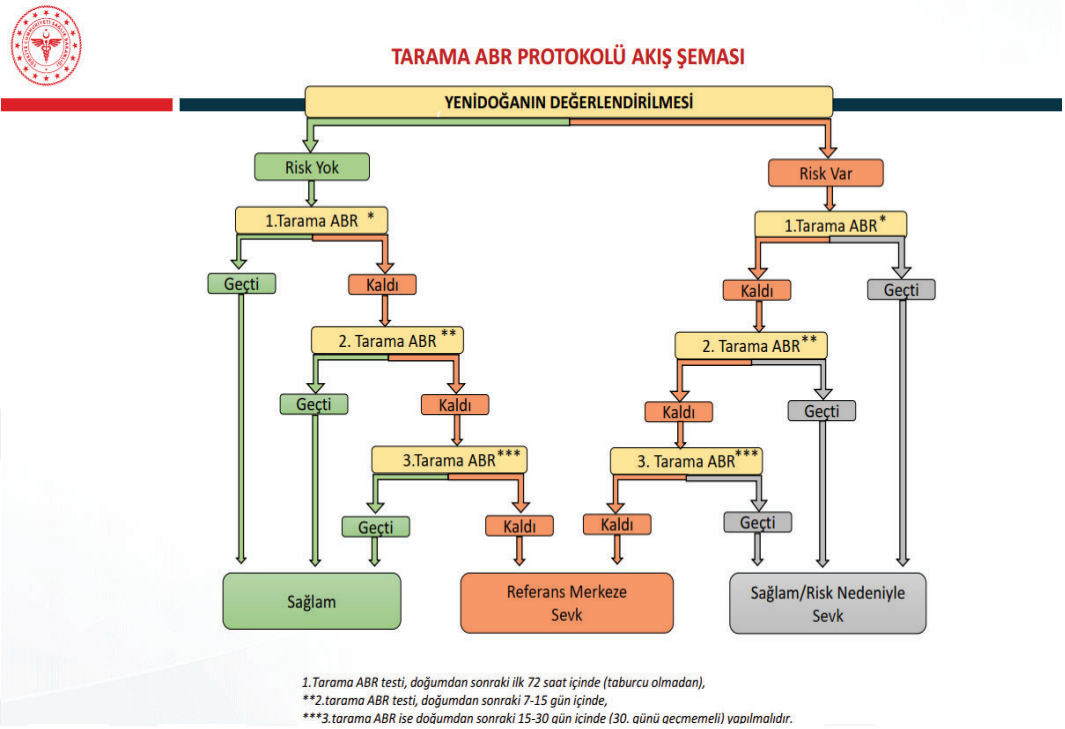
### 3.5. İşitme Protokolü

Ülkemizde UYİTP ile ilgili ilk mevzuat, 2007 yılında yayınlanan “T.C. Sağlık Bakanlığı Yenidoğan İşitme Taraması Ünitelerinin Kurulması ve Faaliyetleri Hakkında Yönerge'dir; 31.01.2007 tarih ve 2007/5 sayılı genelge ile kurumlara resmi yazı ile bildirilmiştir (T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI, 2007). UYİTP daha sonra Sağlık Bakanlığı'nın 2012 de yeniden teşkilatlanması ile kurulan Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (THSK) Çocuk ve Ergen Daire Başkanlığı'na bağlanmış olup; web sayfası 2014 yılında “T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Ulusal İşitme Tarama Programı” (İTP) adını almıştır("Sağlık Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Kararname," 2.11.2011). Sağlık Bakanlığı 2014 yılında genelge ve programa nasıl giriş yapılacağını içeren kılavuzu ekte yayınlamıştır (T.C SAĞLIK BAKANLIĞI, 2014).

Yenidoğan işitme tarama programının hedefi doğan bütün çocukların işitme taramasından geçilmesidir. 72 saat içerisinde doğan bütün çocukların taburcu olmadan işitme tarama testi yapılarak sağlık bakanlığı sistemine kaydetmektir. Şayet test yapılamıyorsa protokole uygun olarak hareket edilmesi gerekmektedir. Bebekler taburcu olduktan sonra bebek takipleri ve sonuçların girilmesi aile hekiminin kontrolüne olması gerekmektedir.

Bebeklerin ebeveynlerine işitme testini onaylayıp onaylanmadığı sorulur. Onaylamıyorsa portala testi red olarak işaretlenir veya aile hekimliğinde ebeveyn rıza formu doldurularak dosyalanır. Bebeğe işitme testi yapıldığında şekil-7,8'de görüldüğü gibi basamaklar takip edilerek bir üst sağlık kuruluşuna sevk edilir. Bebek işitme taramasından geçmesine rağmen risk faktörü taşıyorsa şekil-1 şekil-2 görüldüğü gibi bulunduğu bölgedeki 3. Basamak sağlık kuruluşuna ( referans hastanesine) yönlendirilir. Yenidoğan bebeklerin ilk ayda tarama testlerinin tamamlaması, şayet işitme kaybı varsa 3 ay içerisinde tanı testleri yapılarak, en geç 6. Ayda teşhisin konulmuş amplifikasyon desteği ve rehabilitasyon alınması gerekmektedir (T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI, 2007; T.C

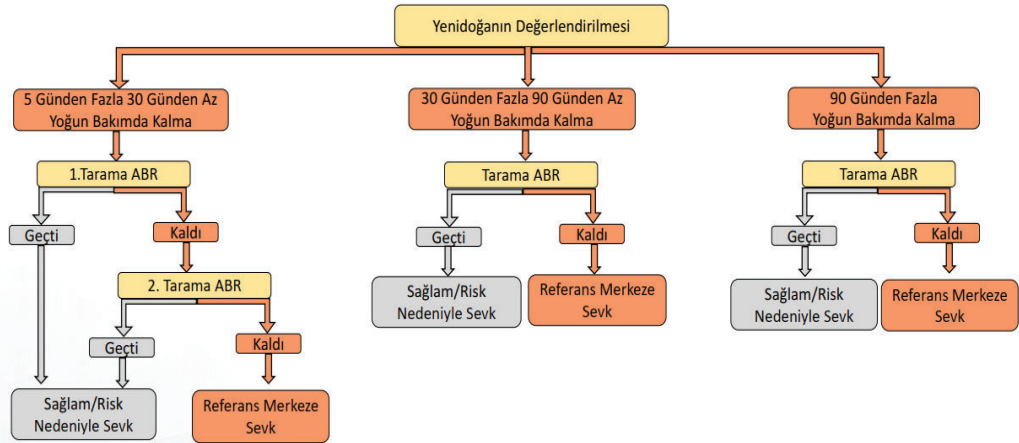
SAĞLIK BAKANLIĞI, 2014; "Sağlık Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Kararname," 2.11.2011).



Şekil 9: İşitme taraması ABR akış şeması



### 5 GÜNDEN FAZLA YOĞUN BAKIMDA KALAN BEBEKLERDE TARAMA ABR PROTOKOLÜ AKIŞ ŞEMASI



\* Test zamanlarıyla ilgili detaylara «Yenidoğan İzleme Tarama Programında Tarama ABR Protokolü» içeriğinden ulaşabilirsiniz.

Şekil 10: 5 günden fazla yoğun bakımda kalan bebeklerde tarama ABR protokolü akış şeması

### 3.6. Risk Faktörleri

ABD’de 1989’ yapılmış çalışmada yeni doğmuş bütün bebekler arasında %10-12 ‘sinde işitme bakımından bir veya daha fazla risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada en az bir risk faktörü bulunan bebeklerde sensörinöral işitme kaybı oranı %2-5 saptanmış ve bu oranın genel çocuk popülasyonundan 10 kat fazla olduğu belirlenmiştir (Epstein & Reilly, 1989).

JICH,1982 ve 1994’te işitme kaybı için risk faktörlerinden birisinde çok düşük doğum ağırlığı(ÇDDA) olabileceğini saptamıştır(Association, 2008). Fakat 2000 ve 2007 raporlarında hem ÇDDA’da hem de yenidoğanlarda bulunan risk faktörleri listelenmiş ve ÇDDA’nın tek başına risk faktörü taşımadığı kabul edilmiştir. Nedeni ise yalnızca ÇDDA olmanın işitme kaybı oluşturmadığı, ÇDDA ile doğan bebeklerin başka risk faktörlerine daha fazla maruz kaldığı yapılan çalışmalarda daha öne çıkmasıdır (of Speech, Hearing,

Pediatrics, & Association, 2000). 2017 Halk Sağlığı Müdürlüğü'nün kabul ettiği risk faktörü oluşturacak durumları güncelleştirmiştir(Şekil-11).

#### İŞİTME KAYBI RİSK FAKTÖRLERİ

Bebek ve Çocukta Olan Sendromlar/Hastahklar	Ailede, Çocukluk Çağında Kalıcı İşitme Kaybı Öyküsü	Bebek/Çocukta Kraniofasiyal Anomaliler
<input type="checkbox"/> Sendromik/Nonsendromik Hastalıklar (Down, Turner's, Waardenburg, Usher, Alport Sendromu, DFNA 1 geni vb.) <input type="checkbox"/> Nörodegeneratif Hastalıklar (NF-Nörofibromatozis, beyaz ve gri cevher hastalıkları)	<input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Kulak Keçesi Anomalileri <input type="checkbox"/> Ear Pit (Kulak Keçesi Önünde Delik) <input type="checkbox"/> Kulak Kanalı Anomalileri <input type="checkbox"/> Temporal Kemik Anomalileri <input type="checkbox"/> Ear Tag (Kulakta Et Beni) <input type="checkbox"/> Yarı Damak/Dudak Anomalileri
Bebek/Çocukta Olan Durumlar	Annede Gebelik Sırasında Olan Durumlar	
<input type="checkbox"/> Düşük Doğum Ağırlığı (< 1500 gr) <input type="checkbox"/> 5 Günden Fazla Yoğun Bakımda Kalma Durumu <input type="checkbox"/> 5 Gün ve Üzerinde Mekanik Ventilasyon Tedavisi <input type="checkbox"/> Ototoksik İlaç Kullanımı (Aminoglikozidler, Loop Diüretikleri, Vankomisin gibi) <input type="checkbox"/> Kan Değişimi Gerektiren Hiperbilirubinemi (Sarılık) <input type="checkbox"/> Bakteriyel Fungal Sepsis, Menenjit <input type="checkbox"/> ECMO ( Extracorporeal Membran Oxygenation) ile Tedavi (Bir makine yardımıyla kanın vücut dışında oksijenlendirilmesi)	<input type="checkbox"/> Toksoplazma <input type="checkbox"/> Cytomegalovirus (CMV) <input type="checkbox"/> Herpes <input type="checkbox"/> Sifilis <input type="checkbox"/> Kabakulak <input type="checkbox"/> Kızamık <input type="checkbox"/> Kızamıkçık <input type="checkbox"/> Suçiçeği <input type="checkbox"/> Diğer Ateşli Hastalık	
<input type="checkbox"/> Asfiksi, Zor Doğum (Örn: 5. Dakikada APGAR Skorunun ≤6 Olması) veya Terapötik Hipotermi Alan Bebekler <input type="checkbox"/> Serebral Komplikasyonlar ( Serebral Hemoraji, Serebellar Hipoplazi, Stroke (İnme), Hidrosefali, Serebral Hematom) <input type="checkbox"/> Mikrotia veya Dış Kulak Yolu Atrezisi <input type="checkbox"/> Kafa Travması <input type="checkbox"/> Diğer <input type="text" value="Açıklama....."/>	<input type="checkbox"/> Maternal Hastalıklar (Hipotiroidizm, Hipertansiyon, Gestasyonel Diyabet gibi ) <input type="checkbox"/> Antibiyotik Kullanımı (Aminoglikozidler, İsoetretinoin vb.)	

Şekil 11: işitme kaybı risk faktörleri

Ailede İşitme Kaybı: İşitme kayıplarının %70-80'nin herhangi bir sendroma bağlı olmadığı çalışmalarla bulunmuştur. Sendromik olmayan işitme kayıplarının %80'ni ise otozomal resesif işitme kaybı işitme kayıpları oluşturur(Nance, 2003).

Intrauterin Enfeksiyonlar: Sitomegalovirüs(CMV): Yenidoğan işitme kayıpları ile konjenital CMV arasında, enfeksiyonun doğumda semptom gösterip göstermemesinden bağımsız olarak, büyük bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarda

görülmüştür (Foulon, Naessens, Foulon, Casteels, & Gordts, 2008; Goderis et al., 2014). Antiviral terapi; doğuştan CMV'si olan bebeklerin, gelişimsel ve duyuşsal etkilenimini iyileştirmiştir. CMV beyaz cevheri etkilediği gibi koklear hasara da yol açıp işitme kaybı yapabilir. Doğuştan CMV enfeksiyonu olup semptom gösterenlerde bilateral ve progresif işitme kaybı görülür (Peckham, Stark, Dudgeon, Martin, & Hawkins, 1987). Ulusal işitme tarama programları, işitme kaybı 3. aydan sonra oluşabileceği için; bu bebeklerde çok önemlidir (Fowler, Dahle, Boppana, & Pass, 1999; Goderis et al., 2014).

Rubella: Doğuştan rubella sendromu olan hastaların işitme kaybına uğrama ihtimalleri yüksektir. Çoğunlukla bilateral olup düşük oranda unilateraldir ve sağırılık tek belirtisidir. Koklea ve korti organına zarar vermesi işitme kaybının nedenidir ve bu yüzden doğum sonrası ve çocukluk dönemi işitme takibi bu hastalar için çok önem arz etmektedir (Peckham et al., 1987).

Toksoplazma: İşitme kaybı erken çocukluk döneminde hafifken ilerleyen süreçte ileri derece işitme kaybına dönüşmektedir (McGee et al., 1992).

Sifiliz: Progresyon gösteren işitsel vestibüler hasara neden olduğundan işitme sistemini de etkilemektedir (Darmstadt & Harris, 1989).

İşitme İle İlgili Kraniofasial Anomaliler Ve Sendromlar: İşitme kaybı ile birlikte görülen sendromlar belirtilmiştir (Nance, 2003). Sendromlardan bazıları şunlardır (Brookhouser, Worthington, & Kelly, 1994):

-Di George Sendromu -Alpert Sendromu -Waardenburg Sendromu -  
Usher sendromu -Pendred Sendromu -Brakiyo-oto-renal Sendromu -  
Mukopolisakkaridoz

Çok Düşük Doğum Ağırlığı: 1500 gr ve altında doğan bebekler doğum haftasından bağımsız olarak ÇDDA olarak kabul edilirler. ÇDDA olan bebekler

sensörinoral işitme kayıplarının risk faktörünün büyük kısmını oluştururlar. Teknolojik ilerlemeler bu bebeklerin hayatta kalmasını mümkün kılmıştır fakat işitmeye zarar vermesini engelleyememiştir. ÇDDA ile doğan bebeklerde normal bebeklere oranla orta kulakta sıvı birikmesinden kaynaklı iletimsel işitme kaybı daha belirgin görüldüğü için işitme taramalarından daha fazla kalmaktadırlar. Bu işitme kayıpları geçici olup genellikle taburcu edildikten sonra birkaç haftada iyileşme göstermektedir (Al Khabori & Patton, 2008).

**Hiperbilirubinemiler:** Hiperbilirubinemiler işitme kaybı için risk faktörü olup diğer risk faktörleri ile ilişki içindedirler. Hiperbilirubinemi nöronal intraselluler kalsiyum dengesini bozarak, Beyinsapı işitsel nükleuslara, işitsel sinir ve spinal ganglion hücrelerine zarar verir. Bunlara karşın korti organına ve talamo-kortikal işitsel yolları etkilemediği için sebep olduğu işitme kaybı türü kendiliğinden çözülen (12 ay civarında) işitsel nöropatidir. Bundan dolayı klinik bulgusu olarak OAE normal ABR testi ise anormaldir (Shapiro, 2003).

**Ototoksik Medikasyon: Aminoglikozidler:** Özellikle gentamin yenidoğan döneminde yaygın olarak kullanılan bir antibiyotiktir. Gentamisin ve tobramisin hem koklear hem de vestibüler organlara zarar verip en çok kullanılan vestibulotoksik ajanlardır. Bunlar tüylü hücrelerini öldürüp kalıcı işitme kaybına sebep olurlar. Aminoglikozidler öncelikle yüksek frekansları ardında daha düşük frekansları etkileyecek şekilde ilerler (Roland & Rutka, 2004).

**Loop diüretikler:** Stria vaskülaris içinde iyon geçişini engellediği için işitme kaybı yaparlar. İşitme kaybının bu türü düzelebilir. Loop diüretiklerle aminoglikozidler beraber kullanılıncaya işitme kaybı olma oranı artar.

**Bakteriyel Menenjit-Sepsis:** Menenjitten sonra işitme kaybı genellikle sensörinöral işitme kaybı şeklinde olur (Alford et al., 2014).

**Düşük APGAR Skoru:** Düşük APGAR skoru veya perinatal asfiksini işitme kaybı için risk oluşturduğu belirtilmiştir. 1. dakikada APGAR skorunun 4'ün altında, 5. dakikada 6'nın altında olması işitme kaybı için risk oluşturur (Maqbool, Najar, Gattoo, & Chowdhary, 2015; Ohl, Dornier, Czajka, Chobaut, & Tavernier, 2009). Hipoksi ya da asfiksisi olan yenidoğan bebeklerde önce spinal ganglionların etkilendiği, daha ciddi hipoksi olması durumunda ise dış saç hücrelerinde ve stria vaskularis kalıcı hasara yol açabileceği belirtilmiştir.

**Uzun Süreli Mekanik Ventilasyon:** Beş günden daha fazla mekanik ventilasyon yapılması işitme kaybı için risk faktörü olduğu bilinmektedir. Alkolozis, yüksek frekanslı ventilasyon ve uzamış hiperventilasyon; mekanik ventilasyonun sensörinöral işitme kaybı olmasına neden olan faktörlerdir ve bu tip işitme kayıpları düzenli takip edilmelidir (Robertson et al., 2002).

**Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde 5 Günden Fazla Yatış:** Yoğun bakımlarda bulunan yaşam destek cihazlarının çıkardığı ses uzun süreli yoğun bakımda kalan çocuklarda işitme kaybına sebep olabilmektedir. İlk bulgusu dış tüylü hücre hasarıdır ve kokleanın diğer kısımları hasar görmezse işitme kaybı düzeleceği düşünülmektedir. Ancak birçok çalışmada iç tüy hücrelerinin, stria vakularisin, spinal ganglion hücrelerinin ve destek hücrelerinde zarar görebileceği belirtilmiştir. İnsan koklesindeki hücrelerin yenilenme özelliği olmadığı için akustik travma veya uzun süreli gürültüye maruz kalma tam sensörinöral işitme kaybı oluşturabilir (Le Prell, Yamashita, Minami, Yamasoba, & Miller, 2007).

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE BULGULARI

#### 4.1. Gereç ve Yöntem

##### 4.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz (KBB) Hastalıkları Anabilim Dalı (AD) bünyesinde bulunan Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Denge Ünitesinde yapılmıştır. Çalışmaya başlamak için Kapadokya Üniversitesinden Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 371 sayılı kararla izin alınmıştır (Ek-1).

##### 4.1.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmaya katılan bireylerin tamamı, Sağlık Bakanlığı İşitme Tarama Programına kayıtlı kişilerden seçilmiştir. Katılımcılar risk faktörü taşıyıp yenidoğan taramasından geçenler ve risk faktörü taşımayıp taramadan geçenler olarak ikiye ayrılmaktadır. Yaş aralığı iki grup için de 2012 -2013- 2014 doğumlu çocuklar alınmıştır.

##### 4.1.3. Araştırmanın Etik Kurul Onayı

Bu araştırma, 2020. sayılı Kapadokya Üniversitesi Etik kurul kararı ile onaylandı. Çalışmaya katılan tüm bireylerden imzalanmış “Bilimsel araştırmalar için bilgilendirilmiş gönüllü olur formu” alındı.

## **4.2. Araştırmanın Evreni Ve Örneklemi**

### **4.2.1. İşleme Kriterleri**

1. 6-9 yaş arasında olmak
2. Deney grubu işitme açısından risk faktörü taşıyan çocuklar, kontrol grubu işitme açısından risk faktörü taşımayan çocuklar
3. Yenidoğan tarama ABR testinden geçmiş olmak
4. Gönüllü onam formunu doldurmuş olmak.

### **4.2.2. Dışlama Kriterleri**

1. Gönüllüler için tanımlanmış yaş aralığının dışında olmak
2. Yenidoğan tarama ABR testinden geçmemiş olmak
3. Gönüllü onam formunu veya olgu rapor formunu doldurmamak

### **4.2.3. Çalışma Planı ve Verilerin Toplanması**

Çalışmaya katılan bireyler, Harran Üniversitesi KBB Hastalıkları AD' da görevli uzman hekim tarafından otoskopik muayenesi yapılarak Odyoloji ve Denge Ünitesine yönlendirilmiştir.

## **4.3. Veri Toplama Araçları**

Kapadokya Üniversitesi Bireyler Sağlık Bakanlığı İşitme Taraması Sisteminde Şanlıurfa iline kayıtlı bireylerden seçilmiştir. Sistemde kayıtlı tarama

ABR den geçenler tespit edilmiştir. Harran Üniversitesi Hastanesi izin alınarak FONET sisteminde kayıtlı iletişim bilgileri ile velilere ulaşılmıştır(Ek-2). Çalışmaya dahil edilen bireylere Harran Hastanesinde bilgilendirme yapılarak gönüllü olur formu imzalatılmıştır. Formu ile hastanın cinsiyeti, yaşı, eğitim durumu, işitme kaybı var mı yok mu, prenatal ve perilingual dönemde işitme açısından risk faktörü taşıyor mu, postlingual dönemde işitme açısından risk faktörü taşıyıp taşımadığı ile ilgili parametreler kayıt altına alınmıştır(Ek-3).

#### 4.3.1. Odyolojik Değerlendirmesi

İmmitansmetri: Otokobik muayenesinden geçen çocukların onay formu ve demografik formunu dolduran katılımcılara ilk immitansmetrik incelemeler yapılmıştır. AT235 by Interacoustics İmmitansmetri cihazından 226 Hz prob tone ile timpanogram tipleri elde edilmiştir. Yine aynı cihazla 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz frekanslarda hem ipsilateral hem de kontralateral akustik refleks bakılmıştır. Timpanogram tipleri Jerger'in sınıflama prensibine göre belirlenmiştir.

OAE: TEOAE ölçümü Otodynamics ILO V6 Clinical OAE Software yazılımı kullanılarak yapıldı. Ölçümler "Industrial Acoustic Company" (IAC) standartlarındaki sessiz bir kabinde testler gerçekleştirildi. Ölçümler tek kullanımlık problemlerle yapılmaktadır. Katılımcılara OAE cihazından stimulus  $82\pm 3$  dB SPL şiddetinde gönderildi. transient impulslar 260 kez ortalanan kaydedildi. 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz 3000 Hz, 4000 Hz frekanslarında, en az üç frekansta SNR oranı 3 dB'nin üzerinde olanlar testi geçti kabul edildi. En az üç frekansta SNR oranı 3 dB'nin altında ise testten kaldı kabul edildi.

Odyometri: Katılımcılara saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi uygulanmıştır. Saf ses odyometrisinde hava yolu eşikleri için 250 Hz ile 8000 Hz

arasındaki eşiklere bakılmıştır. Kemik yolu değerlendirmesi ise 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz frekans eşiklerine bakılmıştır. Saf ses odyometrisinin doğruluğu pekiştirmek için katılımcılara konuşmayı anlama eşiği testi ve konuşmayı ayırt etme testi yapılmıştır. Odyometri testi, Interacoustic AC-40 klinik odyometri cihazı ile IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz kabinde araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Hava yolu eşik ölçümlerde TDH-39 supraaural kulaklık kullanılırken, kemik yolu eşiklerin tespitinde Radio Ear B71 kemik vibratör kullanılmıştır. 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz deki eşiklerin ortalaması alınarak saf ses ortalaması alınır. Hava yolu SSO 20 dB'nin altında ise işitme normal kabul edilmektedir. Hava yolu SSO 20 dB'nin üzerinde olması kişide işitme kaybı olduğunu gösterir. Hava yolu ile kemik yolu eşikleri arasında 15 dB'den fazla fark varsa iletim tipi veya MİSK tipi kayıplar olduğunu gösterir. 15 dB'den az fark varsa işitme normal veya SNİK olduğunu göstermektedir. Katılımcılara konuşma testlerinden SRT, üç heceli kelimeler söylenerek tekrar etmesi söylenir. Konuşmayı alma eşiği ile SSO 10± dB uyumlu çıkması beklenir. Bir diğer konuşma testlerinden konuşmayı ayırt etme yüzdesinin belirlenmesi için katılımcılara Türkçe tek heceli fonetik dengeli 25 kelime söylenerek tekrar etmesi istenir. Doğru söylediği kelimelerin oranı alınarak yüzdesi hesaplanır.

#### 4.4. İstatistiksel Analiz

Araştırmaya alınan verilerin analizleri SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluk testleri yapılarak parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerden hangisinin kullanılacağı belirlenmiş ve araştırmaya alınan verilerin Normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir (Alpar, 2010).

Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alınmıştır.

Değişkenlere ait bilgiler sayı ve yüzde olarak verilmiştir.

Kategorik verilerin analizinde çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi uygulanmıştır.

## 4.5. Bulgular

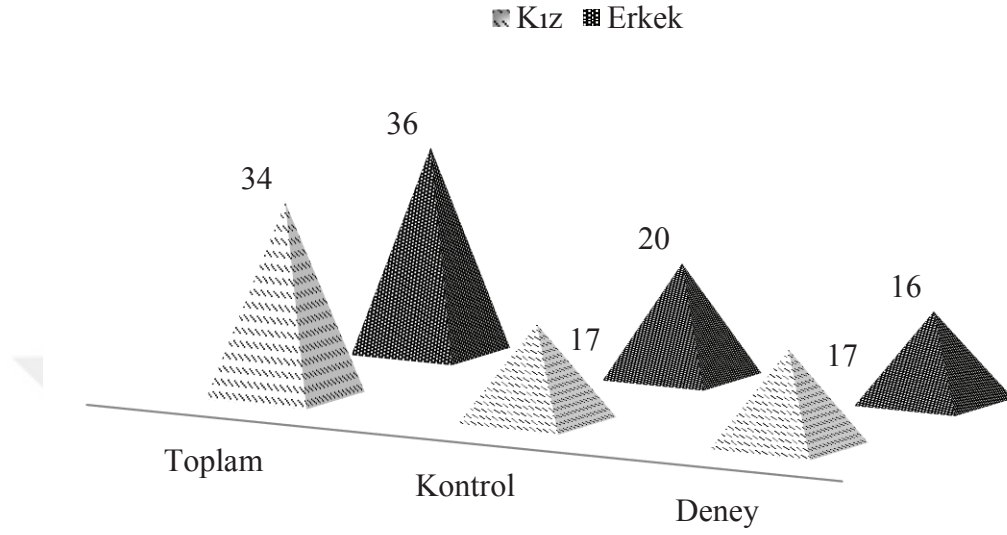
### 4.5.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya alınan katılımcılara ait demografik bilgiler hem kontrol hem deney hem de toplam olarak (cinsiyet, grup, doğum yılı, aile gelir durumu, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu) sayı ve yüzde olarak hesaplanmış sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

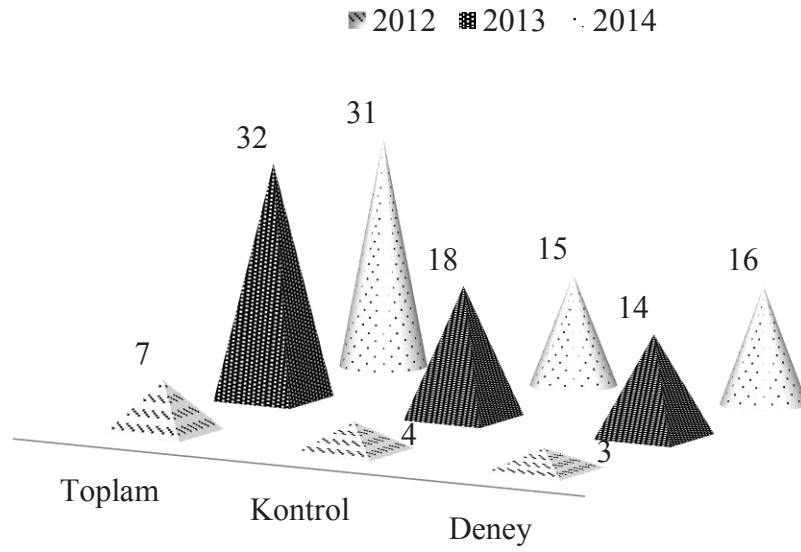
Tablo 2: Kişisel Bilgiler

Değişken	Grup	Toplam		Kontrol		Deney	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	34	48,6	17	45,9	17	51,5
	Kadın	36	51,4	20	54,1	16	48,5
Doğum Yılı	2012	2	2,9			2	6,1
	2013	32	45,7	18	48,6	14	42,4
	2014	36	51,4	19	51,4	17	51,5
Aile Gelir Durumu	Düşük	7	10	4	10,8	3	9,1
	Orta	32	45,7	18	48,6	14	42,4
	Yüksek	31	44,3	15	40,5	16	48,5
Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	39	55,7	22	59,5	17	51,5
	Lise	20	28,6	11	29,7	9	27,3
	Ön lisans	6	8,6	1	2,7	5	15,2
	Lisans	5	7,1	3	8,1	2	6,1
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	14	20	7	18,9	7	21,2
	Lise	32	45,7	19	51,4	13	39,4
	Ön lisans	7	10	5	13,5	2	6,1

	<b>Lisans</b>	17	24,3	6	16,2	11	33,3
<b>TOPLAM</b>		<b>70</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>52,9</b>	<b>33</b>	<b>47,1</b>



Şekil 12: Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları



Şekil 13: Katılımcıların Gelir Durumlarına göre dağılımları

#### 4.5.2. Kişisel Bilgiler

Çalışmaya katılanlara ait kişisel bilgiler hem kontrol hem deney hem de toplam olarak (işitme kaybı şikâyeti var mı, prelingual dönemde risk faktörü, postlingual dönemde risk faktörü, işitme kaybı tipi) sayı ve yüzde olarak hesaplanmış sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3: Kişisel Bilgiler

Değişken	Grup	Toplam		Kontrol		Deney	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
İşitme Kaybı Şikâyeti	Yok	69	98,6	37	100,0	32	97,0
	Var	1	1,4			1	3,0
	Yok	37	52,9	37	100,0		
Prelingual Dönemde Risk Faktörü	Yoğun Bakım Ailede İK	13	18,6			13	39,4
	Sarılık	4	5,7			4	12,1
	M.Ventilatör	7	10			7	21,2
		3	4,3			3	9,1

	<b>Sendromik Hastalıklar</b>	2	2,9			2	6,1	
	<b>Ototoksit</b>	3	4,3			3	9,1	
	<b>Düşük Doğum</b>	1	1,4			1	3,0	
	<b>Yok</b>	64	91,4	35	94,6			
<b>Postlingual Dönemde Risk Faktörü</b>	<b>Enfeksiyonlu Hastalıklar</b>	1	1,4			29	87,9	
	<b>Kronik Otit Orta</b>	1	1,4			1	3,0	
	<b>Kulak Enfeksiyonları</b>	3	4,3	1	2,7	1	3,0	
	<b>Ototoksit</b>	1	1,4	1	2,7	2	6,1	
	<b>Normal</b>	61	87,1	32	86,5	29	87,9	
<b>İşitme Kaybı Tipi</b>	<b>İTİK</b>	7	10	4	10,8	3	9,1	
	<b>Hafif Derece SNİK</b>	1	1,4	1	2,7			
	<b>Orta Derece SNİK</b>	1	1,4			1	3,0	
<b>Toplam</b>					37	52,9	33	47,1

#### 4.5.3. Sağ Ve Sol Kulaklara Göre Odyolojik Test Bulgularına Ait Bilgiler

Çalışmaya alınan tüm katılımcılara ait odyolojik test bulgularına ait bilgiler (SRT, Saf Ses, SD, TEOAE, TİMPANOMETRİ, AKUSTİK REFLEKS) hem sağ hem de sol kulak için sayı ve yüzde olarak hesaplanmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Sağ ve Sol Kulak İçin Odyolojik Test Bulgularına Ait Bilgiler

<b>Değişken</b>	<b>Grup</b>	<b>Sol</b>		<b>Sağ</b>	
		<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>
<b>SRT</b>	<b>SSO Uyumlu</b>	63	90,0	63	90,0
	<b>SSO Uyumsuz</b>	0	0,0	0	0,0

	<b>Test Yapılamadı</b>	7	10,0	7	10,0
<b>Saf Ses</b>	<b>Normal</b>	59	84,3	56	80,0
	<b>Hafif</b>	3	4,3	4	5,7
	<b>Orta</b>	2	2,9	4	5,7
	<b>Test Yapılamadı</b>	6	8,6	6	8,6
<b>SD</b>	<b>SSO Uyumlu</b>	61	87,1	61	87,1
	<b>SSO Uyumsuz</b>	1	1,4	1	1,4
	<b>Test Yapılamadı</b>	8	11,4	8	11,4
<b>TEOAE</b>	<b>Geçti</b>	60	85,7	53	75,7
	<b>Kaldı</b>	10	14,3	17	24,3
<b>TİMPANOMETRİ</b>	<b>TipA</b>	51	72,9	46	65,7
	<b>TipB</b>	4	5,7	6	8,6
	<b>TipC</b>	7	10,0	10	14,3
	<b>TipAD</b>	4	5,7	5	7,1
	<b>TipAS</b>	4	5,7	3	4,3
<b>AKUSTİK REFLEKS</b>	<b>Refleks VAR</b>	61	87,1	60	85,7
	<b>Refleks YOK</b>	9	12,9	10	14,3

#### 4.5.4. Saf Ses Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında saf ses test sonuçlarına (normal, hafif, orta, test yapılamayan) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5: Saf Ses Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Saf Ses	Sol		Sağ		
	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	
Normal	Sayı	32 <sub>a</sub>	27 <sub>a</sub>	30 <sub>a</sub>	26 <sub>a</sub>
	Yüzde	86,49	81,82	81,08	78,79
Hafif	Sayı	3 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde	8,11	0,00	10,81	0,00
Orta	Sayı	0 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>
	Yüzde	0,00	6,06	2,70	9,09
Test	Sayı	2 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>
Yapılamadı	Yüzde	5,41	12,12	5,41	12,12
Toplam	Sayı	37,00	33,00	37,00	33,00
	Yüzde	100,00	100,00	100,00	100,00
Test Değeri	0,290		0,290		
p değeri	0,120		0,120		

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında saf ses test sonuçlarına (normal, hafif, orta, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ , Tablo 5).

#### 4.5.5. SRT Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında SRT test sonuçlarına (SSO uyumlu, SSO uyumsuz, test yapılamayan) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6: SRT Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

SRT		Sol		Sağ	
		Kontrol	Deney	Kontrol	Deney
SSO Uyumlu	Sayı	34 <sub>a</sub>	29 <sub>a</sub>	34 <sub>a</sub>	29 <sub>a</sub>
	Yüzde	91,9	87,9	91,9	87,9
SSO Uyumsuz	Sayı	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>
	Yüzde	0,0	0,0	0,0	0,0
Test Yapılamadı	Sayı	3 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>
	Yüzde	8,1	12,1	8,1	12,1
Toplam	Sayı	37	33	37	33
	Yüzde	100,0	100,0	100,0	100,0
Test Değeri		0,200		0,200	
p değeri		0,260		0,260	

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında SRT test sonuçlarına (SSO uyumlu, SSO uyumsuz, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 6).

#### 4.5.6. TEOAE Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında TEOAE test sonuçlarına (geçti, kaldı) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7: TEOAE Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

TEOAE		Sol		Sağ	
		Kontrol	Deney	Kontrol	Deney
Geçti	Sayı	34 <sub>a</sub>	26 <sub>a</sub>	28 <sub>a</sub>	25 <sub>a</sub>
	Yüzde	91,9	78,8	75,7	75,8
Kaldı	Sayı	3 <sub>a</sub>	7 <sub>a</sub>	9 <sub>a</sub>	8 <sub>a</sub>
	Yüzde	8,1	21,2	24,3	24,2
Toplam	Sayı	37	33	37	33
	Yüzde	100,0	100,0	100,0	100,0
Test Değeri		0,190		0,001	
p değeri		0,120		0,990	

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında TEOAE test sonuçlarına (geçti, kaldı) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 7).

#### 4.5.7. Timpanometri Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Timpanometri test sonuçlarına (tip A, tip B, tip C, tip AD, tip AS) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 8: Timpanometri Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Timpanometri		Sol		Sağ	
		Kontrol	Deney	Kontrol	Deney
TipA	Sayı	29 <sub>a</sub>	22 <sub>a</sub>	26 <sub>a</sub>	20 <sub>a</sub>
	Yüzde	78,4	66,7	70,3	60,6
TipB	Sayı	2 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>
	Yüzde	5,4	6,1	8,1	9,1
TipC	Sayı	4 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	5 <sub>a</sub>	5 <sub>a</sub>
	Yüzde	10,8	9,1	13,5	15,2
TipAD	Sayı	1 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>
	Yüzde	2,7	9,1	5,4	9,1
TipAS	Sayı	1 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>
	Yüzde	2,7	9,1	2,7	6,1
Toplam	Sayı	37	33	37	33
	Yüzde	100,0	100,0	100,0	100,0
Test Değeri		0,200		0,120	
p değeri		0,580		0,900	

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Hem sağ hem de sol kulakta Deney ve kontrol grupları arasında Timpanometri test sonuçlarına (tip A, tip B, tip C, tip AD, tip AS) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 8).

#### 4.5.8. Akustik Refleks Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Akustik refleks test sonuçlarına (var, yok) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9: Akustik Refleks Test Bulgularının Sağ Ve Sol Kulakta Gruplara Göre Karşılaştırılması

Akustik Refleks		Sol		Sağ	
		Kontrol	Deney	Kontrol	Deney
Refleks VAR	Sayı	32 <sub>a</sub>	29 <sub>a</sub>	31 <sub>a</sub>	29 <sub>a</sub>
	Yüzde	86,5	87,9	83,8	87,9
Refleks YOK	Sayı	5 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	6 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>
	Yüzde	13,5	12,1	16,2	12,1
Toplam	Sayı	37	33	37	33
	Yüzde	100,0	100,0	100,0	100,0
Test Değeri		-0,020		-0,060	
p değeri		0,860		0,630	

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Akustik refleks test sonuçlarına (var, yok) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 9).

#### 4.5.9. İşitme Kaybı Tiplerinde Gruplara Göre Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grupları arasında işitme kaybı tiplerine (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10: İşitme Kaybı Tiplerinde Gruplara Göre Karşılaştırılması

İşitme Kaybı		GRUP	
		Kontrol	Deney
Normal	Sayı	32 <sub>a</sub>	29 <sub>a</sub>
	Yüzde	86,5	87,9
İTİK	Sayı	4 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>
	Yüzde	10,8	9,1
Hafif Derece SNİK	Sayı	1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde	2,7	0,0
Orta Derece SNİK	Sayı	0 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>
	Yüzde	0,0	3,0
Toplam	Sayı	37	33
	Yüzde	100,0	100,0
Test Değeri		0,170	
p değeri		0,560	

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Deney ve kontrol grupları arasında işitme kaybı tiplerine (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ , Tablo 10).

#### 4.5.10. Deney Grubunda Postlingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile postlingual dönemde risk faktörleri arasında fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 11: Deney Grubunda Postlingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması

Postlingual Faktörü	Dönemde	Risk	İşitme kaybı tipi		
			Normal	İtik	Orta Derece Snik
Yok	Sayı		26 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>
	Yüzde		89,7	66,7	100,0
Enfeksiyonlu Hastalıklar	Sayı		1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		3,4	0,0	0,0
Kronik Otit	Sayı		0 <sub>a</sub>	1 <sub>b</sub>	0 <sub>a, b</sub>
	Yüzde		0,0	33,3	0,0
Orta Kulak Enfeksiyonları	Sayı		2 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		6,9	0,0	0,0
Toplam	Sayı		29	3	1
	Yüzde		100,0	100,0	100,0
Test Değeri			0,570		
p değeri			0,100		

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile postlingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 11).

#### 4.5.11. Deney Grubunda Prelingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12: Deney Grubunda Prelingual Dönemde Risk Faktörlerinin İşitme Kaybı Tiplerine Göre Karşılaştırılması

Prelingual Faktörü	Dönemde	Risk	İşitme kaybı tipi		
			Normal	İtik	Orta Derece Snik
Yoğun Bakım	Sayı		10 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>
	Yüzde		34,5	66,7	100,0
Ailede İK	Sayı		4 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		13,8	0,0	0,0
Sarılık	Sayı		7 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		24,1	0,0	0,0
M.Ventilatör	Sayı		3 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		10,3	0,0	0,0
Sendromik Hastalıklar	Sayı		1 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		3,4	33,3	0,0
Ototoksit	Sayı		3 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		10,3	0,0	0,0
Düşük Doğum	Sayı		1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>
	Yüzde		3,4	0,0	0,0
Toplam	Sayı		29	3	1
	Yüzde		100,0	100,0	100,0
Test Değeri			0,500		
p değeri			0,770		

\*p;  $\chi^2$  analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 12).

## TARTIŞMA

Dünya çapında yenidoğan bebeklerde işitme kaybı oranı 1-3/ 1000 arasında iken okul çağına gelindiğinde bu oran % 2-5 seviyelerine çıkmaktadır. Bunda etkili olan dış kulak yolu patalojileri, ateşli hastalıklar, enfeksiyonlar, progresif gelişen kalıtsal hastalıklar, travmalar gibi sebeplerden dolayı bu oran artmaktadır (Yoshinaga-Itano & Sedey, 1998). Başka bir çalışmada yeni doğmuş bütün bebekler arasından %10-12 'sinde işitme bakımından bir veya daha fazla risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada en az bir risk faktörü bulunan bebeklerde senörinöral işitme kaybı oranı %2-5 olarak saptanmıştır (DENİZ TUZ et al., 2019). Normal popülasyondaki bebeklere göre 10-15 kat daha fazla görülmektedir (Epstein & Reilly, 1989). Değerlerin gösterdiği gibi genel oranlara baktığımızda dünya çapında yenidoğan bebeklerdeki işitme kaybı oranı(1-3/1000) ile okul çağına gelindiğinde oran %2-5 yani 10 katından fazla olduğu tespit edilmiştir. Riskli faktörü taşıyan yenidoğan bebeklerin işitme kayıplı oranı %2-5 olduğu tespit edilmiş. Bir literatür araştırmasında risk faktörü taşıyıp işitme taramasından geçen bebeklerin daha sonra anlık veya progresif işitme kaybı gözlenmiş(Vohr et al., 2002). Bu sebeple işitme taramasından geçen çocukların okul çağı işitme taramalarının yapılması hatta risk faktörü taşıyan çocukların okul çağından öncede değerlendirilmesi önemlidir.

Malatya'da yapılan başka bir çalışmada " Çocuğun cinsiyeti ve çocukla ilgili işitme kaybı yönünden diğer risk faktörleri, düşük doğum ağırlığı, prematürite doğum, tedavi gerektiren hiperbilirubinemi, yoğun bakımda yatış öyküsü, kafa travması geçirmiş olmak, üç aydan uzun süreli otit geçirme, gürültüye maruz kalma, konuşma ve dil gelişiminde gecikme, sınıf tekrarı öyküsü, öğrenme ya da anlamada güçlük şikayetinin bulunması, anne-baba arasında akrabalık bulunması ve ailede işitme kaybı öyküsü ile işitme testi taramalarından geçip kalma oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı" sonucuna varılmış fakat elde edilen verilere göre 24 kişide işitme

kayıbı çıkmış. Bu 24 çocuğun 16'ünde işitme açısından risk faktörü taşımaktadır. (birden fazla risk faktörü taşıyan çocuklar bulunmaktadır). Çocukların doğduğu zamanda yenidoğan işitme taraması ülke çapında yapılmamaktaydı (Yılmaz et al., 2018). Yapılan yerlerde ise tarama OAE taraması kullanılmaktaydı. Tarama OAE ise işitme yollarının tamamını değerlendirmede için yetersiz kalmıştır. Benim çalışmanın amacı risk faktörü taşıyan bireylerin yenidoğan işitme taramasından geçmesine rağmen okul çağına geldiğinde dünya çapındaki okul çağı işitme kayıplıları arasındaki oranını belirlemek. Sonuç anlamlı çıkması halinde daha geniş araştırmaların yapılması ve çocukların gelecekte için işitme tarama programları geliştirilmelidir. Amaçları ise tanı ve tedaviye başvurmak için, en erken yaşta tespit edilip gerekli ilaç ve amplifikasyon desteğinin verilmesidir. Gerekli tedavilerden sonra çocuğun konuşma, dil gelişimi, akademik, psikososyal vb. gelişimleri için rehabilitasyon eğitimlerine yine erken dönemde ihtiyaç duymaktadır. Ebeveynlere bu konuda gerekli bilgilendirmelerin yapılması ve çocuklarına gerek önemi vermesi gerekmektedir.

Ülkemizde hali hazırda ülke genelinde yenidoğan işitme tarama yapılmaktadır. Okul çağı işitme taramaları birçok bölgede yapılmakta ve ulusal tarama yolunda ciddi şekilde ilerlemektedir. Fakat travma veya progresif işitme kayıplı çocukların takibi yeterince takip edilememektedir. Bunun üzerine ebeveynlerin dikkatsizliği göz önüne alındığında çocukların konuşma, dil, psikososyal gibi gelişimleri zarar görmüştür.

Çalışmaya alınan katılımcılara ait demografik bilgiler hem kontrol hem deney hem de toplam 70 kişi katılmıştır. 37 kontrol grubunun 17 tanesi (%45,9) erkek, 20 tanesi (%54,1) kadın; 33 deney grubunun 17 tanesi (%51,5) erkek, 16 tanesi (%48,5) kadın bireyden oluşmaktadır. Teste giren çocukların 2012 doğumlu 2 kişi (%2,9), 2013 doğumlu 32 kişi (%45,7), 2014 doğumlu 36 kişi (%51,4) katılmıştır. Çalışmanın başında 2009 ile 2014 arasında doğan çocukları yani 1-5 sınıfa giden çocukların odyolojik incelemesini yapmayı amaçlamıştır. Fakat Şanlıurfa ilinde tarama ABR 2012 Yılı'nın Kasım ayında Harran

Üniversitesi Hastanesinde başlanmış ve taraması yapılan çocuklar Sağlık Bakanlığı Ulusal İşitme Taraması Programına kaydedilmiştir.

Çalışmaya katılan hem kontrol hem de deney gruplarında sadece 1 kişide işitme kaybı şikayeti bulunmaktaydı. Hasta 3 yıl önce ventilasyon tüpü müdahalesi olmuş eskiye göre işitmesinin öncesine göre daha iyi olduğunu belirtmiştir. Prelingual dönemde risk faktörü taşımayan 37 kişi (%52,9), yoğun bakım öyküsü olan 13 kişi(%18,6), ailede işitme kaybı öyküsü olan 4 kişi(%5,7), hiperbilirübinemi öyküsü olan 7 kişi(%10), M. Ventilator öyküsü olan 3 kişi (%4,3), sendromik hastalık öyküsü 2 kişi(%2,9), ototoksit ilaç kullanımı öyküsü olan 3 kişi(%4,3) düşük kilo doğumu öyküsü olan 1 kişi(%1,4) dağılımındaki kişilere odyolojik inceleme yapıldı. Hastalar rastgele Sağlık Bakanlığı Ulusal İşitme Taraması Programından seçilip Harran Üniversitesi Hastanesine çağırılmış ve hastaların odyolojik incelemeleri yapılmıştır.

Çalışmaya katılan kişilere saf ses eşiklerini bulmak için odyometri testi, konuşma becerilerini ölçmek için SRT ve SD testleri yapılmıştır. Orta kulak ve kulak zarı değerlendirmesi için timpanometri testi, stapes refleksinin değerlendirilmesi için akustik refleks testi yapılmıştır. Kokleadaki dış hücreleri değerlendirmek için otoakustik emisyon testi yapılmıştır. Hem sağ hem de sol kulakta Deney ve kontrol grupları arasında saf ses test sonuçlarına (normal, hafif, orta, test yapılamayan) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Araştırmada kontrol grubunda 37 kişi bulunmaktadır. Bu kontrol grubunun sol kulaktan 32 tanesinde (%86,49) işitme normal, 3 kulakta hafif derecede iletim tipi işitme kaybı gözlemlendi. Kontrol grubunda sağ kulaktan 30 tanesinde (%81,08) işitme normal izlendi. 4 kişide (%10,81) hafif derecede işitme kayıplı ve bu kişilerin birisinde sensorinöral işitme kaybı 3 kişide iletim tipi işitme kaybı gözlemlenmiştir. Deney grubunda 33 kişi bulunmaktadır. Deney grubunda sol kulaktan 27 kişinin(%81,82) işitmesi normal çıkmıştır. 2 kişide(%6,06) orta derecede işitme kaybı gözlemlendi ve bu kişilerin birisinde iletim tipi diğerinde sensorinöral işitme kaybı çıkmıştır. Deney grubunun sağ tarafında ise 26 kişinin(%78,79) işitmesi

normal çıkmıştır. 3 kişide orta derecede işitme kaybı gözlemlendi ve 2 kişide iletim tipi, bir kişide sensorinöral işitme kaybı gözlemlendi. 6 kişi odyometri testine kooperasyon sağlayamadı bunların ikisinde otizm sendromu, ikisinde zihinsel engelli hastalık bulunmaktaydı. 2 çocukta çekingenlikten dolayı teste uyum sağlayamadı. Literatür araştırmasında Taranan 812 öğrencinin 390'ı (%48) kız, 422'u (%52) erkekti. Öğrencilerin yaş ortalaması  $10\pm 1$  yıl idi. İşitme taramasından 24 (%3) çocuk kaldı. Kız ve erkek olgular arasında işitme kaybı sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı söylenmiş (Yılmaz et al., 2018). Bu çalışmada ise hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında saf ses test sonuçlarına (normal, hafif, orta, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında SRT test sonuçlarına (SSO uyumlu, SSO uyumsuz, test yapılamayan) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Karşılaştırılmasında ise kontrol grubunda sağ ve sol kulakta 34 kişinin (%91,9) SRT testi SSO ile uyumlu gözlemlendi. Diğer 3 çocuk utangaçlıklarından dolayı teste kooperasyon sağlayamadı. Deney grubunda sağ ve sol kulakta 29 kişinin (%87,9) SSO ile uyumlu gözlemlenmiştir. 4 çocukta sendromik rahatsızlıklarından dolayı teste kooperasyon sağlayamadı. Hastanın 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz saf ses ortalaması ile (+-) 10 dB uyumlu olması gerekmektedir. Eğer konuşmayı alma eşiği SSO ile uyumlu değilse cihaz kalibrasyonu, fonksiyonel işitme kayıplı ve retrokoklear patolojiye işaret eder (Belgin, 2015a). Bu çalışmada ise hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında SRT test sonuçlarına (SSO uyumlu, SSO uyumsuz, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında TEOAE test sonuçlarına (geçti, kaldı) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmış ve şu veriler elde edilmiştir. Kontrol grubunda sol kulakta 34 kişi (%91,9) testten geçmiş 3 kişi (%8,1) testten kalmıştır sağ kulakta ise 28 kişi (%75,7) testten geçmiş 9 kişi (%24,3) testten

kalmıştır. Kontrol grubunda 8 kişi tek taraflı, 2 kişi de çift taraflı TEOAE testinden kalmıştır. 6 kişide üst solunum enfeksiyonlarından, 3 kişide orta kulak enfeksiyonlarından, 1 kişide SNİK'den dolayı testten geçememiştir. Deney grubunda ise sol kulakta 26 kişi(578,8) testten geçmiş 7 kişi(%21,2) testten kalmıştır. Sağ kulakta 25 kişi(%75,8) testten geçmiş 8 kişi(%24,2) testten kalmıştır. Deney grubunda 3 kişi tek taraflı, 6 kişi de çift taraflı TEOAE testinden kalmıştır. 3 kişi orta kulak enfeksiyonlarından, 3 kişi tipAd bulgusundan dolayı, 1 kişide SNİK' den 2 kişide üst solunum yolu enfeksiyonlarından dolayı testten kalmıştır. OAE; Dış, orta kulakta ve iç kulakta bir patoloji olmadığında dış tüy hücreleri hakkında bize bilgi vermektedir. Literatür araştırmasında devlet okullarından rastgele seçilmiş 420 çocuk testte alınmış bunların 412 tanesi testten geçmiş 8 kişi testten kalmış be anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (ŞAHİN, ÜNSAL, & KURTARAN, 2020). Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında TEOAE test sonuçlarına (geçti, kaldı) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. ( $p>0,05$ ).

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Timpanometri test sonuçlarına (tip A, tip B, tip C, tip AD, tip AS) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Araştırmada kontrol grubunda 37 kişi bulunmaktadır. Bu kontrol grubunun sol kulaktan 29 kişide(%78,4) timpanogram sonucu tipA (normal kulak) elde edildi. 2 kişide(%5,4) tipB, 4 kişide(%10,8) tipC, 1 kişide (%2,7) tipAd, 1 kişide (%2,7) tipAs gözlendi. Kontrol grubunun sağ kulağında 26 kişide(%70,3) timpanogram sonucu tipA (normal kulak) elde edildi. 3 kişide(%8,1) tipB, 5 kişide(%13,5) tipC, 2 kişide (%5,4) tipAd, 1 kişide (%2,7) tipAs gözlendi. Bu çalışmada deney grubunda 33 kişi bulunmaktadır. Deney grubunda sol kulaktan 22 kişide(%66,7) timpanogram sonucu tipA (normal kulak) elde edildi. 2 kişide(%6,1) tipB, 3 kişide(%9,1) tipC, 3 kişide (%9,1) tipAd, 3 kişide (%9,1) tip As gözlendi. Deney grubunda sağ kulaktan 20 kişide(%60,6) timpanogram sonucu tipA (normal kulak) elde edildi. 3 kişide(%9,1) tipB, 5 kişide(%13,5) tipC, 3 kişide (%9,1) tipAd, 2 kişide (%6,1) tip As gözlendi. Timpanogram bulgularından tipB, TipC ve TipAs orta kulak enfeksiyonlarını ve otit patolojilerini göstermektedir (Öğüt, 2006). Çalışmada kontrol grubunda 4

kişide bilateral otit tanısı almıştır ve iletim tipi işitme kaybı oluşmuştur. Tedavileri için KBB'ye yönlendirilmiş ve daha sonra kontrole çağırılmıştır. Kontrol grubunda 5 kişide unlaterale ve 2 kişide bilateral ( tipA, tipC, TipAs) timpanogram sonuçları elde edilmiştir. Deney grubunda ise 2 kişide bilateral ve 1 kişide unlaterale otit tanısı konulmuştur. Otit tanısı alan kişiler KBB'ye yönlendirilmiş ve tekrardan kontrole çağırılmıştır. Deney grubunda 7 kişide unlaterale ve 3 kişide bilateral (tipA, tipC, TipAs) timpanogram sonuçları elde edilmiştir. Fakat bu bulgular iletim tipi işitme kaybına neden olmamıştır. Testler kış ve ilkbahar döneminde yapıldığı için üst solunum enfeksiyonlarından etkilendiği düşünülmektedir (Koturoğlu, 2015). Yapılan çalışmada 4 kişide bilateral 1 kişide ise unlaterale tipAd timpanogram bulgusu elde edildi. Tip Ad bulgusu genelde kemik zincir kopukluğuna işaret etse de kompians değeri normalin üzerinde olmasına rağmen kemik zincir kopukluğu için yeterli değildir. Zaten odyometri sonuçlarında herhangi bir işitme kaybına rastlanmamıştır. Lakin 4 kişide otoakustik emisyon(OAE) sonuçları testlerden kaldı. Bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Timpanometri test sonuçlarına (tip A, tip B, tip C, tip AD, tip AS) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Akustik refleks test sonuçlarına (var, yok) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Kontrol grubuna 37 kişi alınmıştır. Kontrol grubunda sol kulakta 32 kişide(%86,5) refleks elde edilmiş, 5 kişide (%13,5) refleks elde edilememiştir. Kontrol grubunda sağ kulakta 31 kişide(%83,8) refleks elde edilmiş, 6 kişide(%16,2) refleks elde edilememiştir. Kontrol grubunda 3 kişide bilateral, 5 kişide unlaterale akustik refleks elde edilemedi. 3 kişide orta kulak enfeksiyonlarından, 1 kişide SNİK'den, 3 kişi üst solunum yolu enfeksiyonlarından, 1 kişide tipAd bulgusundan dolayı testi geçememiştir. Deney grubuna 33 kişi alınmıştır. Deney grubunda sol kulakta 29 kişide(%87,9) refleks elde edilmiş, 4 kişide (%12,1) refleks elde edilememiştir. Deney grubunda sağ kulakta 29 kişide(%87,9) refleks elde edilmiş, 4 kişide(%12,1) refleks elde edilememiştir. Deney grubunda 2 kişi bilateral, 4 kişide unlaterale akustik refleks elde edilemedi. 3 kişide orta kulak

enfeksiyonlarından, 1 kişide SNİK' den, 2 kişi üst solunum yolu enfeksiyonlarından dolayı testi geçememiştir. Rastgele seçilen 420 çocukta, Akustik Refleks ölçümleri sonucunda 413 çocukta (%98,3) akustik refleksler elde edilirken 7 çocukta (%1,7) akustik refleksler elde edilemedi ve anlamlı bir fark saptanmadı (ŞAHİN et al., 2020). Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Akustik refleks test sonuçlarına (var, yok) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Deney ve kontrol grupları arasında işitme kaybı tiplerine (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) göre fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Kontrol grubuna 37 kişi katılmıştır. Bunların 32 kişide(%68,5) işitme normal, 4 kişide(%10,8) iletim tipi kaybı, 1 kişide(%2,7) hafif derece SNİK gözlemlendi. Deney grubuna 33 kişi katılmıştır. Bunların 29 kişide(%68,5) işitme normal, 4 kişide(%10,8) iletim tipi kaybı, 1 kişide(%3) orta derece SNİK gözlemlendi. İletim tipi kayıplı çocuklar tedavi için KBB'ye yönlendirildi. Çocukların işitmesinin değerlendirilmesi takibe alındı. Yapılan literatür taramasında İşitme taraması yapılan 812 beşinci sınıf öğrencisinin 390'ı (%48) kız, 422'u (%52) erkek idi işitme kaybı bulunan 11 hasta değerlendirildiğinde, üçünde (%27,2) çok hafif, dördünde (%36,3) hafif, ikisinde (%18,1) orta, ikisinde (%18,1) ileri ve/veya çok ileri derecede işitme kaybı vardı. İşitme kaybı bulunan 11 hastanın beşinde (%45,4) sensörinöral tip işitme kaybı, beşinde (%45,4) iletim tipi işitme kaybı, birinde (%9,09) mikst tip işitme kaybı tespit edildi(Yılmaz et al., 2018). Başka bir literatür çalışmasında Yüz doksan altı çocuk, geçici uyarılmış otoakustik emisyonlar kullanılarak değerlendirildi. Çocuklar Argolida belediyesindeki ilkokullarda okuyan çocukların hepsinin davet edilmesi ile kontrole gelen çocuklara yapılmıştır. Bu çocukların yüzde yirmi her iki kulakta da başarısız olurken, yüzde 32'sinde en az bir kulakta otoakustik emisyon üretilmedi. Bu kişilere yapılan timpanometri testinde 185 kulakta timpanogram bulgusu tipA ve bunların %10 unda emisyon elde edilemedi. Yaklaşık 18 kulakta sensörinöral kayıp olduğu düşünüldü (Georgalas, Xenellis, Davilis, Tzangaroulakis, & Ferekidis, 2008). Başka bir literatür taramasında Mısır'ın Shebin El-Kom Bölgesi'ndeki kırsal ve kentsel bir okuldan toplam 555 çocuk (6-12 yaş)

okullarında işitme bozukluğu(HI) taramasından geçirildi. 2 aşamalı bir tarama prosedürü kullanıldı ve pozitif vakalar, bölgesel bir tıbbi tesiste tanısız işitme değerlendirmesi için sevk edildi. Okullarda veli anketi ve gürültü, havalandırma ve kalabalık ölçümlerinden oluşan bir çevre çalışması ile risk faktörleri araştırıldı. İşitme taramasında 141 çocuk kaldı bunların 115' ine işitme tanısı konuldu. Bunların %75'i İTİK ve % 25'inde SNİK kayıp elde edilmiştir(Taha et al., 2010). Bu çalışmada kişilerin deney ve kontrol grupları arasında işitme kaybı tiplerine (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile Postlingual Dönemde Risk Faktörleri arasında fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. Deney grubunda 33 kişi araştırmaya alınmıştır. İşitme kaybı normal olan 29 kişinin; 26 kişide(%89,7) postlingual dönemde risk faktörü taşımamaktadır. 1 kişide(%3,4) enfeksiyonlu hastalıklar(kabakulak), 2 kişide(%6,9) orta kulak enfeksiyonları gözlenmiştir. İletim tipi işitme kaybı olanlarda 2 kişide (%66,7) postlingual dönemde risk faktörü taşımamakta, 1 kişide(%33,3) kronik otit tanısı konulmuştur. Orta derece SNİK olan 1 kişide(%100) postlingual dönemde risk faktörü taşımamaktadır. Bir literatür araştırmasında Bir literatür taramasında Mısır'ın Shebin El-Kom Bölgesi'ndeki kırsal ve kentsel bir okuldan toplam 555 çocuk (6-12 yaş) okullarında işitme bozukluğu(HI) taramasından geçirildi. İşitme taraması sonucunda 141 çocuk taramadan kaldı bunların 115' ine işitme kaybı tanısı konuldu. Bunların %75'i İTİK ve % 25'inde SNİK kayıp elde edilmiştir. Postlingual dönemde risk faktörleri taşıyan kişilerde bazı risk faktörleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bunlar işitme kaybı olan kişilerde; ailesinde evde sigara içenlerin %56,3'ünde, sosyo-ekonomik durumları düşük olanların %14,3'ünde, nezle olanların %5'inde ve kronik otitis media olanların %45,4'ünde işitme kaybı gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı değerler bulunmuş (Taha et al., 2010). Bu çalışmada ise deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile postlingual

dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında fark olup olmadığını test etmek için çapraz tablolar oluşturulmuş ve ki-kare ( $\chi^2$ ) analizi yapılmıştır. İşitmesi normal 29 kişinin; 10 kişisinde(%34,5) yoğun bakım öyküsü, 4 kişide(%13,8) ailede işitme kaybı öyküsü, 7 kişide(%24,1) hiperbiluremi, 3 kişide(%10,3) M.ventilatör öyküsü, 1 kişide(%3,4) Sendromik hastalık, 3 kişide(%10,3) ototoksit ilaç kullanımı ve 1 kişide(%3,4) düşük doğum öyküsü bulunmaktadır. İletim tipi kaybı olan 3 kişi bulunmaktadır. Bunların 2 kişisinde (%66,7) yoğun bakım öyküsü, 1 kişide(%33,3) sendromik hastalık tanısı konulmuştur. Orta derece Senrörinöral işitme kaybında 1 kişi(%100) bulunmaktadır ve yoğun bakım öyküsü bulunmaktadır. Bir literatür taramasında Mısır'ın Shebin El-Kom Bölgesi'ndeki kırsal ve kentsel bir okuldan toplam 555 çocuk (6-12 yaş) okullarında işitme bozukluğu(HI) taramasından geçirildi. İşitme taraması sonucunda 141 çocuk taramadan kaldı bunların 115'ine işitme kaybı tanısı konuldu. Bunların %75'i İTİK ve % 25'inde SNİK kayıp elde edilmiştir. Çocuklarda risk faktörleri belirlenmiş ve bazı risk faktörlerinde anlamlı sonuç elde edilmiştir. Bunlar işitme kaybı olan kişilerde akrabalarında işitme kaybı olan çocukların %38,7'sinde, toxo plasma enfeksiyonu geçirmiş çocukların %7'sinde, düşük doğum kilosunu olan çocukların %14,3'ünde, hiperbilirurmi geçirmiş çocukların %18,5'inde ve anne sütü almamış çocukların %26,9'unda işitme kaybı gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulgular elde edilmiş (Taha et al., 2010). Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

## SONUÇ

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında saf ses test sonuçlarına (normal, hafif, orta, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında SRT test sonuçlarına (SSO uyumlu, SSO uyumsuz, test yapılamayan) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında TEOAE test sonuçlarına (geçti, kaldı) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Timpanometri test sonuçlarına (tip A, tip B, tip C, tip AD, tip AS) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Hem sağ hem de sol kulakta deney ve kontrol grupları arasında Akustik refleks test sonuçlarına (var, yok) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Deney ve kontrol grupları arasında işitme kaybı tiplerine (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile postlingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Deney grubunda yer alan katılımcılarda işitme kaybı tipleri (normal, İTİK, hafif derecede SNİK, orta derecede SNİK) ile prelingual dönemde risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Son olarak çalışmaya alınan örneklemin değişmesi ya da farklı büyüklükteki örneklemler ile daha farklı sonuçlar elde edilebilecektir. Çalışma daha sonra yapılacak çalışmalar için örnek olacaktır.



## KAYNAKÇA

- Abbas, P., & Miller, C. (1998). *Physiology of the auditory system, Otolaryngology Head and Neck Surgery* (C. W. Cummings & D. E. Schuller Eds. 4 ed.). St. Louis Missouri: Mosby Year Book Inc.
- Akyıldız, N. (1998a). *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi* (Vol. 1). Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Akyıldız, N. (1998b). *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi* (Vol. 1): Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Al Khabori, M., & Patton, M. A. (2008). Consanguinity and deafness in Omani children. *International journal of audiology*, 47(1), 30-33.
- Alford, R. L., Arnos, K. S., Fox, M., Lin, J. W., Palmer, C. G., Pandya, A., . . . Yoshinaga-Itano, C. (2014). American College of Medical Genetics and Genomics guideline for the clinical evaluation and etiologic diagnosis of hearing loss. *Genetics in Medicine*, 16(4), 347.
- Alpar, R. (2010). *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*: Detay Yayıncılık.
- Altındaş, E. E., & KURTARAN, H. (2015). *Odyolojide Temel kavramlar ve Yaklaşımlar* (Mehmet Gündüz ed.). Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
- Alvord, L. S., & Farmer, B. L. (1997). Anatomy and orientation of the human external ear. *Journal-American academy of audiology*, 8, 383-390.
- ARINCI, K., & ELHAN, A. (1997). *Anatomi*: Güneş Tıp Kitabevi.
- ASHA. (2013). What is Hearing Loss. Retrieved from <https://www.asha.org/public/hearing/What-is-Hearing-Loss/>
- Aslan, A., & Belgin, E. (2004). *Kulak Anatomisi ve İşitme Fizyolojisi. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi* (C. Koç Ed.): Güneş Tıp Kitabevi.
- Association, A. S.-L.-H. (1989). Audiologic screening of newborn infants who are at risk for hearing impairment. *Asha*, 31, 89-92.
- Association, A. S.-L.-H. (2008). Guidelines for audiologists providing informational and adjustment counseling to families of infants and young children with hearing loss birth to 5 years of age.
- Austin, D. (2000). *Kulağın Anatomisi* (G. Hafız, Trans. D. Şenocak Ed. Vol. 2). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

- Austin, D. F. (2000). *Ballenger Otolaringoloji Baş Boyun Cerrahisi* (D. Şenocak Ed. 15 ed.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Bailey, B. J. (1993). *Head and Neck Surgery Otolaryngology Volume: 1-2*. Philadelphia: Lippincott Company.
- Bakaletz, L. O., DeMaria, T. F., & Lim, D. J. (1987). Effect of preopsonization on phagocytosis of Haemophilus influenzae. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 113(5), 526-529. doi:10.1001/archotol.1987.01860050072018
- Ballenger, J. J., Snow, J. B., & Wackym, P. A. (2014). *Balleger's Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi* (100. yıl baskı ed.). İstanbul: Palme Yayıncılık.
- Belgin, E. (2015a). Konuşma odyometrisi. In E. Belgin (Ed.), *Temel Odyoloji* (1 ed., pp. 77-82). Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- Belgin, E. (2015b). Saf Ses Odyometri. In E. Belgin (Ed.), *Temel Odyoloji* (1 ed., pp. 69-76). Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- BELGİN, E., & ŞAHLI, S. (2015). *temel odyoloji*. ankara: Güneş Tıp Kitabevler.
- Bolat, H. (2007). Aydın ilinde 2006 yılında doğan bebeklerde işitme kaybı sıklığı ve ilişkili risk faktörleri. *Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Bolat, H., & Genç, G. (2012). Türkiye ulusal yenidoğan işitme taraması programı: Tarihçesi ve prensipleri. *Türkiye Klinikleri J ENT-Special Topics*, 5(2), 11-14.
- Brookhouser, P. E., Worthington, D. W., & Kelly, W. J. (1994). Fluctuating and/or progressive sensorineural hearing loss in children. *The Laryngoscope*, 104(8), 958-964.
- CANKUVVET AYKUT, N. (2018). YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA PROGRAMI: NEDEN ÖNEMLİ VE NEREDEYİZ? *Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi*, 22.
- CEYLAN, A. (2020a). *TELE ODYOLOJİ UYGULAMALARININ OKUL ÇAĞI İŞİTME TARAMALARINA ADAPTASYONU*. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA, İstanbul.
- Ceylan, A. (2020b). *TELE ODYOLOJİ UYGULAMALARININ OKUL ÇAĞI İŞİTME TARAMALARINA ADAPTASYONU*. (ODYOLOJİ ANABİLİM DALI). İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ, İstanbul.
- Chan, Y., & Goddard, J. C. (2003). *KJ Lee's Essential Otolaryngology Head and Neck Surgery* (8. ed.). New York: Medical Publish Co.
- Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23(7), 493-500.

- Çolpan, B. (2015). *temel odyoloji* (E. BELGİN & S. ŞAHLI Eds. 1 ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- D, H., & SR, S. (1978). *Hearing and deafness* (4. ed.): Thomson Learning.
- Darmstadt, G. L., & Harris, J. P. (1989). Luetic hearing loss: clinical presentation, diagnosis, and treatment. *American journal of otolaryngology*, 10(6), 410-421.
- Davis, A., Bamford, J., Wilson, I., Ramkalawan, T., Forshaw, M., & Wright, S. (1997). A critical review of the role of neonatal hearing screening in the detection of congenital hearing impairment. *Health Technol Assess*, 1(10), i-iv, 1-176.
- Donaldson, J. A. (1970). Pediatric otolaryngology. Introduction. *Postgrad Med*, 48(1), 64. doi:10.1080/00325481.1970.11693480
- Epstein, S., & Reilly, J. S. (1989). Sensorineural hearing loss. *Pediatric Clinics of North America*, 36(6), 1501-1520.
- Erenberg, A., Lemons, J., Sia, C., Trunkel, D., & Ziring, P. (1999). Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999. *Pediatrics*, 103(2), 527-530.
- Ewing, I. R., & Ewing, A. W. G. (1944). The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. *The Journal of Laryngology & Otology*, 59(9), 309-333.
- Foulon, I., Naessens, A., Foulon, W., Casteels, A., & Gordts, F. (2008). A 10-year prospective study of sensorineural hearing loss in children with congenital cytomegalovirus infection. *The Journal of pediatrics*, 153(1), 84-88.
- Fowler, K. B., Dahle, A. J., Boppana, S. B., & Pass, R. F. (1999). Newborn hearing screening: will children with hearing loss caused by congenital cytomegalovirus infection be missed? *The Journal of pediatrics*, 135(1), 60-64.
- Franchella, S., Borsetto, D., Mazzocco, T., Cazzador, D., & Zanoletti, E. (2019). Audiological outcome for hearing preservation surgery in acoustic neuroma: the need of agreement in reporting results. *Hearing, Balance and Communication*, 17(2), 149-153.
- gazete, R. (5 Ağustos 2015). YÜRÜTME VE İDARE BÖLÜMÜ. Retrieved from <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/08/20150805.htm>
- Gelfand, S. A. (2001). *Essentials of audiology* (4 ed.). New York: Thieme.
- Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (4. ed.). New York: thieme.
- Gelfand, S. A. (2017). *Essentials of audiology* (4 ed.). New York.
- Georgalas, C., Xenellis, J., Davilis, D., Tzangaroulakis, A., & Ferekidis, E. (2008). Screening for hearing loss and middle-ear effusion in school-age children, using

- transient evoked otoacoustic emissions: a feasibility study. *J Laryngol Otol*, 122(12), 1299-1304. doi:10.1017/s0022215108002156
- Goderis, J., De Leenheer, E., Smets, K., Van Hoecke, H., Keymeulen, A., & Dhooge, I. (2014). Hearing loss and congenital CMV infection: a systematic review. *Pediatrics*, 134(5), 972-982.
- Gökçay, G., Boran, P., Çiprut, A., & Bağlam, T. (2014). Çocukluk dönemi işitme taramalarında ülkemizde ve dünyada güncel durum. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 57, 265-273.
- Grandori, F. (1998). European consensus statement on neonatal hearing screening finalised at the European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening 15-16 May 1998, Milan, Italy. *Scandinavian audiology*, 27(4), 259-260.
- Gültekin, M. (2019). *Hashimoto tiroiditi hastalarında işitsel fonksiyonların odyolojik değerlendirilmesi*. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2020). *Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Hamill, T. A., & Price, L. L. (2017). *The Hearing Sciences* (Vol. 3). San Diego: plural publishing.
- History of the Joint Committee on Infant Hearing. (2008). Retrieved from <http://www.jcih.org/history.htm>
- Huh, D.-A., Choi, Y.-H., Ji, M. S., Moon, K. W., Yoon, S. J., & Sohn, J.-R. (2018). Comparison of pure-tone average methods for estimation of hearing loss caused by environmental exposure to Lead and cadmium: does the pure-tone average method which uses low-frequency ranges underestimate the actual hearing loss caused by environmental Lead and cadmium exposure? *Audiology and Neurotology*, 23(5), 259-269.
- Humes, L. E., & Bess, F. H. (2008). *Audiology: The Fundamentals* (4 ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Kanlıkama, M. (2013). *Otoloji ve Nörotoloji* (O. Çelik Ed. 1 ed.). İstanbul: Elit Ofset Matbaacılık.
- Karabulut, H. (2015). Otoakustik Emisyonlar. In M. Gündüz (Ed.), *Odyolojide Temel Kavramlar* (pp. 193-202). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
- KARASALİHOĞLU, A. R. (2003). *Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş-boyun cerrahisi* (3. ed.). Ankara: Güneş kitapevi.
- Katz, J. (2014). *Handbook of Clinical Audiology* (7 ed.). Baltimore: Lippincott.

- Katz, J. (2015). *Handbook of Clinical Audiology* (7 ed.). Baltimore: Wolters Kluve.
- kemaloğlu, y. (2015). temel odyoloji. In (1 ed., pp. 191-218). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Kemp, D. T. (1978). Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 64(5), 1386-1391.
- Kirazlı, T., Ögüt, F., Bilgen, C., & Öztürk, K. (2013). *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi halk kitapları sağlık serisi 30: İşitme kayıpları*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Kırkım, G. (2015). İmmitansmetrik Değerlendirme Yöntemleri. In E. Belgin (Ed.), *Temel Odyoloji* (1 ed., pp. 105-112). Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- Koturoğlu, G. (2015). Çocuklarda üst solunum yolu enfeksiyonları. *J Pediatr Res*, 2(2), 62-65.
- Le Prell, C. G., Yamashita, D., Minami, S. B., Yamasoba, T., & Miller, J. M. (2007). Mechanisms of noise-induced hearing loss indicate multiple methods of prevention. *Hearing research*, 226(1-2), 22-43.
- Maqbool, M., Najar, B. A., Gattoo, I., & Chowdhary, J. (2015). Screening for hearing impairment in high risk neonates: a hospital based study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(6), SC18.
- McGee, T., Wolters, C., Stein, L., Kraus, N., Johnson, D., Boyer, K., . . . Meier, P. (1992). Absence of sensorineural hearing loss in treated infants and children with congenital toxoplasmosis. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 106(1), 75-80.
- Merchant, S. N. (2010). *Schuknecht's Pathology of the Ear*. PMPH-USA.
- Møller, A. R. (2012). *Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system*: Plural Publishing.
- Nance, W. E. (2003). The genetics of deafness. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 9(2), 109-119.
- NEWLANDS, S. D. (2011). *Bailey Baş & Boyun Cerrahisi - Otolarengoloji* (N. KORKUT Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.
- Nurçin, E. (2019). 18-25 Yaş Gençlerde Cep Telefonundan Kulaklıkla Müzik Dinlemenin İşitme Fonksiyonları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *tez*, 4-19.
- of Speech, D., Hearing, J. C. o. I., Pediatrics, A. A. o., & Association, A. S.-L.-H. (2000). Year 2000 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. Joint Committee on Infant Hearing, American Academy of Audiology, American Academy of Pediatrics, American

- Speech-Language-Hearing Association, and Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. *Pediatrics*, 106(4), 798-817.
- Ohl, C., Dornier, L., Czajka, C., Chobaut, J.-C., & Tavernier, L. (2009). Newborn hearing screening on infants at risk. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(12), 1691-1695.
- Okul Çağı Çocuklarda İşitme Taraması Programı. (2017). Retrieved from <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergen-tp-liste/okul-%C3%A7a%C4%9F%C4%B1-%C3%A7ocuklarda-i%CC%87%C5%9Fitme-taramas%C4%B1-program%C4%B1.html>
- Organization, W. H. (2021). Deafness and hearing loss. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Öğüt, M. F. (2006). *Multifrekans timpanometri ölçümlerinin otosklerotik ve normal orta kulaklardaki karşılaştırılması*. DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
- ÖMÜR, M., & DADAŞ, B. (1996). *Klinik Baş Boyun Anatomisi*. İstanbul: ULUSAL TIP KİTABEVİ.
- ÖZBEK, E., ATLIHAN, F., GENEL, F., ÇALKAVUR, Ş., BAYAR, B., & ÖZCAN, M. (2011). Gelişimsel açıdan yüksek riskli bebeklerde işitme tarama sonuçları. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi*, 1(1), 1-6.
- PA, S., & P, M. (2006). *Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi'nde* (F. Karayel Ed. 4 ed.). Ankara: GüneşTıp Kitabevleri.
- Panel, N. I. o. H. C. D. (2001). National Institutes of Health Consensus Development Conference statement: adjuvant therapy for breast cancer, November 1–3, 2000. *JNCI Monographs*, 2001(30), 5-15.
- Peckham, C., Stark, O., Dudgeon, J., Martin, J., & Hawkins, G. (1987). Congenital cytomegalovirus infection: a cause of sensorineural hearing loss. *Archives of disease in childhood*, 62(12), 1233-1237.
- Prades, J., Dumollard, J., Calloc'h, F., Merzougui, N., Veyret, C., & Martin, C. (1998). Descriptive anatomy of the human auditory tube. *Surgical and radiologic anatomy*, 20(5), 335-340.
- Prieve, B., & Fitzgerald, T. (2015). Otoacoustic emissions. In J. Katz (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology* (7 ed., pp. 357-379). Baltimore: Wolter Kluwer Health.
- PW, F., JW, C., LA, H., BH, H., & DE, S. (2005). *Cochlear anatomy and central auditory pathways* (4 ed.). St. Louise.
- Raphael, Y., & Altschuler, R. A. (2003). Structure and innervation of the cochlea. *Brain research bulletin*, 60(5-6), 397-422.

- Robertson, C. M., Tyebkhan, J. M., Hagler, M. E., Cheung, P.-Y., Peliowski, A., & Etches, P. C. (2002). Late-onset, progressive sensorineural hearing loss after severe neonatal respiratory failure. *Otology & neurotology*, 23(3), 353-356.
- Rogers, K. (2011). *Ear, nose, and throat*: Britannica Educational Publishing.
- Roland, P. S., & Rutka, J. A. (2004). *Ototoxicity*: PMPH-USA.
- SAĞLIK BAKANLIĞI, (2007). Yenidoğan İşitme Taraması. Retrieved from <https://dosyaism.saglik.gov.tr/Eklenti/10156,yeni-dogan-isitme-taramasi-genelgesipdf.pdf?0>
- SAĞLIK BAKANLIĞI (2014). Yenidoğan İşitme Taraması Programı. Retrieved from [https://hsgm.saglik.gov.tr/dosya/mevzuat/genelge/G\\_201427\\_1.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/dosya/mevzuat/genelge/G_201427_1.pdf)
- Sağlık Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Karamame. (2.11.2011). *T.C. Resmî Gazete*.
- Seikel, J. A., Drumright, D. G., & King, D. W. (2015). *Anatomy & physiology for speech, language, and hearing*: Cengage Learning.
- Shapiro, S. M. (2003). Bilirubin toxicity in the developing nervous system. *Pediatric neurology*, 29(5), 410-421.
- Shepherd, R. K., & Hardie, N. A. (2001). Deafness-induced changes in the auditory pathway: implications for cochlear implants. *Audiology and Neurotology*, 6(6), 305-318.
- Stach, B. A. (2008). *Clinical Audiology: An Introduction* (2 ed.). New York: Cengage Learning.
- ŞAHİN, T., ÜNSAL, S., & KURTARAN, H. (2020). İLKOKUL ÇAĞI ÇOCUKLARINDA EFÜZYONLU OTİTİS MEDİA PREVALANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(3), 850-861.
- Şenkal, Ö. A. (2015). Derecesine ve lokalizasyonuna göre işitme kayıpları. In E. Belgin (Ed.), *Temel Odyoloji* (1 ed., pp. 301-322). Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- Şerbetçioğlu, B., & Dizdar, H. (2015). Otoakustik emisyonlar. In E. Belgin (Ed.), *Temel Odyoloji* (1 ed., pp. 113-1122). Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- Taha, A. A., Pratt, S. R., Farahat, T. M., Abdel-Rasoul, G. M., Albtanony, M. A., Elrashiedy, A. L., . . . Zein, A. (2010). Prevalence and risk factors of hearing impairment among primary-school children in Shebin El-kom District, Egypt. *Am J Audiol*, 19(1), 46-60. doi:10.1044/1059-0889(2010/09-0030)
- TUZ, D., İKİZ, M., KOCABAY PARLAK, A., KILIÇ, S., SENDESEN, E., YİĞİT, Ö., & SENNAROĞLU, G. (2019). Erişkin İşitme Taraması Bulguları.

- TUZ, D., İKİZ, M., PARLAK, A. K., KILIÇ, S., SENDESEN, E., YİĞİT, Ö., & SENNAROĞLU, G. (2019). Erişkin İşitme Taraması Bulguları.
- Tye-Murray, N. (2019). *Foundations of aural rehabilitation: Children, adults, and their family members*: Plural Publishing.
- Vohr, B., Simon, P., McDermott, C., Kurtzer-White, E., Johnson, M. J., & Topol, D. (2002). Early hearing screening, detection and intervention (EHDI) in Rhode Island. *Medicine and Health, Rhode Island*, 85(12), 369-372.
- White, K. R. (2014). *The Evolution of EHDI: From Concept to Standard of Care*. Retrieved from [http://infantheating.org/ehdi-ebook/2015\\_ebook/1b-Chapter1EvolutionEHDI2015.pdf](http://infantheating.org/ehdi-ebook/2015_ebook/1b-Chapter1EvolutionEHDI2015.pdf)
- Wright, A. (2018). *Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery* (J. C. Watkinson & R. W. Clarke Eds. 16 ed.). London: Butterworth-Heinemann Publish.
- Yılmaz, Ö., Yakıncı, C., & Karataş, E. (2018). Malatya il merkezi okul çağı çocuklarda işitme taramaları. *Cocuk Sagligi ve Hastaliklari Dergisi*, 61, 59-66.
- Yoshinaga-Itano, C., & Sedey, A. (1998). Early speech development in children who are deaf or hard of hearing: Interrelationships with language and hearing. *The Volta Review*.
- Young, N. M., Reilly, B. K., & Burke, L. (2011). Limitations of universal newborn hearing screening in early identification of pediatric cochlear implant candidates. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 137(3), 230-234.

## Ek 4. Demografik Bilgi Formu

### Demografik Bilgi Formu

Cevaplayacağınız bu anket, işitme kaybında risk faktörü taşıyıp yenidoğan işitme taramasından geçen çocukların okul çağı odyolojik değerlendirmesi çalışmasında kullanılacaktır. Başka bir amaç için kullanılmayacaktır. Lütfen soruları dikkatlice okuyup doğru cevap veriniz.

TAHİR NAZLIOĞLU  
ODYOLOG

Çocuğun adı soyadı:  
Velisinin adı soyadı:

Adres:  
Telefon:

1. Cinsiyet :  Erkek  Kız
2. Doğum yılı:  2014  2013  2012  2011  2010  2009
3. Eğitim durumu:  Anaokulu  1.sınıf  2.sınıf  3.sınıf  
 4.sınıf  5.sınıf
4. Aile gelir durumu (aylık):  Düşük(0-2200)  Orta(2200-3500)  
 Yüksek( 3500 ve üzeri)
5. Anne eğitim durumu:  İlköğretim  Lise  Önlisans  Lisans  
 Yüksek lisans  Doktora
6. İşitme kaybı var mı:  Yok  Var:  
 İşitme cihazı kullanmıyor  
 İşitme cihazı kullanıyor  
 Cochlear implant kullanıyor

7. Prenatal ve perinatal dönemde risk faktörü taşıyor mu:

Hayır

Evet:

Ailede İşitme Kaybı

Anne-baba Akrabalık

Kraniofasiyal Anomali

Düşük Doğum Kilosu

Hamilelikte Ototoksit İlaç Kullanımı

Kan Değişimi

Menenjit/Sepsis v.b. Şiddetli Enfeksiyonlar

Mekanik Ventilatör

S/N Sendromlu Hastalık Varlığı

Kan Uyuşmazlığı

Zor Doğum

Hiperbilirubinemi

Havale Öyküsü

Diğerleri :.....

8. Postnatal döneminde risk faktörüne sebep olan bir hastalık geçirdi mi:

Hayır

Evet:

Enfeksiyonlu Hastalıklar( Kızamık, Menenjit, Rubella)

Kronik Orta Kulak İltihabı

Orta Kulak Enfeksiyonları

Ototoksik İlaç Kullanımı

Kafa Travmaları

Gürültüye Veya Basınca Maruziyet

Ameliyat

Diğerleri :.....