



Kapadokya Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü  
Odyoloji Anabilim Dalı

**AİLESİNDE İŞİTME KAYBI OLAN YENİDOĞAN  
İŞİTME TARAMASI YAPILMIŞ NON-SENDROMİK  
BEBEKLERİN GÜNCEL İŞİTME REZERVLERİ**

Yesmina Selin GÜZEL

Dönem Projesi

Nevşehir, 2022

AİLESİNDE İŞİTME KAYBI OLAN YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI  
YAPILMIŞ NON-SENDROMİK BEBEKLERİN GÜNCEL İŞİTME  
REZERVLERİ

Yesmina Selin GÜZEL

Kapadokya Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü  
Odyoloji Anabilim Dalı

Dönem Projesi

Nevşehir, 2022

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sürecinde tez konumun belirlenmesinde, planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında değerli katkılarını esirgemeyen başta danışmanım Dr.Öğr. Üyesi M. Celalettin CİHAN hocama,

Katkılarını minnetle hatırlayacağım rahmetli Dr.Öğr. Üyesi Ahmet İhsan TATARAGASI hocama,

Eğitim hayatımda iz bırakmış tüm hocalarıma,

Çalışmamı yürüttüğüm Kars Harakani Devlet Hastanesinde bana destek ve katkılarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarımdan bilhassa Rukiye ERDEM'e, Büşra AKGÖZ'e,

Son olarak bu günlere gelmemi sağlayan ve eğitim hayatıma maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen aileme, bugünkü ben olmamda en büyük destekçim babam Ali ŞAĞBAN'a, canım annem Olcay ŞAĞBAN'a ve biricik kardeşim Tuğra Tunahan ŞAĞBAN'a,

Attığım her adımda arkamda duran kıymetli eşim Oğuzhan GÜZEL'e ve dünyalar tatlısı oğlum Alparslan GÜZEL'e teşekkürü borç bilirim.

**Yesmina Selin GÜZEL**

## ÖZET

GÜZEL, Yesmina Selin. *Ailesinde İşitme Kaybı Olan Yenidoğan İşitme Taraması Yapılmış Non-Sendromik Bebeklerin Güncel İşitme Rezervleri* (Yüksek Lisans Projesi), Nevşehir, 2022.

**Amaç:** Bu çalışmada ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların işitme tarama testi sonuçlarının ve güncel işitme verilerinin incelenmesi amaçlandı.

Bu çalışmaya yenidoğan işitme taraması Kars Harakani Devlet Hastanesi'nde yapılmış olan yenidoğanlar dahil edildi.

**Materyal ve Metot:** Araştırma grubu, Yenidoğan İşitme Taraması Kars Harakani Devlet Hastanesinde Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı çerçevesince Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesi'nde TEOAE ve AABR testleri yapılmış , Ekim 2015-Nisan 2022 tarihleri arasında dünyaya gelen toplam 20473 bebeğin ailesinde işitme kaybı olan 336'sından oluşmuştur. Araştırma grubuna Güncel İşitme Değerlendirme Formu uygulanmıştır.

**Bulgular:** Ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 179'u (%53.3) erkek, 157'si (%46.7) ise kızdı. Çalışma kapsamına alınan ve ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 6'sının hem sağ hem de sol kulağı Yenidoğan İşitme Tarama Testini geçememiştir. Kız bebeklerden %3.2'sinin, erkek bebeklerden %0.6'sının sağ kulağının işitme tarama testinden kaldığı görülmüş olup cinsiyete göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır. Güncel İşitme Değerlendirme Formunun sonuçları incelendiğinde 336 çocuktan 182'sine (%54.2) ulaşılamamıştır. Ulaşılan 154 çocuktan sadece 3'ü ileri odyolojik değerlendirme takibindeyken 151 çocuk takipten çıkmıştır. 1 çocuk okul çağı işitme taraması programında değerlendirilebilmiştir. Yenidoğan İşitme Taraması Programından 'Geçti' sonucu alan 1 çocukta ileri odyolojik değerlendirmede işitme kaybı tespit edilmiştir. 336 çocuktan ise yalnızca 2'sinde (%0.6) sağ kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sağ kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur. 336 çocuktan ise yalnızca 2'sinde (%0.6) sol kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sol kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur. İşitme kaybı olan 2 çocuktan 1'i koklear implant, 1'i işitme cihazı kullanıcısıdır.

**Sonuç:** Yenidoğan İşitme Taraması Programı ailesinde işitme kaybı bulunan risk faktörü olan çocukların erken tespit edilmesini sağlarken çocukların odyolojik değerlendirmesinin takibinde hedeflenen düzeye ulaşamadığını göstermiştir. Erken müdahale açısından yeterli takibin önemli olduğu bilinmektedir. Yeterli takibin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik çalışmalar etkin bir Yenidoğan İşitme Taraması Programına faydalı olacaktır.

## Anahtar Sözcükler

İşitme Kaybı, Yenidoğan, İşitme Cihazı, Koklear İmplant, Odyolojik Değerlendirme, Erken Müdahale

## ABSTRACT

GÜZEL Yesmina Selin. *Current Hearing Reserves of Newborn Hearing Screened Non-Syndromic Babies with Hearing Loss in Their Family.* (Term Project), Nevsehir, 2022.

**Aim:** In this study, it was aimed to examine the hearing screening test results and current hearing data of newborns with a family history of hearing loss.

Newborns who underwent newborn hearing screening at Kars Harakani State Hospital were included in this study.

**Materials and Methods:** The research group included TEOAE and AABR tests in the Newborn Hearing Screening Unit within the framework of the National Newborn Hearing Screening Program at Kars Harakani State Hospital. A total of 20473 babies born between October 2015 and April 2022 were born in 336 families with hearing loss. made up of The Current Hearing Evaluation Form was applied to the research group.

**Results:** Out of 336 newborns with a family history of hearing loss, 179 (53.3%) were male and 157 (46.7%) were female. Of 336 newborns who were included in the study and had hearing loss in their families, 6 of them did not pass the Newborn Hearing Screening Test in both their right and left ears. It was observed that 3.2% of the girls and 0.6% of the boys failed the hearing screening test of the right ear, and the difference between the groups according to gender was not statistically significant. When the results of the Current Hearing Evaluation Form were examined, 182 (54.2%) of 336 children could not be reached. While only 3 of the 154 children reached were in follow-up for advanced audiological evaluation, 151 children were excluded from the follow-up. 1 child could be evaluated in the school age hearing screening program. Hearing loss was detected in the advanced audiological evaluation of 1 child who received a 'Passed' result from the Newborn Hearing Screening Program. Hearing loss in the right ear was detected in only 2 (0.6%) of 336 children. The rate of detecting hearing loss in the right ear among the children reached was 1.29%. Hearing loss in the left ear was detected in only 2 (0.6%) of 336 children. The rate of detection of hearing loss in the left ear among the children reached was 1.29%. 1 out of 2 children with hearing loss is a cochlear implant user and 1 is a hearing aid user.

**Conclusion:** While the Newborn Hearing Screening Program enabled the early detection of children with risk factors for hearing loss in their families, it showed that the targeted level could not be reached in the follow-up of the audiological evaluation of the children. It is known that adequate follow-up is important in terms of early intervention. Efforts to remove the obstacles to adequate follow-up will be beneficial for an effective Newborn Hearing Screening Program.

### Keywords

Hearing Loss, Newborn, Hearing Aid, Cochlear Implant, Audiological Evaluation, Early Intervention

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	ii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI .....	iii
ETİK BEYAN .....	iv
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR .....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
GİRİŞ .....	1
1. BÖLÜM .....	3
GENEL BİLGİLER .....	3
KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....	3
1.1. KULAK ANATOMİSİ .....	3
1.1.1. Dış Kulak .....	3
1.1.2. Orta Kulak .....	3
1.1.3. İç Kulak .....	4
1.2. İŞİTME FİZYOLOJİSİ .....	4
1.3. YENİDOĞAN İŞİTMESİ .....	6
1.4. YENİDOĞAN İŞİTME KAYIPLARI .....	7
1.5. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ .....	8
1.6. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI DERECELERİ .....	9
1.7. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI SINIFLANDIRMA .....	10
1.7.1. İletim Tipi İşitme Kaybı .....	10
1.7.2. Sensorinöral İşitme Kaybı (SNHL) .....	10
1.7.3. İşitsel Nöropati (İN) .....	10
1.7.4. Karma (Mikst) Tip İşitme Kaybı .....	11
1.8. KALITIMSAL İŞİTME KAYIPLARI .....	11
1.9. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI EPİDEMİYOLOJİSİ .....	12
1.10. YENİDOĞANLARDA İŞİTME TARAMASI .....	13
1.11. TÜRKİYE'DE YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTLERİNİN TARİHÇESİ .....	14
1.12. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TESTİNİN AMACI .....	14
1.13. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTLERİ .....	15
1.13.1. Otomatik İşitsel Beyin Sapı Yanıt Tekniği (AABR) .....	16
1.13.2. Otoakustik Emisyon Tekniği (OAE) .....	16
1.14. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TEST PROTOKOLÜ .....	18
1.14.1. Tek Aşamalı Protokol .....	18
1.14.2. İki Aşamalı Protokol .....	19
1.15. ETKİN BİR YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TEST PROGRAMININ HEDEFLERİ .....	19
1.16. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TAKİBİ .....	20
1.16.1. Taramayı Geçemeyen Term Bebekler .....	20
1.16.2. İlk Taramayı Geçen Term Bebekler .....	21
1.17. DİĞER İŞİTME TARAMASI TEST SEÇENEKLERİ .....	23
1.18. TEDAVİ .....	23

1.19. TAKİPTEN ÇIKAN BEBEKLER .....	24
2. BÖLÜM .....	25
MATERYAL VE YÖNTEM .....	25
2.1. KATILIMCILAR .....	25
2.2. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	25
2.3. VERİLERİN ANALİZİ .....	26
3. BÖLÜM .....	27
BULGULAR .....	27
3.1. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER .....	27
3.2. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTİ SONUÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR .....	31
3.3. GÜNCEL İŞİTME TARAMA DEĞERLENDİRME SONUÇLARI .....	40
4. TARTIŞMA .....	51
KAYNAKLAR .....	61
Ek 1. Orijinallik Raporu .....	71
Ek 2. Etik Kurul İzin Formu .....	72
Ek 3. Güncel İşitme Değerlendirme Formu .....	75

## KISALTMALAR

AABR	: Otomatik İşitsel Beyin Sapı Yanıtı
İN	: İşitsel Nöropati
SNHL	: Sensörinöral İşitme Kaybı
OAE	: Otoakustik Emisyon
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
.ve ark.,	: ve arkadaşları
DKY	: Dış Kulak Yolu
OKB	: Orta Kulak Boşluğu
ASHA	: Amerikan Konuşma Lisan ve İşitme Birliği
YDYBÜ	: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi
JCIH	: Yenidoğan Bebek İşitme Ortak Komitesi
AAP	: Amerikan Pediatri Akademisi
JCIH	: Bebek İşitme Ortak Komitesi

## TABLORAR DİZİNİ

Tablo 1. Ailesinde işitme kaybı olup olmama durumuna göre yenidoğanların dağılımı.....	28
Tablo 2. Yenidoğanların cinsiyetine göre dağılımı .....	29
Tablo 3. Yenidoğanların doğum kilosu.....	29
Tablo 4. Yenidoğanların doğum şekline göre dağılımı .....	30
Tablo 5. Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre dağılımı	30
Tablo 6. Yenidoğanların sol ve sağ kulak işitme tarama testi sonuçları ...	31
Tablo 7. Yenidoğanların cinsiyetine göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları .....	32
Tablo 8. Yenidoğanların cinsiyetine göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları .....	33
Tablo 9. Yenidoğanların doğum şeklinde göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları.....	34
Tablo 10. Yenidoğanların doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları .....	35
Tablo 11. Yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kilolarının karşılaştırılması.....	36
Tablo 12. Yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kilolarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 13. Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları .....	38
Tablo 14. Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları .....	39
Tablo 15. Güncel işitme tarama değerlendirmesinin yapıldığı ortalama yaş .....	40
Tablo 16. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları .....	41
Tablo 17. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları .....	41
Tablo 18. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	42
Tablo 19. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	43
Tablo 20. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması.....	44
Tablo 21. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması.....	45
Tablo 22. Sağ kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması.....	46
Tablo 23. Sol kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması.....	47
Tablo 24. Sağ kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması.....	48
Tablo 25. Sol kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması.....	49

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ailesinde işitme kaybı olup olmama durumuna göre yenidoğanların dağılımı.....	28
Şekil 2. Yenidoğanların cinsiyetine dağılımı.....	29
Şekil 3. Yenidoğanların doğum şekline göre dağılımı .....	30
Şekil 4. Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre dağılımı .	31
Şekil 5. Sol ve sağ kulak işitme tarama testi sonuçları.....	32
Şekil 6. Yenidoğanların cinsiyetine göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları .....	33
Şekil 7. Yenidoğanların cinsiyetine göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları .....	34
Şekil 8. Yenidoğanların doğum şekline göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları .....	35
Şekil 9. Yenidoğanların doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları .....	36
Şekil 10. Yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kiloları.....	37
Şekil 11. Yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kiloları.....	38
Şekil 12. Yoğun bakımda kalma durumuna göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları.....	39
Şekil 13. Yoğun bakımda kalma durumuna göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları.....	40
Şekil 14. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları .....	41
Şekil 15. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları .....	42
Şekil 16. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	43
Şekil 17. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	44
Şekil 18. Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması.....	45
Şekil 19. Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması.....	46
Şekil 20. Sağ kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması .....	47
Şekil 21. Sol kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması .....	48
Şekil 22. Sağ kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması .....	49
Şekil 23. Sol kulak güncel işitme tarama değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması .....	50

## GİRİŞ

Çocuklar dünyaya geldiklerinde konuşma dışındaki becerileriyle dış dünyayla ilişki kurmaya çalışmaktadırlar. Bunlara yaklaşık bir yaşından sonra ise konuşma eklenmektedir. Fakat konuşmanın olabilmesi için çocuğun normal sınırlar içerisinde işitmeye sahip olması gerekir (Rapin, 1994). Gerek anne ve babalar gerekse doktorlar hayatın birinci yılında ileri derecede işitme kaybı bulunan bebekleri tanımada bazen yeterli düzeyde başarılı olamamaktadırlar (Chu ve ark., 2003).

Ülkemizde işitme kayıplı çocuklar çoğunlukla 2.5-4 yaş arasında fark edilebilmektedir. Türkiye’de her 1000 bebekten 1 ya da 2’sinin ileri derecede işitme kaybıyla dünyaya geldiği, 3-4 yaşlarında geçirilen hastalıklar, kazalar ve travmalara bağlı olarak bu oranın 1000 bebekte 6’ya kadar çıktığı tahmin edilmektedir (ÖZİDA, 2005).

Türkiye’de her yıl yaklaşık bir buçuk milyon bebek dünyaya gelmekte olup bunların da yaklaşık 2000’inde işitme kaybı saptanmaktadır. Bu grubun erken tanımlanabilmesi için doğumdan hemen sonra işitme taraması yapılmalıdır normal dünyaya gelen bebeklerde 1/800 olan işitme kaybı oranı riskli bebeklerde daha yüksektir. Bu sebeple işitme taramalarının öncelikli grubunu risk grubunda yer alan bebekler oluşturmaktadır (Karacan, 2000).

İşitme kaybının etiyolojik insidansı incelendiğinde genetik işitme kaybının %50, edinilmiş işitme kaybını %25, idiyopatik işitme kaybının %25 olduğu bildirilmektedir (Dobie ve Hemel, 2004).

Genetik işitme kaybı sendromik ve sendromik olmayan işitme kaybı şeklinde görülmektedir. Genetik işitme kayıplarının %70’i sendromik olmayan, %30’u ise sendromik işitme kayıplarıdır (Shalit ve Avraham, 2008).

Sendromik işitme kaybında vücutun diğer bölümlerini de etkileyen semptomlar görülebilmesine karşın sendromik olmayan işitme kayıplarında herhangi bir semptom görülmemektedir (Shalit ve Avraham, 2008).

Bu çalışmada ailesinde işitme kaybı olan non-sendromik yenidoğanlarda işitme tarama testi sonuçlarının ve güncel işitme verilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

# 1. BÖLÜM

## GENEL BİLGİLER

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1. KULAK ANATOMİSİ

Kulak yapı ve fonksiyonları açısından dış, orta ve iç kulak şeklinde 3 bölümden meydana gelmektedir. Bunlardan dış kulak aurikula ve dış kulak yolundan meydana gelmekte iken orta kulak kulak zarı, kemikçikler, mastoid hücreleri ve östaki borusundan, iç kulak da koklea, internal akustik kanal ve vestibüler sistemden meydana gelir (Ataş ve Belgin, 2004).

##### 1.1.1. Dış Kulak

Kulak kepçesi ve dış kulak yolundan (DKY) meydana gelir. Kulak kepçesi ince elastik kıkırdaktan oluşmaktadır. Kulak kepçesi şekli sayesinde ses dalgalarını toplar ve sesin gelme yönünü ayırt etmemizi sağlar. Erişkin bireylerde DKY 2.5 cm uzunlukta "S" şeklinde bir tüptür ve lateral 1/3 kısmı kıkırdak, medial 2/3 kısmı ise kemikten oluşturmaktadır. Dış kulak yolunun sonlandığı kısımda kulak zarı başlar ve bu kısım dış kulak ile orta kulak arasında sınırı oluşturmaktadır (Karasalihoğlu, 2003; Ataş ve Belgin, 2004).

##### 1.1.2. Orta Kulak

Kulak zarı ve iç kulak arasındaki boşluktur. Kulak zarı ve iç kulak arasındaki anatomik bütünlüğü tesis eden üç adet kemikçik mevcut olup bunlar en dışta yer alan ve en küçük olan kemik "malleus" (çekici), orta

kısımda yer alan “inkus” (örs) ve en içte yer alan ve vücudun en küçük kemiği olan “stapes” (üzengi) şeklindedir.

Ortak kulak ve farenksin arasında orta kulak boşluğunun (OKB) atmosferik basınç ile dengelenmesini sağlayan östaki borusu yer almaktadır. Östaki borusu kulağın nazofarengeal basınçtan korunmasını sağlamanın yanı sıra orta kulakta üretilen normal yahut patolojik sıvıların da nazofarenkse boşaltılmasında da rol oynar (Akyıldız, 1998; Karasalihoğlu, 2003; Ataş ve Belgin, 2004).

### **1.1.3. İç Kulak**

Temporal kemiğin petros kısmında yer alan, işitme ve dengeyle ilişkili reseptörlerin yer aldığı bölümdür. Kemik ve zar labirent şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Kemik labirent vücudun en sert kemiği olup aquaduktus koklea'yı barındırmaktadır. İçerisinde ekstrasellüler sıvı özelliğindeki perilenf yer alır. Perilenf içerisinde zar kesecikleri ve kanallar zar labirenti meydana getirmektedir. Zar labirent içerisinde endolenf sıvısı yer almaktadır. Kemik ve zar labirentler koklea, vestibül ve yarım daire kanalları olmak üzere 3 bölümden oluşur (Akyıldız, 1998; Austin, 2000).

## **1.2. İŞİTME FİZYOLOJİSİ**

Çevredeki ses dalgalarının dış, orta ve iç kulak aracılığı ile aksiyon potansiyelleri halinde kortekste yer alan işitme merkezine iletilip burada ses olarak algılanması olayı işitme olarak adlandırılmaktadır. İşitme olayı birbirini takip eden birkaç fazda gerçekleşmekte olup bunlar aşağıdaki açıklanmıştır.

### **İletim**

Ses dalgalarının korti organına kadar iletilmesine kadar olan kısımdır. Hava ve kemik olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Kulak kepçesi çevrede oluşan ses dalgalarını toplayıp DKY'ye yönlendirmekle görevli iken DKY ise akustik rezonatör gibi rol oynar ve kulak zarındaki ses

basıncını etkiler (Akyıldız, 1998; Karasalihoğlu, 2003; Ataş ve Belgin, 2004). Timpanik membrana ulaşan ses dalgalarının iç kulaktaki sıvı ortama geçmesini orta kulak sağlar. Bu geçiş sırasında ses dalgaları 30 dB civarında bir enerji kaybeder. Orta kulak bu ses dalgalarındaki enerji kaybını minimuma indirir (Akyıldız, 1998; Karasalihoğlu, 2003; Ataş ve Belgin, 2004).

### **Dönüşüm**

Dönüşüm orta kulaktan iç kulağa iletilen ses dalgalarının perilenfe geçmesi ile başlamaktadır. Sonuç olarak perilenf ve baziller membranda titreşimler meydana gelir. Sesin frekansına göre baziller membran amplitüdünde değişiklik görülür (Belgin, 2004; Santi ve Mancini, 2007; 36-38).

### **Nöral Kodlama**

Dış ve iç saçlı hücrelerde oluşan elektriksel akımın kendiyile ilişkili olan sinir liflerini uyarıp sinir enerjisinin de frekans ve şiddetine göre korti organında kodlanması olayıdır (Akyıldız, 1998; Brenda ve ark., 1996).

### **Çözümleme**

Ayrı ayrı gelen sinir iletimleri işitme merkezinde birleştirilip çözümlenir. Böylelikle sesin karakteri ve anlamlı da anlaşılır hale gelmiş olur (Brenda ve ark., 1996).

Normal bir işitmenin gerçekleşmesi için, dış kulak, orta kulak ve iç kulağın ve işitme yollarının işlevlerini normal bir biçimde yerine getirmesi gerekmektedir. Bu üç bölümden birinde hastalık ya da hasar oluşması sonucunda işitme kaybı oluşmaktadır (Tüfekçioğlu, 1998).

### 1.3. YENİDOĞAN İŞİTMESİ

İnsan fetusunun gebeliğin son trimester'ında uterusda ses karşı yanıt verebildiği bildirilmiştir. Gebeliğin altıncı ayında fetusun iç kulağı yetişkinlere benzer bir yapıya sahiptir. Orta kulak kemikçikleri de gebeliğin son trimester'ında erişkin bireyler ile aynı boyutlara ulaşmakta olup 1000 Hz ve altındaki frekanslar fetus tarafından daha iyi algılanabilmektedir (Querleu ve ark., 1988).

Gebeliğin 25-29. haftalarında spiral çekirdekdeki ganglion hücreleri, iç tüylü hücreleri, işitsel sinir, beyin sapı ve işitsel korteksteki temporal loba bağlar ve işitsel sistemin entegrasyonunu meydana getirir. İşitsel uyarılmış yanıtlar en erken gebeliğin 16. haftasında tespit edilebilir. Bu evrede kokleadaki ganglion hücreleri beyin sapındaki çekirdeklere bağlanır (Graven ve Browne, 2008).

Gebeliğin 28-30 haftalarında dil, müzik ve çevredeki anlamlı sesleri alabilmek, tanımak ve tepki vermek için işitsel korteksteki tonotopik organizasyonun gelişimi temporal lobun kortekse sinirsel olarak bağlanmalıdır (Graven ve Browne, 2008).

Doğum döneminde koklea yapısal ve fonksiyonel olarak yetişkinlerdeki gibidir. Bu sebepten ötürü de doğumda yenidoğanın işitmenin yetişkinler ile aynı şekilde değerlendirileceği beklentisi söz konusudur. Fakat işitsel sinir yolu henüz gelişimini tamamlamamıştır (Werner ve ark., 2011).

Diğer duyu organlarının aksine işitme sisteminin son 10-12 haftalık fetal yaşam süresinde gelişimin bir parçası olarak işitsel uyarılma ihtiyacı söz konusu olup bu ihtiyaç doğumdan sonra birkaç yaşa kadar sürmektedir. Aynı zamanda gebeliğin 32. haftasında en erken doğum çağındaki fetus uterusda anne sesi, basit müzik veya çevredeki sesleri öğrenme becerisine sahiptir (Graven ve Browne, 2008; Graven, 2000).

Aynı zamanda bebeklerin ana dillerini diğer dillerden ayırt edebildiği ve annelerinin seslerini diğer seslerden ayırt edebildikleri de bildirilmiştir (Welch, 2002). Bunların yanı sıra 0-4 aylık bebekler sese karşı tepki olarak gözlerini açabilir, kırabilir ya da uykudan uyanabilirler. 4-7 aylık bebekler başlarını ses yönüne doğru çevirebilir, 7 ay ve üzerindeki ise sesin yönüne direkt olarak bakabilirler (Törüner ve Büyükgönenç, 2012).

#### **1.4. YENİDOĞAN İŞİTME KAYIPLARI**

Yenidoğan işitme kayıpları en yaygın görülen doğum defektidir. Gelişmiş ülkelerde sensörinöral işitme kaybı olan durumların kongenital sorunları arasında yer alır. Sağlıklı yenidoğanlarda kongenital işitme kaybının görülme sıklığı 1-3/1000, yoğun bakım ünitesinde kalmış olan yenidoğanlarda ise 2-4/100 olarak bildirilmiştir (<http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/a%C3%A7sap3.pdf>).

Kongenital işitme kaybı bulunan yenidoğanlar erken tespit edilip tedavi edilmezlerse konuşma, dil edinme, sosyal ve bilişsel becerilerini geliştirme becerilerini kaybederler (Yılmaz ve ark., 2016).

İşitme kaybının etiyolojik insidansı incelendiğinde genetik işitme kaybının %50, edinilmiş işitme kaybını %25, idiyopatik işitme kaybının %25 olduğu bildirilmektedir (Dobie ve Hemel, 2004).

Genetik işitme kaybı sendromik ve sendromik olmayan işitme kaybı şeklinde görülmektedir. Genetik işitme kayıplarının %70'i sendromik olmayan, %30'u ise sendromik işitme kayıplarıdır (Shalit ve Avraham, 2008).

Sendromik işitme kaybında vücudun diğer bölümlerini de etkileyen semptomlar görülebilmemesine karşın sendromik olmayan işitme kayıplarında herhangi bir semptom görülmemektedir (Shalit ve Avraham, 2008).

Sendromik olmayan işitme kayıpları genellikle otozomal resesif geçişli işitme kayıpları olup işitme kaybı çok ileri derecede ve prelingual özelliğindedir. Otozomal dominant işitme kaybının görülme oranı %20'dir ve genellikle hafif derecede, postlingual ve ilerleyici özelliğindedir (Tranebjerg, 2008).

Genetik olmayan işitme kayıpları prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (American Academy of Pediatrics, 1999).

#### **Prenatal Dönem İşitme Kayıplarına Neden Olan Faktörler:**

Genetik faktörler, maternal enfeksiyon, gebelik döneminde radyasyona maruziyet, sistemik hastalıklar, ototoksiste, gebelik dönemindeki ateşli hastalıklar, gebelik dönemindeki kazalar ya da travmalar.

#### **Perinatal Dönem İşitme Kayıplarına Neden Olan Faktörler:**

Asfiksi, anoksi, prematürite, enfeksiyonlar, düşük doğum ağırlığı ( $\leq 1500$  gram), solunum distres sendromu, merkezi sinir sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, uzamış yenidoğan yoğun bakım tedavisi.

#### **Postnatal Dönem İşitme Kayıplarına Neden Olan Faktörler:**

Ototoksik ilaç kullanımı, doğum öncesi enfeksiyonun devam etmesi ve postnatal kulak enfeksiyonu, hiperbilirubinemi, kranofasyal anomaliler, doğum esnasında kafa travması, genetik bozukluklar, idiyomatik faktörler ve yüksek şiddet ve yoğunlukta gürültüye maruziyet.

### **1.5. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ**

Yenidoğan dönemi işitme kaybı için başlıca risk faktörleri (Thompson ve ark., 2000; Bielecki ve ark., 2011);

- Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YDYBÜ) en az beş gün yatış öyküsü

- İşitme kaybıyla ilişkili sendromlar
- Ailede kalıtsal çocukluk işitme kaybı öyküsü
- Kraniyofasiyal anomaliler (örn. Kulak kepçesi veya kulak kanalı, yarık dudak ve damak anomalileri)
- Konjenital enfeksiyon (örn. Sitomegalovirüs, toksoplazmoz, kızamıkçık, sifiliz, herpes, Zika) veya bakteriyel menenjit
- Serum total bilirubin düzeyinin 35 mg/dL'nin üzerinde olması veya kan değişimi yapmayı gerektirecek şiddette hiperbilirubinemi (Wickremasinghe ve ark., 2015)
- Perinatal asfiksi öyküsü veya doğum sırasındaki sorunlar (örneğin, beşinci dakika APGAR skorunun 6'nın altında olması)
- Ototoksik etkileri olan farmakolojik ajanlar (ampisilin, gentamisin, oksasilin, tobramisin gibi)

## 1.6. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI DERECELERİ

İşitme kaybının düzeyi desibel (dB) birimi kullanılarak işitme eşiği değerini belirlenmesine göre belirlenmektedir. Normal işitenlerde eşik değeri -10 dB ile 15 dB arası kabul edilmektedir. İşitme kaybının derecesi hafiften çok şiddetliye kadar değişmektedir. Bilateral işitme kayıplı bireyler işitme kaybı sınıflandırması daha iyi işleyen kulağa göre yapılmaktadır.

Amerikan Konuşma Lisan ve İşitme Birliği (ASHA) tarafından tanımlanan işitme kaybı derecesi sınıflandırması aşağıdaki gibidir (Korver ve ark., 2010):

- Normal işitme: -10 ila 15 dB
- Çok hafif derece işitme kaybı (Slight): 16 ila 25 dB

- Hafif derece işitme kaybı (Mild): 26 - 40 dB
- Orta derece işitme kaybı: 41 - 55 dB
- Orta-ileri derece işitme kaybı: 56 ila 70 dB
- İleri derece işitme kaybı: 71 - 90 dB (Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tanımına göre 61 ila 80 dB) (Lang-Roth, 2014)
- Çok ileri derece işitme kaybı: > 91 dB (WHO tanımına göre > 80 dB)

## **1.7. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI SINIFLANDIRMA**

Yenidoğanlarda işitme kaybı iletim tipi, sensörinöral, işitsel nöropati ve mikst (karma) tip işitme kaybı şeklinde sınıflandırılabilir (Kral ve O'Donoghue, 2010).

### **1.7.1. İletim Tipi İşitme Kaybı**

İç kulağa (koklea ve vestibüler aparat) erişim sağlayan dış ses miktarını sınırlayan dış veya orta kulaktaki anormalliklerden kaynaklanır. İç kulak dış ve orta kulaktan ayrı geliştiği için koklear işlevi normal kalır. İletim tipi işitme kaybı geçici (orta kulak sıvısı) veya kalıcı (anatomik) olabilir. Geçici iletim tipi işitme kaybı, yanlış pozitif neonatal taramanın sık görülen bir nedenidir (Aithal ve ark., 2012).

### **1.7.2. Sensorinöral İşitme Kaybı (SNHL)**

Kokleanın dış/ iç tüy hücreleri veya işitsel sinir yolunun sekizinci kranial sinir bileşenleri dahil olmak üzere iç kulak yapılarının bozukluğundan kaynaklanır. (Lang-Roth, 2014).

### **1.7.3. İşitsel Nöropati (İN)**

İşitsel uyarıların sinirsel işleyişini etkileyen bir işitme kaybıdır. Sekizinci kranial siniri, işitsel beyin sapını veya serebral korteksi içerebilir. Ses normal olarak iç kulağa (koklea ve dış tüylü hücreler) iletilir ancak

sinyallerin kokleanın iç tüylü hücrelerinden işitme sinirine/yoluna iletilmesi ya yoktur ya da ciddi şekilde bozulmuştur. Otoakustik emisyonlar kullanılarak yapılan işitme kaybı taraması, dış tüylü hücreleri normal işlev görebileceğinden İN'li hastaları tespit edemeyecektir. Hatalı sonuç verecektir. (Lang-Roth, 2014).

#### **1.7.4. Karma (Mikst) Tip İşitme Kaybı**

SNHL veya İN tipi işitme kayıplarının birlikteliği sonucu ortaya çıkar. Orta kulakta, iç kulakta veya işitme sinirinde bozukluk vardır. (Lang-Roth, 2014).

SNHL ve İN'ye bağlı işitme kayıplarında risk faktörleri arasında; konjenital enfeksiyonlar, fototerapi gerektirebilen şiddetli hiperbilirubinemi, kan değişimi ve yenidoğan yoğun bakım ünitesi yatışı yer alır. (Vos ve ark., 2015).

#### **1.8. KALITIMSAL İŞİTME KAYIPLARI**

Kalitımsal (genetik geçişli) işitme kayıplarının yaklaşık %70'i sendromik olmayan, %30'u sendromik işitme kayıplarındır. Kalıtımsal işitme kayıplarının %50'sinin konnexin kodlayan gendeki mutasyona bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir. (Rehm, 2005). Prelingual sendromik olmayan işitme kayıplarının ise %75'inin otozomal resesif, %10-20'sinin otozomal dominant, %2-3'ünün X'e bağlı, %1'den azının da mitokondriyal geçişli olduğu bildirilmiştir. (Akdaş, 2002).

Genetiksel işitme kayıpları genellikle bilateral olmakla beraber nadir de olsa unilateral konjenital işitme kayıpları da görülebilmektedir. (Akdaş, 2002).

Tek başına yalnızca sensörinöral işitme kaybı bulunan olguların %75-80'i otozomal resesif genlerle, %18-20'si dominant genlerle, geri kalanları da X'e bağlı ve kromozomal bozukluklar ile ortaya çıkmaktadır. (Akdaş, 2002).

Konjenital otozomal resesif geçişli sensorinöral işitme kayıplarında bütün frekansları etkileyen ileri-çok ileri düzeyde işitme kayıpları görülmekte olup nadir olarak 10-12 yaş arası dönemde başlayıp 4-5 yıl içerisinde çok ileri derecede işitme kaybına neden olan progresif işitme kayıpları da görülebilmektedir. (Akdaş, 2002).

Otozomal dominant geçişli kalıtsal işitme kayıplar geç dönemde başlamakta olup ilerleyici bir seyir izlemektedir. İşitme kaybındaki ilerleme paterni ailenin diğer üyelerine benzemektedir. Alçak frekanslarda işitmenin normal olduğu, yüksek frekanslara doğru ise işitme eşiklerinin düştüğü presbiakuzide görülen konfigürasyona benzer odyogram elde edilmektedir. İşitme kaybının derecesi resesif geçişli işitme kayıplarına kıyasla daha azdır. Otozomal dominant geçişli kalıtsal işitme kayıplarına işitme kaybı derecesi orta dereceden ileri ya da çok ileri dereceye kadar değişkenlik gösterir. (Akdaş, 2002).

X'e bağlı sendromik olmayan işitme kayıpları otozomal dominant ya da resesif sendromik olmayan işitme kayıplarına ve sendromik X'e bağlı işitme kayıplarına kıyasla daha seyrek görülmektedir. İşitme kaybı genellikle prelingual dönemde başlamakta olup sabittir ve nadiren ilerleme göstermektedir. İşitme kaybı bütün frekansları kapsamaktadır. (Akdaş, 2002).

### **1.9. YENİDOĞAN İŞİTME KAYBI EPİDEMİYOLOJİSİ**

Konjenital bilateral işitme kaybı, doğumdan itibaren hayatı ilgilendiren sık görülen kronik sorunlardandır. Amerika Birleşik Devletleri verilerine göre 1000 yenidoğanın 2-3'ünde ortaya çıkar. (%0,2-0,3) (Vohr ve ark., 2002).

Yine Amerika Birleşik Devletleri'nde, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nden (CDC) elde edilen verilere göre (2016) işitme kaybı için taranan bebeklerde %0,17'lik bir kalıcı işitme kaybı olduğu açıklanmıştır. Orta, ileri veya çok ileri bilateral kalıcı işitme kaybı prevalansı 900 ila 2500

yenidoğanda 1 olarak (Thompson ve ark., 2001; Vos ve ark., 2015), 30 dB üzerindeki tek taraflı işitme bozukluğu prevalansı ise 1000 yenidoğanda 6 olarak bildirilmiştir. (Lang-Roth, 2014).

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre genel popülasyonda yaklaşık her 1000 yenidoğandan 0,5 ila 3'ünün doğuştan veya erken başlangıçlı çocukluk çağı sensörinöral işitme kaybı veya ileri düzeyde işitme bozukluğu olduğu, yüksek riskli yenidoğan bebeklerde bu oranın 10–20 kat daha fazla olabileceği belirtilmiştir (WHO, 2010). Bununla birlikte riskli grupta yer alan yenidoğan bebeklerde %0,3 ile %24 arasında işitme kaybı olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Ohl ve ark., 2009).

Kalıcı işitme kaybı olan bebeklerin ve çocukların dörtte biri ile yarısı arasının işitme kaybının nedenleri bilinmemektedir (Declau ve ark., 2008; Korver ve ark., 2011). Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde (YDYBÜ) 2, 3 veya 4. düzeylerde takip ve tedavi altında olan bir yenidoğan bebeğin, zamanında doğmuş sağlıklı yenidoğan bebeklere kıyasla daha yüksek işitme kaybı riski altında olduğu düşünülmektedir. Özellikle, sensörinöral işitme kaybı (SNHL) ve işitsel nöropati (İN) insidansı, sağlıklı bir yenidoğan bebekle kıyaslandığında YDYBÜ yatışı olan yenidoğan bebeklerde daha sık olarak karşımıza çıkmaktadır (Xoinis ve ark., 2007; Korver et al., 2012).

### **1.10. YENİDOĞANLARDA İŞİTME TARAMASI**

1969 yılında Yenidoğan Bebek İşitme Ortak Komitesi (JCIH) kurulmuştur. Kurulduğu andan itibaren işitme kaybı bakımından riskli grupta yer aldığı düşünülen yenidoğanlar için işitme taraması yapılması gerektiğini bildirmiştir. Daha sonra 1994'te yayınlamış olduğu bir bildiriye yüksek risk grubunda kabul edilmeyen bebeklerde de işitme kayıplarının belirlenebilmesi adına bütün yenidoğanlara işitme tarama testi yapılmasını önermiştir (JCIH, 1994).

### **1.11. TÜRKİYE'DE YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTLERİNİN TARİHÇESİ**

İlk yenidoğan işitme taraması 1996 yılında Marmara Üniversitesi bünyesinde yüksek lisans tezi olarak yapılmıştır (Belgin ve ark., 2002).. Yenidoğan işitme testi cihazları ilk olarak 1998de Hacettepe Üniversitesi"nde kullanılmaya başlamıştır (Bolat ve Genc, 2012). 2000 yılında Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı (ÖZİDA), Sağlık Bakanlığı (SB) ve Hacettepe Üniversitesi arasında imzalanan protokol ile SB Ankara Zübeyde Hanım Doğumevi"nde yenidoğan işitme taraması testi (İTT) başlatılmıştır. 2004'te ÖZİDA tarafından Dokuz Eylül, Gazi, Hacettepe, Marmara Üniversitelerinde yenidoğan işitme tarama testi kampanyası başlatılmıştır (Bolat ve Genc, 2012). 2005 yılında yenidoğan işitme taraması (YİT) kampanyası Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama programı (UYİTP) adını alarak Sağlık Bakanlığı'nın devamlı tarama programları arasına girmiştir. 2008 yılında 81 ilde ulusal program haline getirilmiştir (Bolat ve Genc, 2012).

UYİTP kapsamında yürürlüğe giren ilk mevzuat "T.C. Sağlık Bakanlığı Yenidoğan İşitme Taraması Ünitelerinin Kurulması ve Faaliyetleri Hakkında Yönerge'dir; (31/01/2007; 2007/5) [24]. UYİTP 2012 yılında Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Daire Başkanlığı"na bağlanmıştır. 2014 yılında Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından yeni bir genelge ve "Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Uygulama Rehberi ve İşitme Tarama Programı Kılavuzu" yayınlanmıştır. Ülkemizde işitme tarama programı halen Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir (Bolat ve Genc, 2012).

### **1.12. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TESTİNİN AMACI**

Yenidoğan bebeklerin işitme kaybı açısından taranması, konjenital işitme kayıpları olan yenidoğanlarda daha erken teşhis ve tedavi imkanlarına olanak verir. Erken teşhis ve tedavi etkilenen bebeklerde çoğu

zaman; dil gelişimindeki ve eğitim başarısındaki ilerlemeyi anlamlı derecede artırmaktadır (Korver et al., 2010).

Yenidoğan işitme taraması testleri, işitme kaybının klinik belirtileri ortaya çıkmadan olası bir işitme kaybını tespit ettiği için anlamlıdır. Ebeveynler, bakıcılar ve klinik muayenede bulunan doktorlar; işitme kaybının dil ve konuşmada gerilik gibi belirtileri oluşmadan gözlem ile erken tanısını koyamazlar. Bu sebeple yenidoğan işitme tarama testleri son derece kıymetlidir (Moeller, 2000).

### **1.13. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTLERİ**

Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), işitme kaybını tanımlayan ve 3 aydan küçük bebeklerde güvenilirliği daha yüksek olan yenidoğan işitme tarama testi protokollerini oluşturdu (Erenberg ve ark., 1999). En sık kullanılan iki elektrofizyolojik yenidoğan işitme taraması tekniği;

- Otomatik işitsel beyin sapı yanıt tekniği (AABR)
- Otoakustik emisyon tekniği (OAE)

Hem AABR hem de OAE teknikleri ucuz, taşınabilir, tekrarlanabilir ve pratik tekniklerdir. Periferik işitme sistemini ve kokleayı değerlendirirler ancak merkezi işitme sistemindeki işitsel aktiviteyi değerlendiremezler. AABR ve OAE teknikleri tek başına işitme kaybını teşhis etmek için yeterli değildir. Bu nedenle, bu tarama testlerinden birini geçemeyen herhangi bir çocukta daha ileri odyolojik değerlendirmeler uygulanmalıdır. Ayrıca her iki yöntem de hafif işitme kaybını atlayacaktır.

Ülkemizde çocukluk çağında yaygın olan sağlık sorunlarının erken tanılanması ve tedavilerinin sağlanabilmesi için çeşitli tarama programları yürütülmektedir. Ulusal İşitme Tarama Programı da bunlardan birisi olup programın işleyişi ve akışıyla ilgili bilgiler 2014/27 sayılı Yenidoğan İşitme Tarama Programı Genelgesi'nde belirtilmiştir. Genelgede tarama protokolünde risk faktörü olan bebeklerin ilk tarama testini ABR cihazı ile,

risk faktörü olamayan bebeklerin ise OAE cihazı ile yapılması gerektiği ifade edilmektedir. Riskli bebek sevkinin elimine edilmesi ve referans merkezlerine sevk oranlarının azaltılması için Ulusal İşitme Tarama Programı Bilim Komisyonu tarafından 2016'da tüm bebeklere tarama ABR prtokolünün uygulanması kararlaştırılmıştır. Alınan kararlar çerçevesinde 2017'de illere gönderilen ilgili yazıyla tarama ABR'ye geçiş ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. 12 Haziran 2019 tarihli bilim komisyonu toplantısı sonucunda ise yeni web sisteminde hem tarama ABR hem OAE cihazı olan kurumların sistem üzerinde tarama OAE cihazının pasif hale getirilmesi kararlaştırıldı.

### **1.13.1. Otomatik İşitsel Beyin Sapı Yanıt Tekniği (AABR)**

AABR, işitsel uyarana yanıt olarak sekizinci kraniyal sinirden (koklear sinir) orta beynin alt kollikülüne kadar aksiyon potansiyellerinin toplamını ölçer. Hem SNHL hem de İN tespit edebilir. Bu testin diğer isimleri ABR (SABR) ve beyin sapı işitsel uyarılmış yanıtı (BAER) 'dır (Pickett ve Ahlstrom, 1999; Lemons ve ark., 2002). AABR, 35 dB'de sunulan işitsel uyarıları kullanılarak uygulanır. Alın, ense ve mastoid veya omuz üzerine yerleştirilen üç yüzey elektrodu, AABR tarafından uyarıya yönelik oluşturulan dalga formu kayıtlarını algılar. AABR taramasında, dalga formlarının morfolojisi ve gecikmesi normal neonatal şablonlarla karşılaştırılır ve başarılı veya başarısız okuma oluşturulur. AABR taraması, test için tipik olarak 4 - 15 dakika gerektirir, ancak daha yeni AABR tarama ekipmanı, ideal koşullarda bir bebekte testi 4 ila 8 dakika içinde tamamlayabilir.

### **1.13.2. Otoakustik Emisyon Tekniği (OAE)**

OAE testi, ses uyarılarına yanıt olarak iç kulaktaki koklear dış tüylü hücreler tarafından üretilen ses dalgalarının (yani OAE'ler) varlığını veya yokluğunu ölçer. Dış kulak kanalındaki bir mikrofona, bu düşük yoğunluklu OAE'leri algılar. OAE, orta kulaktan iç kulağın dış tüylü hücrelerine kadar işitmeyi değerlendirdiğinden, SNHL taraması için kullanılır ancak AN

saptayamaz. OAE tarama aparatı, bebeğin dış kulak kanalına yerleştirilen minyatür bir mikrofondan oluşur. Mikrofon bir uyarı (klik veya ton) üretir ve kokleadan çıkan ses dalgalarını algılar. Cihaz ayrıca doğruluğu sağlamak için sinyal-gürültü oranını da ölçer. OAE taraması, ideal test koşullarında genellikle kulak başına yaklaşık bir ila iki dakika gerektirir. Klinik amaçlar için en yaygın olarak kullanılan testler, geçici OAE'ler (TOAE'ler) ve distorsiyon ürünü OAE'leridir (DPOAE'ler). Koklear bazal membran titreşimlerini üretmek için kullanılan uyaranlara göre sınıflandırılırlar. OAE arka plan gürültüsüne ve bebeğin ürettiği fizyolojik gürültüye duyarlıdır (James, 2000). Ayrıca normal orta kulak işlevi gerektirir. Bu nedenle, timpanik membran hareketliliğinin azalması bu teknikte yapılan taramalarda geçiş oranlarını azaltan bir etkendir (Choo ve Meinzen-Derr, 2010).

OAE testinde, AABR testinden daha az hasta hazırlık süresi ve daha kısa test süresi gerektir (Hahn ve ark., 1999). AABR testinde, test sırasında bebeklerin uykuda olmaları veya uyanık da olsalar sessiz kalmaları gerektiğinden zaman sorununa neden olabilir. OAE testi ise bebek uyanıkken veya anneyi emerken de yapılabilir. Bununla birlikte, bebek uyuyorsa veya uyanıkken sessizse, OAE için yanıt süresi çok daha hızlıdır (Choo ve Meinzen-Derr, 2010). OAE test sonucu, AABR testinden farklı olarak kas hareketlerine bağlı artefaktlardan etkilenmez (Choo ve Meinzen-Derr, 2010). AABR testini yorumlamak ise, elektriksel artefaktlar meydana geldiğinde karmaşık hale gelebilir (Choo ve Meinzen-Derr, 2010). Yaşamın ilk üç gününde, AABR testine göre OAE testi ile yanlış pozitif sonuçlar elde etme oranı daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun en sık sebebinin dış kulak kanalını tıkayarak orta kulak sıvısına ileti geçişini engelleyen verniksten (amniyotik sıvı) kaynaklanan geçici iletim tipi işitme kaybı olduğu gösterilmiştir (Callison, 1999; Doyle ve ark., 2000). Çeşitli çalışmalarda, doğumdan sonraki ilk üç gün boyunca anormal OAE taraması olan yenidoğanların %19 ila 25'inde, takip testlerinde normal işitme sonuçları tespit edilmiştir (Olsha ve ark., 1999). Başka bir çalışmada ise verniks temizliğinin, ileti geçiş oranlarını % 59'dan % 69'a yükseltmesi

nedeniyle test öncesi uygulanmasının faydalı olacağı gösterilmiştir (Doyle ve ark., 2000). Geçme eşiğinin OAE testi için AABR testinden daha yüksek olduğunu ve bunun daha yüksek bir başarısızlık oranıyla sonuçlandığını bilmek önemlidir. Her iki yöntem de minimal ve hafif işitme kayıplarını yakalayamamaktadır.

#### **1.14. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TEST PROTOKOLÜ**

Yenidoğan işitme taraması test süreci aşağıdaki gibi olmalıdır (JCIH, 2007);

- Tüm yenidoğanlar bir aylık olmadan önce taranmalıdır. OAE veya AABR, tek aşamalı veya iki aşamalı bir Evrensel yenidoğan işitme taraması UNHS protokolünde kullanılabilir.

- Bebek üç aylık olduğunda tarama testini geçemeyen tüm bebeklerin odyolojik ileri değerlendirilmesi yapılmalıdır.

- Altı aylıktan itibaren ciddi işitme bozukluğu olan bebekler için tıbbi müdahale ihtiyacı, bebeğin ve ailenin durumu gözetilerek karşılanmalıdır (Yoshinaga-Itano, 2014).

Rutin olarak kullanılan tek veya iki aşamalı olmak üzere iki tür evrensel işitme taraması test protokolü vardır.

##### **1.14.1. Tek Aşamalı Protokol**

Tek aşamalı bir UNHS'de, yenidoğan işitme bozukluklarının %80 ila %95'ini tespit edebilen OAE veya AABR testlerinden biri kullanılır. Her iki testte de, yüksek bir yanlış pozitiflik oranı vardır. Bu da normal işitmeye sahip önemli sayıda bebeğin ileri değerlendirmeler için yönlendirilmesi anlamına gelmektedir. Böylece UNHS'nin genel maliyeti çok daha artmaktadır. Odyolojik ileri değerlendirme için sevk; genellikle AABR ile taranan bebeklerin yaklaşık % 4'ünde (Straaten, 1999; Stewart ve ark., 2000) ve OAE ile taranan bebeklerin yüzde 5 ila 21'i için gerekmektedir (Yoshinaga-Itano ve ark., 1998).

### 1.14.2. İki Aşamalı Protokol

İki aşamalı tarama protokolünde ilk taramada başarısız olan hastalara ikinci bir tarama verilir ve sadece her iki taramayı da geçemeyen hastalar ileri araştırma için odyolojik değerlendirmeye yönlendirilir (Johnson ve ark., 2005). Yanlış pozitif testlerin oranını düşürdüğü ve odyolojik değerlendirme için sevk oranını azalttığı için iki aşamalı protokol artık yaygın olarak tercih edilmektedir (Lin ve ark., 2005; Holster ve ark., 2009).

İki aşamalı bir UNHS'den ileri odyolojik değerlendirme için sevk edilen yaklaşık her 45 bebekten birinde orta ila ileri bilateral kalıcı işitme kaybı tespit edilmektedir (Thompson ve ark., 2000). Tüm bunlara rağmen, iki aşamalı protokolde de işitme kaybı olan bebekler atlanabilir. Hatta ilk taramayı geçemeyen ancak ikinciye geçen tüm bebeklerin normal işitmeye sahip olduğunu söylemek de mümkün değildir. Çünkü şu an mevcutta kullanılan tarama cihazları yaklaşık 35 desibel (dB) eşik değerine sahiptir ve hafif işitme kayıpları bu sebeple atlanmaktadır. İşitme kaybı olan hiçbir bebeğin atlanmaması ve en kısa sürede tanı alabilmeleri için, Bebek İşitme Ortak Komitesi (JCIH) ve AAP tarafından AAP dönemsellik çizelgesinde açıklandığı gibi, işitme becerilerinin ve dil gelişiminin sürekli gözetimi önerilmektedir (Norton ve ark., 2000; Levit ve ark., 2015).

### 1.15. ETKİN BİR YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TEST PROGRAMININ HEDEFLERİ

Her doğum hastanesinde bir tıbbi direktör ve yeterli eğitilmiş personelden oluşan bir tarama programı oluşturulmalıdır. Etkili bir tarama programının özellikleri şunlardır (JCIH, 2007);

- Hastaneden taburcu olmadan önce bebeklerin en az yüzde 95'inin taranması hedeflenmelidir. Normal term bebekler için OAE veya AABR tarama testleri kullanılabilir, ancak AN riski taşıyan bebekler için AABR testi kullanılmalıdır.

- Yanlış pozitiflik oranı (işitme kaybı olmayan pozitif tarama testi sonucu olan bebekler) yüzde 3'ün altında olmalıdır.
- Pozitif tarama testi ile odyolojik ileri testler için yönlendirilen hastalardan işitme kaybı olmadığı tespit edilen hasta oranı %4'ün altında olmalıdır.
- Sıfır yanlış negatiflik oranı (tarama testinde kaçırılan önemli işitme kaybı olan bebekler) yakalanmalıdır.
- Odyolojik ileri değerlendirme için yönlendirilen veya doğduğu hastanede işitme taraması testi yapılmamış/yapılamamış bebeklerin en az %95'inin işitme testleri yapılmalıdır.
- Potansiyel işitme kaybı risk faktörleri nedeniyle işitme taraması testi tekrarlanan yenidoğanlar potansiyel risk faktörlerinin son durumu açısından takip edilmelidir. (örn: hiperbilirubinemi, menenjit, sepsis)
- Doğum hastanesinde yapılan işitme tarama test sonuçlarının aileye ve belirlenen birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısına iletilmesini ve tarama testinde başarısız olan bebeklerin odyolojik değerlendirme için sevk edilmesini sağlayan etkili bir iletişim sistemi olmalıdır.

## **1.16. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI TAKİBİ**

Tarama testinin sonuçlarına bakılmaksızın tüm bebeklerde, işitme sorunları için birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısı tarafından sürekli gözetim önerilir. Gelişimsel kilometre taşlarının, konuşmanın, işitsel becerilerin, ebeveyn endişelerinin ve rutin sağlam çocuk muayeneleri sırasında orta kulak durumunun değerlendirilmesini içerir (JCIH, 2007).

### **1.16.1. Taramayı Geçemeyen Term Bebekler**

Bir bebek yenidoğan işitme tarama testini geçemediyse, ileri odyolojik değerlendirme tercihen doğduğu hastanede taburculuk öncesi yapılmalıdır. Taburcu olmadan önce ileri odyolojik değerlendirme yapılamıyorsa; bebekler işitme kaybı değerlendirmesinde yetenekli bir odyoloğa mümkün olan en kısa sürede ve üç aylık olmadan yönlendirilmiş olmalıdırlar (JCIH, 2007). Bunun yanında özellikle, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatışı olan işitme taraması testi başarısız olan bebekler, daha yüksek işitme kaybı riski taşıdıkları için taburcu olmadan önce ileri odyolojik değerlendirme yapılmalıdır. İşitme sorunlarının sonraki yönetimi, işitme kaybı olan bebek ve çocukların bakımında yetenekli odyologlar, kulak burun boğaz uzmanları, konuşma patoloğları, genetikçiler ve çocuk nöroloji uzmanlarını içeren multidisipliner bir ekip tarafından yapılmalıdır.

İşitme kaybı risk faktörleri olan ilk taramayı geçemeyen ikinci tarama testi uygulanmış ve bu testten geçen zamanında doğmuş bebekler için birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından daha fazla gözetim sağlanmalıdır (Lang-Roth, 2014).

### **1.16.2. İlk Taramayı Geçen Term Bebekler**

İlk taramayı geçen bebeklerin takibi; dil edinimi, işitsel beceriler, orta kulak muayenesinin rutin olarak yapılması ve bir problem ortaya çıkması durumunda ileri sevk ve takiplerinin yapılmasına dayanır. Ek gözetim ve testler OAE'yi geçemeyen ancak AABR'yi geçen zamanında doğmuş bebekler, YDYBÜ yatış öyküsü olan ve yenidoğan taramasından geçen ama diğer işitme kaybı risk faktörlerine sahip olan bebekler için uygulanmalıdır.

#### **Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi Yatış Öyküsü Olan Bebekler:**

Bebek İşitme Ortak Komitesi (JCIH), işitme kaybı riski nedeniyle; yenidoğan taramasını geçen ama beş günden fazla YDYBÜ yatış öyküsü olan her bebek için 24 - 30 ay arasında bir odyolojik yeniden değerlendirme önermektedir. YDYBÜ'de kalış süresine bakılmaksızın aşağıdaki durumlardan herhangi birisi yaşanmışsa yenidoğan işitme kaybı

açısından yüksek risk olduğu kabul edilerek yakın takip gerekir (JCIH, 2007);

- Ekstrakorporeal membran oksijenasyon (ECMO) tedavisi
- Mekanik ventilatör tedavisi
- Aminoglikozidler (örneğin tobramisin ve gentamisin) ve loop diüretikler (örneğin furosemid ) gibi nefrotoksik ilaçlara maruz kalma
- Kan değişimi gerektiren hiperbilirubinemi

Ek olarak, çok düşük doğum ağırlıklı (ÇDDA) erken doğmuş bebekler (doğum kilosu <1500 gr) ilerleyici veya gecikmiş başlangıçlı işitme kaybı yaşama riski altındadır. Sonuç olarak, bu bebekler düzeltilmiş olarak 12 aylık olana kadar işitme kaybı açısından yakın takipte kalmalıdır (Harlor ve ark., 2009).

**İlk Taramadan Geçen Diğer Riskli Bebekler:** Evrensel yenidoğan işitme taraması (UNHS) testleri işitme kaybı yenidoğan döneminden sonra gelişebileceğinden (ör. Menenjit, kafa travması, ototoksik ilaçlar) tüm pediatrik işitme kaybı vakalarını tanımlayamaz. Ayrıca bu vakalar UNHS tarafından tespit edilmeyen vakalar (yanlış negatif sonuç) olarak kalır (Appelbaum ve ark., 2018). Bunlara ek olarak, bazı genetik bozukluklar veya enfeksiyon türleri (Sitomegalovirüs ve Zika virüsü gibi) gecikmiş bir başlangıç göstererek işitme kaybına sebep olabilir (Reynolds ve ark., 2017).

Sonuç olarak JCIH, aşağıdaki durumlara sahip herhangi bir bebek için 24 ile 30. aylar arasında odyolojik yeniden değerlendirme önermektedir (JCIH, 2007);

- Ailede kalıcı çocukluk işitme kaybı öyküsü.

- Sitomegalovirüs (CMV), herpes simpleks virüsü, kızamıkçık, sifiliz, zika virüsü ve toksoplazmoz gibi konjenital enfeksiyonlar.
- Kulak kepçesini, kulak kanalını (mikrotia ve atrezi dahil), yarık dudak, yarık damak ve temporal kemik anomalilerini içeren kraniyofasiyal anomaliler.
- Waardenburg sendromu dahil olmak üzere sağırlıkla ilişkili sendromlar.
- Kültür pozitif doğum sonrası enfeksiyonlar. (örn., Bakteriyel ve viral menenjit)

Daha erken ve tekrarlanan değerlendirmeler; CMV enfeksiyonu olan çocuklarda, ilerleyici işitme kaybı ile ilişkili genetik durumlarda, bazı nörodejeneratif bozukluklarda, SNHL ile ilişkili kültür pozitif doğum sonrası enfeksiyonları olanlarda ve ebeveyn veya bakıcı tarafından işitme becerileri veya konuşma gelişimi ile ilgili endişelerin ortaya çıktığı durumlarda endike olabilir (JCIH, 2007).

### **1.17. DİĞER İŞİTME TARAMASI TEST SEÇENEKLERİ**

Visual Reinforcement Audiometry (VRA/Görsel Pekiştireç Odyometrisi) testi henüz konuşmaya başlamamış çocuklar için işitme değerlendirmesi için altın standarttır (Vohr ve ark., 1998). Ancak, bebek 6-9 aylık gelişim çağına gelmeden önce VRA güvenilir bir şekilde uygulanamaz (Widen ve ark., 2000). VRA gerçekleştirilinceye kadar, bir tarama testini geçemeyen bebekler için, daha yüksek desibeller kullanılarak tanısal bir ABR gerçekleştirilmelidir.

### **1.18. TEDAVİ**

Belgelenmiş işitme kaybı olan çocuklar için, işitme cihazları ve yardımcı dinleme cihazları kullanılabilir. Kulak Burun ve Boğaz (KBB) hastalıkları uzmanları tarafından koklear implant (Kİ) işlemi uygulanabilir.

Ayrıca işitme kaybı olan tüm çocuklara ve ailelerine eğitimsel ve psikolojik destek sağlanmalıdır.

### 1.19. TAKİPTEN ÇIKAN BEBEKLER

Evrensel bir yenidoğan işitme taraması (UNHS) programının başarısı, ilk tarama testini geçemeyen her bebeğin üç aylık olduğunda yapılan odyolojik değerlendirilmesine bağlıdır (JCIH, 2007). Yetersiz izleme prosedürleri nedeniyle önemli işitme kaybı olan bebekler gözden kaçabilir (Lemons ve ark., 2002). Amerika Birleşik Devletleri'ndeki uygulamada, ilk UNHS ile neredeyse tam uyuma rağmen, takipteki devamsızlıklar ve belgelemedeki başarısızlıklar ciddi sorun olarak devam etti. Yenidoğan tarama testini geçemeyen bebeklerin yaklaşık üçte birinin bu verilere göre takiplerine devam etmediği görüldü (Meyer ve ark., 2020).

Yeterli takibin önündeki başlıca engeller şunlardır (Shulman ve ark., 2010);

- Pozitif tarama testi olan hastaları izlemek için yeterli destek sisteminin olmaması
- Birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısının tarama testi sonuçlarına ilişkin bilgi eksikliği
- Hizmet almada ailelerin karşılaştığı zorluklar
- İleri değerlendirme yapmak için yetersiz sayıda odyolog
- Kötü sosyoekonomik durum (Liu ve ark., 2008)

Özellikle risk altındaki gruplar için bu zorlukları göz önünde bulundurmak, ileri odyolojik değerlendirme için takip devam oranlarını iyileştirebilir. Örneğin, Massachusetts ve Colorado'da, UNHS programlarının ailelerin ve hizmet sağlayıcılarının yüksek işbirliği içerisinde seyrederek, üst düzey takip oranlarıyla, sadece yaklaşık % 6'lık bir takip kaybıyla sonuçlandığı gösterilmiştir (Hunter ve ark., 2006).

## 2. BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 2.1. KATILIMCILAR

Bu çalışmaya Kars Harakani Devlet Hastanesi'nde yenidoğan işitme taraması Kars Harakani Devlet Hastanesi'nde yapılmış olan yenidoğanlar dahil edildi. Çalışma kapsamında işitme taraması yapılmış olan yenidoğanlar Ulusal İşitme Tarama Programı kullanılarak ailelerinde işitme kaybı olup olmama durumu saptandı. Çalışma Kapadokya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul tarafından 28/03/2022 tarihinde E-29533901-050.99-12978 kayıt numarasıyla onaylanmıştır. Çalışmanın T.C. Kars Valiliği İl Sağlık Müdürlüğü tarafından 17/06/2022 tarihinde E-39875900-010.01 kayıt numarasıyla Kars Harakani Devlet Hastanesinde yapılması uygun görülmüştür.

**Dahil Edilme Kriteri:** Yenidoğan İşitme Taramasının Kars Harakani Devlet Hastanesinde Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı çerçevesince Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesi'nde yapılmış ve ailesinde işitme kaybı bulunmasıdır.

**Dahil Edilmeme Kriteri:** Yenidoğan İşitme Taramasının Kars Harakani Devlet Hastanesinde Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı çerçevesince Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesi'nde yapılmış ve ailesinde işitme kaybı bulunmamasıdır.

#### 2.2. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Çalışma retrospektif olup dosya taraması şeklinde gerçekleştirildi. Bu bağlamda Ekim 2015-Nisan 2022 tarihleri arasında Kars Harakani Devlet Hastanesi'nde yenidoğan işitme tarama testi uygulanmış çocuklar Ulusal İşitme Tarama Programı kayıtları kullanılarak tespit edildi.

Araştırma grubuna Güncel İşitme Değerlendirme Formu uygulanmıştır.

Yenidoğan İşitme Tarama Testleri Madsen Accuscreen OAE/ABR tarama cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Test sonunda cihazın ekranında otomatik olarak beliren “GEÇTİ” veya “KALDI” bilgisi, testin sonuç kriteri olarak kabul edilmiştir.

### **2.3. VERİLERİN ANALİZİ**

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 21.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma ve yüzde dağılımlar verildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare analizi, iki parametreden oluşan değişkenlere göre sürekli değişkenler arasında fark olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U test kullanıldı. Elde edilen sonuçlar %95 ( $p < 0.05$ ) anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

## 3. BÖLÜM

### BULGULAR

#### 3.1. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

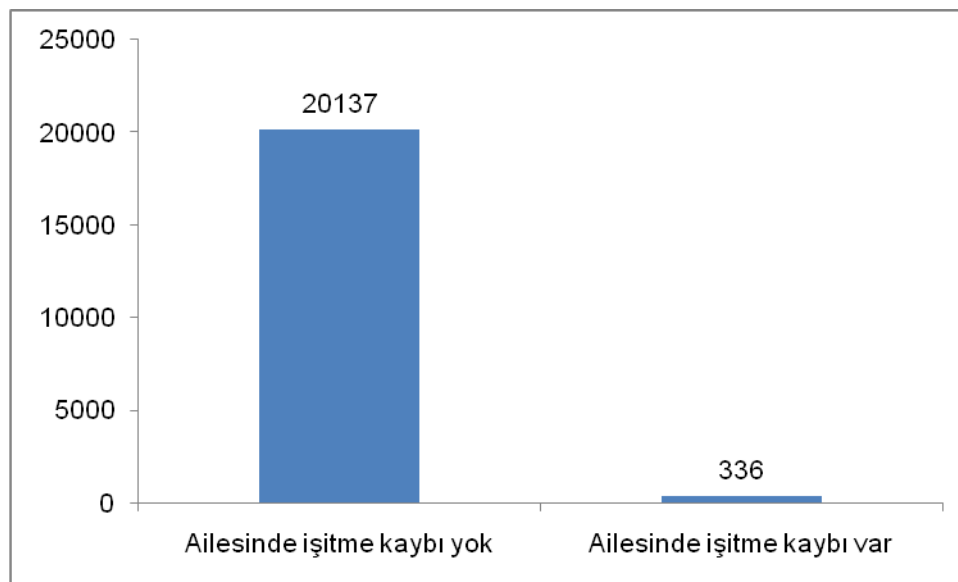
Çalışma kapsamında Kars Harakani Devlet Hastanesinde Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı çerçevesince Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesi'nde TEOAE ve AABR testleri yapılmış, Ekim 2015-Nisan 2022 tarihleri arasında dünyaya gelen toplam 20473 bebeğin verileri incelenmiş olup bunlardan 336'sının ailesinde işitme kaybı olduğu görülmüştür (Tablo 1; Şekil 1).

Ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 179'u (%53.3) erkek, 157'si (%46.7) ise kızdı. Çalışma kapsamına alınan ve ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 6'sının hem sağ hem de sol kulağı Yenidoğan İşitme Tarama Testini geçememiştir. Kız bebeklerden %3.2'sinin, erkek bebeklerden %0.6'sının sağ kulağının işitme tarama testinden kaldığı görülmüş olup cinsiyete göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır. Güncel İşitme Değerlendirme Formunun sonuçları incelendiğinde 336 çocuktan 182'sine (%54.2) ulaşılamamıştır. Ulaşılan 154 çocuktan sadece 3'ü ileri odyolojik değerlendirme takibindeyken 151 çocuk takipten çıkmıştır. Sadece %1.94'lük bir oran odyolojik takipte kalmıştır. 1 çocuğun ailesi Güncel İşitme Değerlendirme Formunda çocuklarının okul çağı işitme taraması programında değerlendirildiğini belirtmiştir. 2 çocuğun ailesi Güncel İşitme

Değerlendirme Formunda çocuklarının odyolojik takibinde klinik ABR ile eşik tespitinin yapıldığını belirtmişlerdir. Yenidoğan İşitme Taraması Programından ‘Geçti’ sonucu alan 1 çocukta ileri odyolojik değerlendirmede işitme kaybı tespit edilmiştir. 336 çocuktan ise yalnızca 2’sinde (%0.6) sağ kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sağ kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29’dur. 336 çocuktan ise yalnızca 2’sinde (%0.6) sol kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sol kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29’dur. İşitme kaybı olan 2 çocuktan 1’i koklear implant, 1’i işitme cihazı kullanıcısıdır.

**Tablo 1.** Ailesinde işitme kaybı olup olmama durumuna göre yenidoğanların dağılımı

	N	%
Ailesinde işitme kaybı yok	20137	98,36
Ailesinde işitme kaybı var	336	1,64
Total	20473	100,0

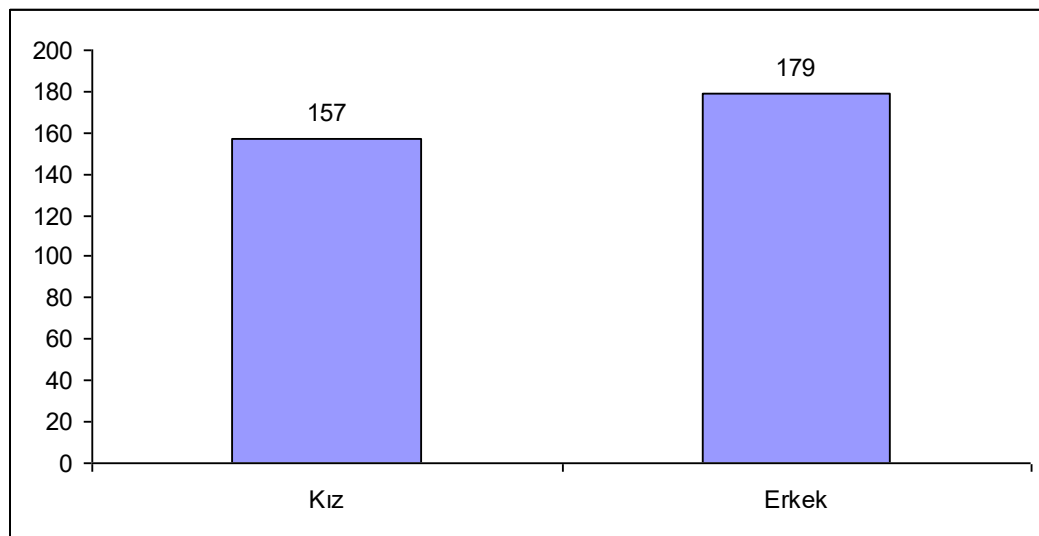


**Şekil 1.** Ailesinde işitme kaybı olup olmama durumuna göre yenidoğanların dağılımı

Ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 179'u (%53.3) erkek, 157'si (%46.7) ise kızdı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Yenidoğanların cinsiyetine göre dağılımı

		N	%
Cinsiyet	Kız	157	46,7
	Erkek	179	53,3
	Total	336	100,0



**Şekil 2.** Yenidoğanların cinsiyetine dağılımı

Çalışma kapsamında değerlendirilen yenidoğanların doğum kilosu 1120-3800 arasında değişmekte olup ortalama doğum kilosu  $2582.31 \pm 643.92$  gram idi (Tablo 3).

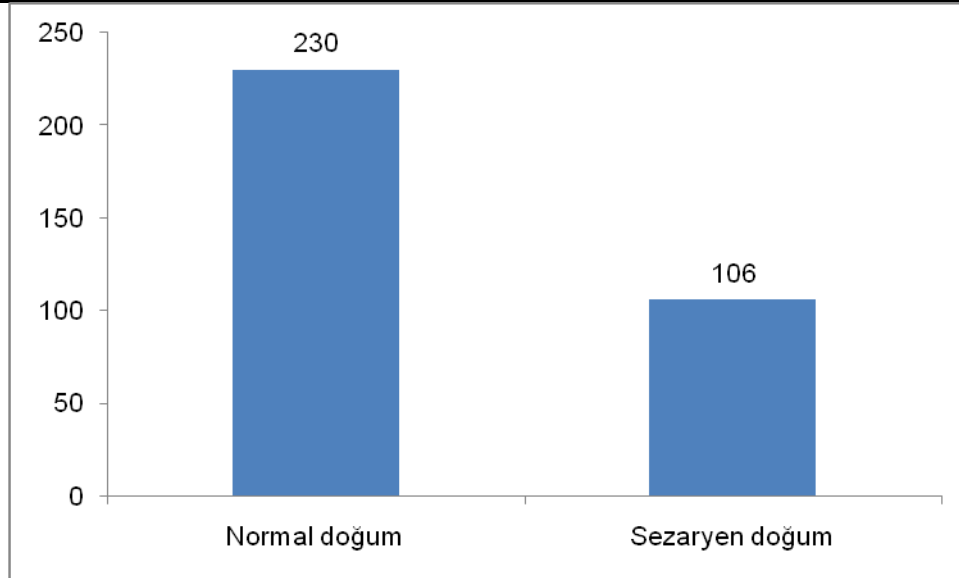
**Tablo 3.** Yenidoğanların doğum kilosu

	N	Min.	Maks.	Ort.	Ss ( $\pm$ )
Doğum Kilosu	336	1120,00	3800,00	2582,31	643,92

Ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanlardan 230'u (%68.5) normal doğum, 106'sı (%31.5) sezaryen doğum ile dünyaya gelmiştir (Bkz. Tablo 4; Şekil 3).

**Tablo 4.** Yenidoğanların doğum şekline göre dağılımı

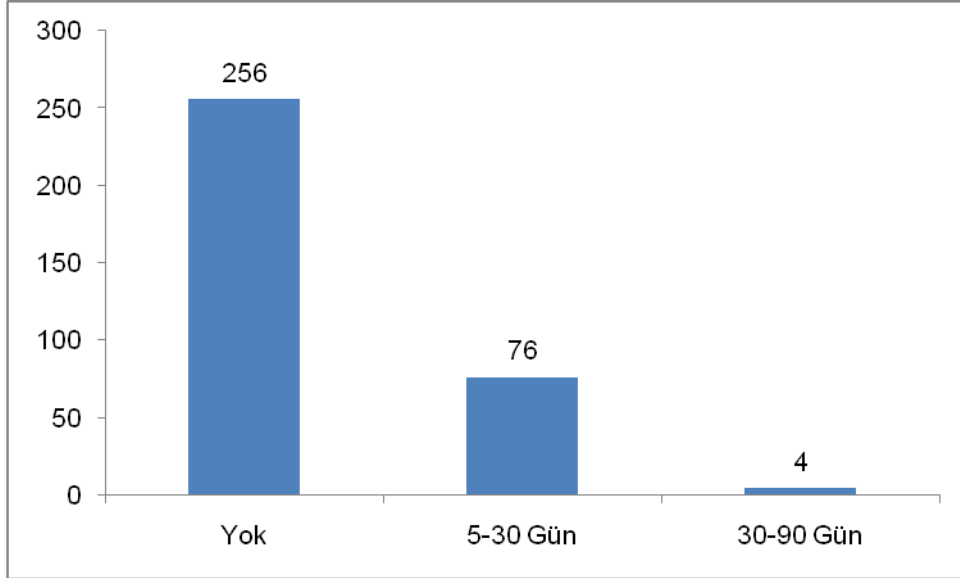
		n	%
Doğum Şekli	Normal doğum	230	68,5
	Sezaryen doğum	106	31,5
	Total	336	100,0

**Şekil 3.** Yenidoğanların doğum şekline göre dağılımı

Ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanlardan 256'sı (%76.2) yoğun bakımda kalmamış iken 76'sı (%22.6) 5-30 gün, 4'ü de (%1.2) 30-90 gün yoğun bakımda yatmıştır (Tablo 5; Şekil 4).

**Tablo 5.** Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre dağılımı

		n	%
Yoğun Bakımda Kalma	Yok	256	76,2
	5-30 Gün	76	22,6
	30-90 Gün	4	1,2
	Total	336	100,0



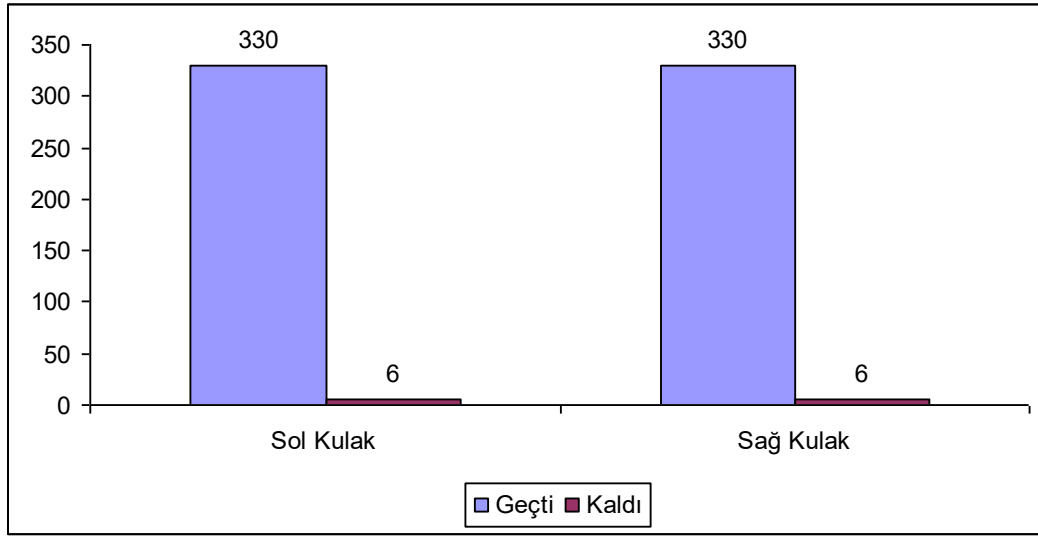
**Şekil 4.** Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre dağılımı

### 3.2. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA TESTİ SONUÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan ve ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 6'sı hem sağ hem de sol kulağın işitme tarama testini geçememiştir (Bkz. Tablo 7; Şekil 6).

**Tablo 6.** Yenidoğanların sol ve sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

Sol Kulak		Sağ Kulak	
Geçti n (%)	Kaldı n (%)	Geçti n (%)	Kaldı n (%)
330 (%98.2)	6 (%1.8)	330 (%98.2)	6 (%1.8)

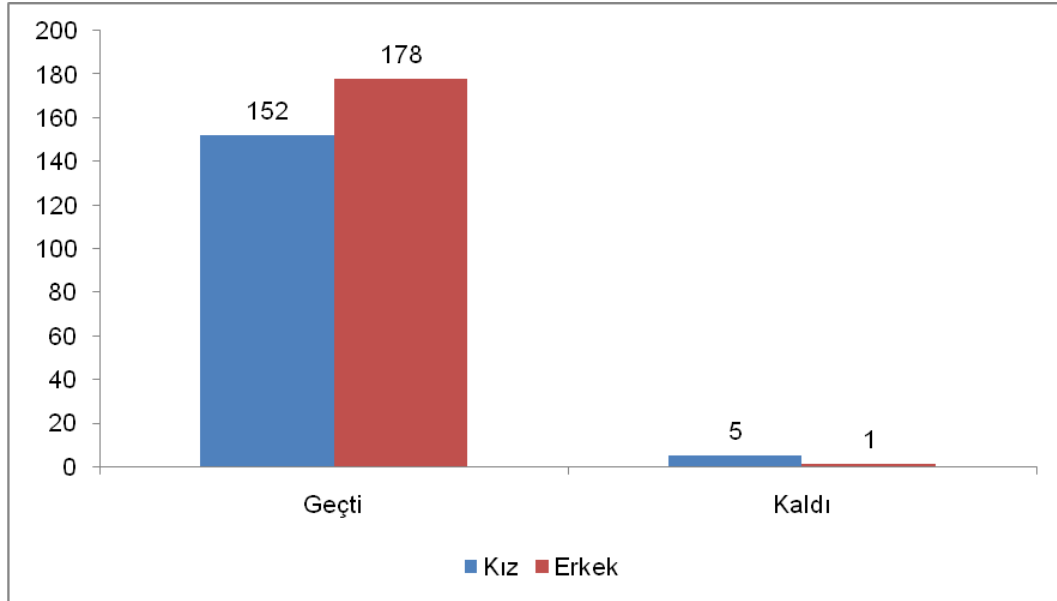


**Şekil 5.** Sol ve sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

Ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarının bebeğin cinsiyetine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ki-kare analizi sonucunda kız bebeklerden %3.2'sinin, erkek bebeklerden %0.6'sının sağ kulağının işitme tarama testinden kaldığı görülmüş olup cinsiyete göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 8; Şekil 7).

**Tablo 7.** Yenidoğanların cinsiyetine göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sağ Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Cinsiyet	Kız	n	152	5	157	.070
		%	96,8%	3,2%	100,0%	
	Erkek	n	178	1	179	
		%	99,4%	,6%	100,0%	
Total		n	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	

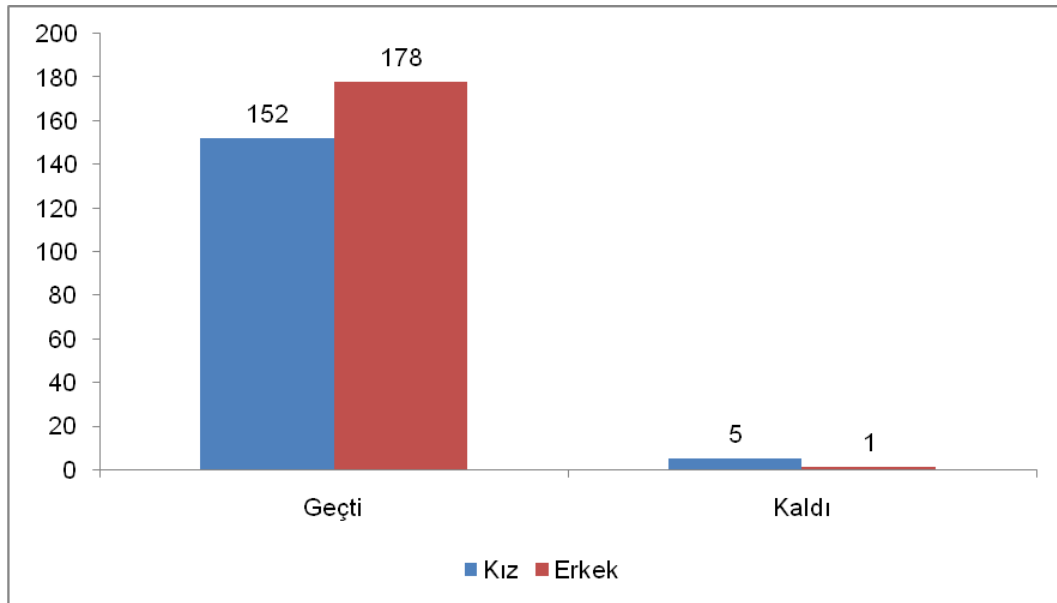


**Şekil 6.** Yenidoğanların cinsiyetine göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

Ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarının bebeğin cinsiyetine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ki-kare analizi sonucunda kız bebeklerden %3.2'sinin, erkek bebeklerden %0.6'sının sol kulağının işitme tarama testinden kaldığı görülmüş olup cinsiyete göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 9; Şekil 8).

**Tablo 8.** Yenidoğanların cinsiyetine göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sol Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Cinsiyet	Kız	n	152	5	157	.070
		%	96,8%	3,2%	100,0%	
	Erkek	n	178	1	179	
		%	99,4%	,6%	100,0%	
Total		n	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	

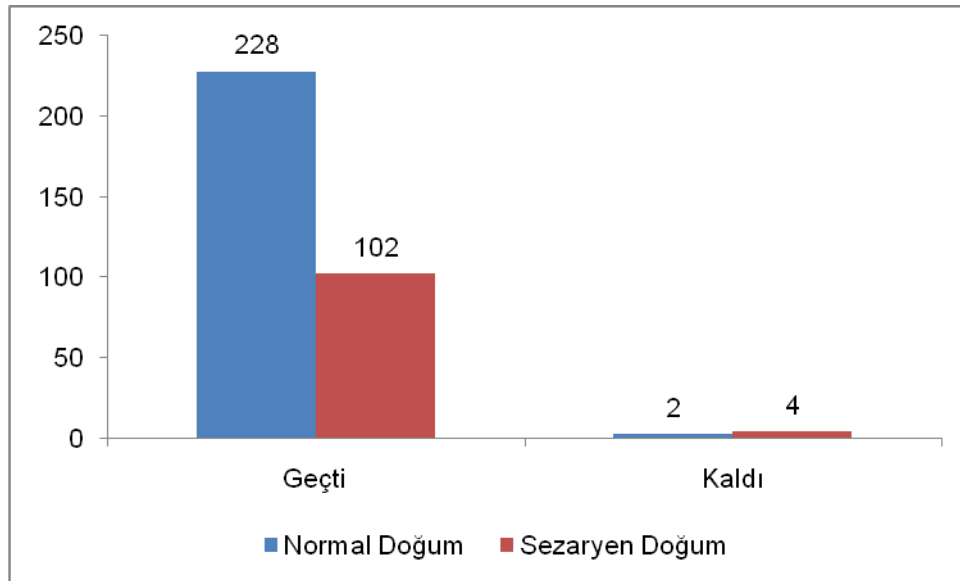


**Şekil 7.** Yenidoğanların cinsiyetine göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

Yenidoğanların doğum şekline göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları incelendiğinde normal doğum yapanların %0.9'unun, sezaryen doğum yapanların %3.8'inin sağ kulaklarının işitme tarama testinden kaldığı saptanmış olmakla beraber doğum şekline göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarında anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 10; Şekil 9).

**Tablo 9.** Yenidoğanların doğum şeklinde göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sağ Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Doğum Şekli	Normal doğum	N	228	2	230	.062
		%	99,1%	,9%	100,0%	
	Sezaryen doğum	N	102	4	106	
		%	96,2%	3,8%	100,0%	
Total		N	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	

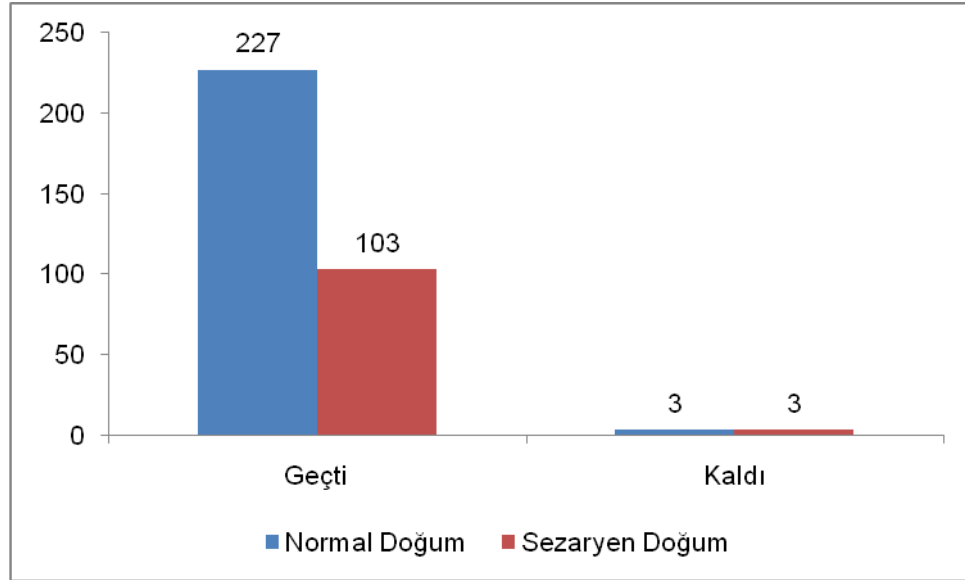


**Şekil 8.** Yenidoğanların doğum şekline göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

Yenidoğanların doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları incelendiğinde normal doğum yapanların %1.3'ünün, sezaryen doğum yapanların %2.8'inin sol kulaklarının işitme tarama testinden kaldığı saptanmış olmakla beraber doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçlarında anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 11; Şekil 10).

**Tablo 10.** Yenidoğanların doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sol Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Doğum Şekli	Normal doğum	N	227	3	230	.326
		%	98,7%	1,3%	100,0%	
	Sezaryen doğum	N	103	3	106	
		%	97,2%	2,8%	100,0%	
Total		N	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	

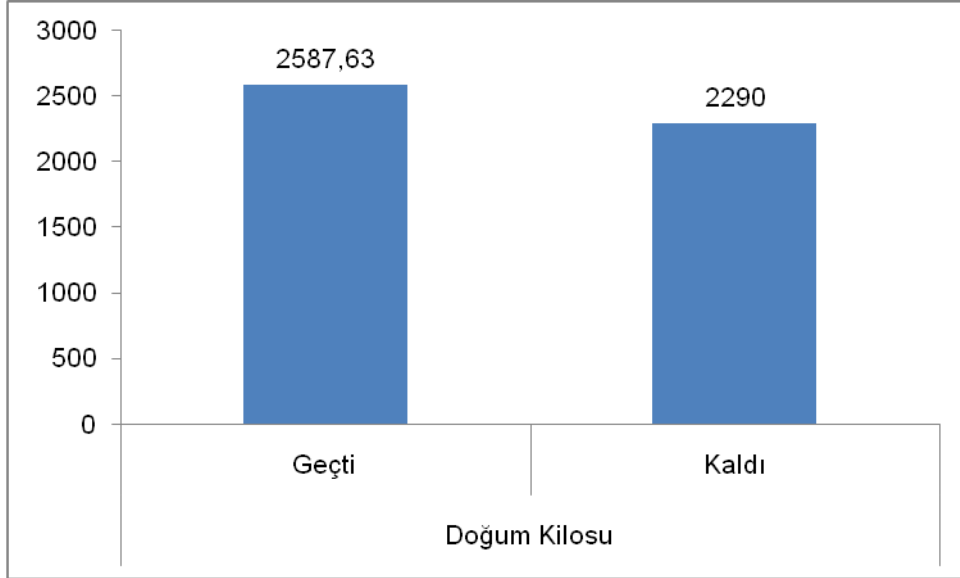


**Şekil 9.** Yenidoğanların doğum şekline göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

Sağ kulak işitme tarama testinden kalan yenidoğanların ortalama doğum kilosu işitme testinden geçenlere göre daha düşük saptansa da gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 12; Şekil 11).

**Tablo 11.** Yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kilolarının karşılaştırılması

	Sağ Kulak	N	Ort.	Ss ( $\pm$ )	p
Doğum Kilosu	Geçti	330	2587,63	646,59	.196
	Kaldı	6	2290,00	407,72	

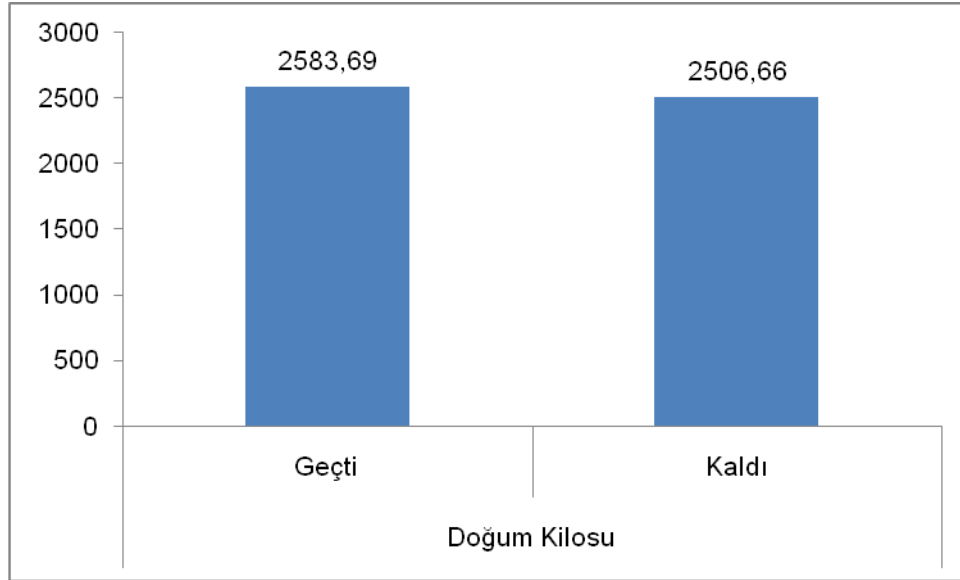


**Şekil 10.** Yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kiloları

Sol kulak işitme tarama testinden kalan yenidoğanların ortalama doğum kilosu işitme testinden geçenlere göre daha düşük saptansa da gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 13; Şekil 12).

**Tablo 12.** Yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kilolarının karşılaştırılması

	Sol Kulak	N	Ort.	Ss ( $\pm$ )	p
Doğum Kilosu	Geçti	330	2583,69	647,67	.622
	Kaldı	6	2506,66	415,09	

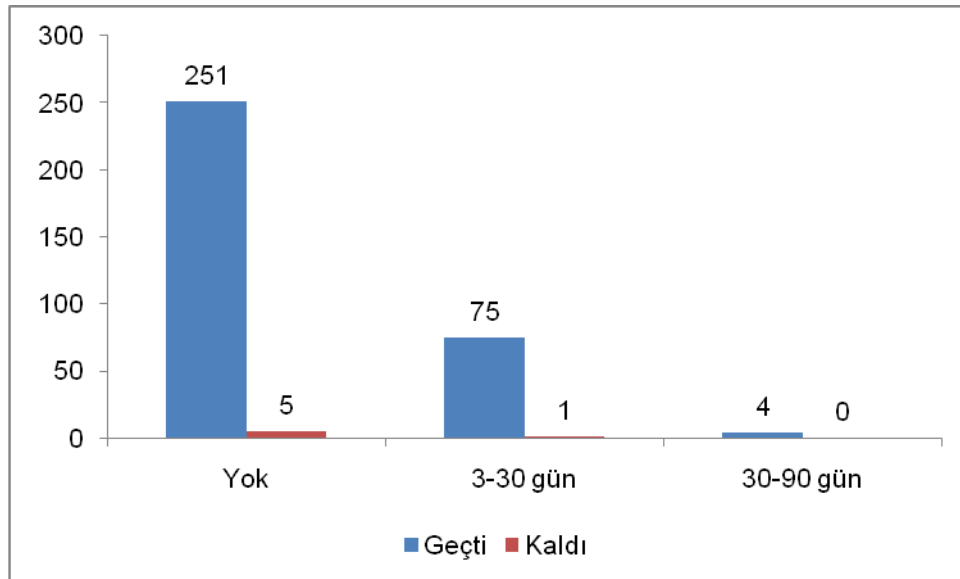


**Şekil 11.** Yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarına göre doğum kiloları

Yoğun bakımda kalma durumuna göre ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların sağ kulak işitme tarama testi sonuçlarında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan ki-kare analizi sonucunda yoğun bakımda kalmayanların %2'sinin, yoğun bakımda 5-30 gün kalanların %1.3'ünün sağ kulak işitme taramasından kaldığı, gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) görüldü (Bkz. Tablo 14; Şekil 13).

**Tablo 13.** Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sağ Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Yoğun Bakımda Kalma	Yok	N	251	5	256	.901
		%	98,0%	2,0%	100,0%	
	5-30 Gün	N	75	1	76	
		%	98,7%	1,3%	100,0%	
	30-90 Gün	N	4	0	4	
		%	100,0%	,0%	100,0%	
Total		N	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	

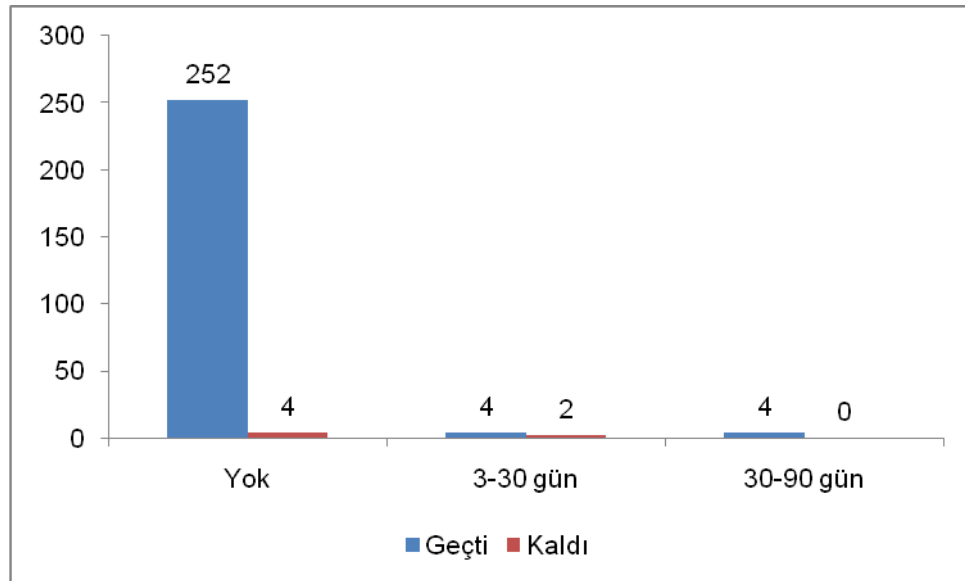


**Şekil 12.** Yoğun bakımda kalma durumuna göre sağ kulak işitme tarama testi sonuçları

Yoğun bakımda kalma durumuna göre ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların sol kulak işitme tarama testi sonuçlarında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan ki-kare analizi sonucunda yoğun bakımda kalmayanların %1.6'sının, yoğun bakımda 5-30 gün kalanların %2.6'sının sol kulak işitme taramasından kaldığı, gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) görüldü (Bkz. Tablo 15; Şekil 14).

**Tablo 14.** Yenidoğanların yoğun bakımda kalma durumuna göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

			Sol_Kulak		Total	p
			Geçti	Kaldı		
Yoğun Bakımda Kalma	Yok	N	252	4	256	.796
		%	98,4%	1,6%	100,0%	
	5-30 Gün	N	74	2	76	
		%	97,4%	2,6%	100,0%	
	30-90 Gün	N	4	0	4	
		%	100,0%	,0%	100,0%	
Total		N	330	6	336	
		%	98,2%	1,8%	100,0%	



**Şekil 13.** Yoğun bakımda kalma durumuna göre sol kulak işitme tarama testi sonuçları

### 3.3. GÜNCEL İŞİTME DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Ailesinde işitme kaybı olduğu saptanan yenidoğanların güncel işitme değerlendirme testini yaptırma yaş ortalaması  $2.41 \pm 0.86$  idi (Tablo 18).

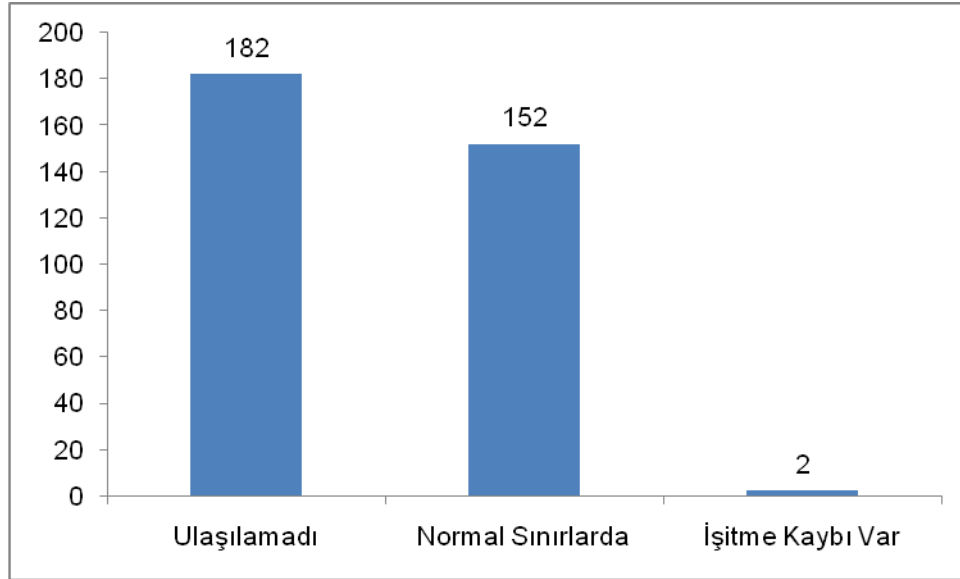
**Tablo 15.** Güncel işitme değerlendirme testinin yapıldığı ortalama yaş

	N	Ort.	Ss ( $\pm$ )
Yaş	336	2,41	,86

Güncel işitme değerlendirme sonuçları incelendiğinde 336 çocuktan 182'sinin ailesine (%54.2) ulaşılamamıştır. Ailesine ulaşılan 336 çocuktan yalnızca 2'sinde (%0.6) sağ kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sağ kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur (Tablo 19; Şekil 17).

**Tablo 16.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları

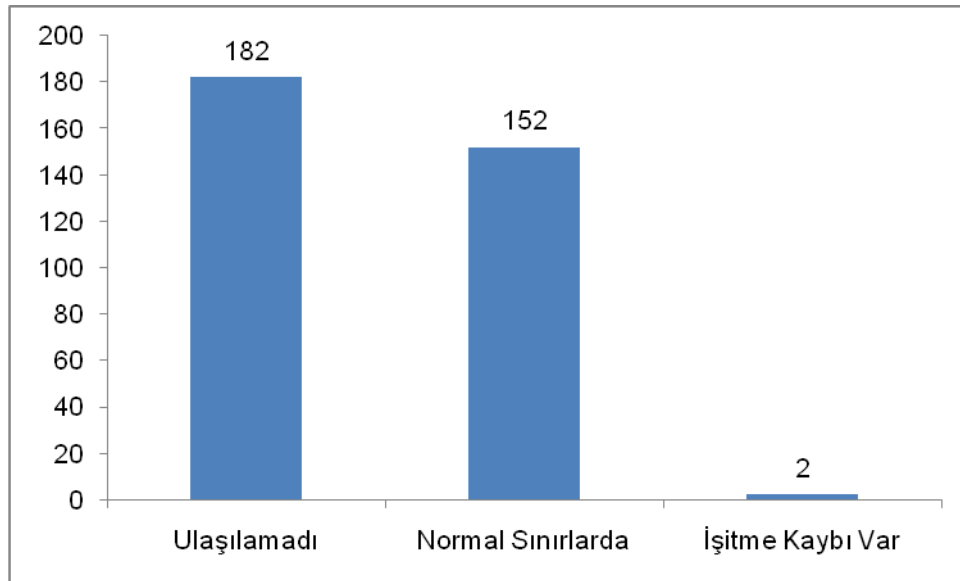
		N	%
Sağ Kulak Güncel İşitme Değerlendirme Sonuçları	Ulaşılamadı	182	54,2
	Normal Sınırlarda	152	45,2
	İşitme Kaybı Var	2	,6
	Total	336	100,0

**Şekil 14.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları

336 çocuktan yalnızca 2'sinde (%0.6) sol kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sol kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur (Tablo 20; Şekil 18).

**Tablo 17.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları

		N	%
Sol Kulak Güncel İşitme Değerlendirme Sonuçları	Ulaşılamadı	182	54,2
	Normal Sınırlarda	152	45,2
	İşitme Kaybı Var	2	,6
	Total	336	100,0

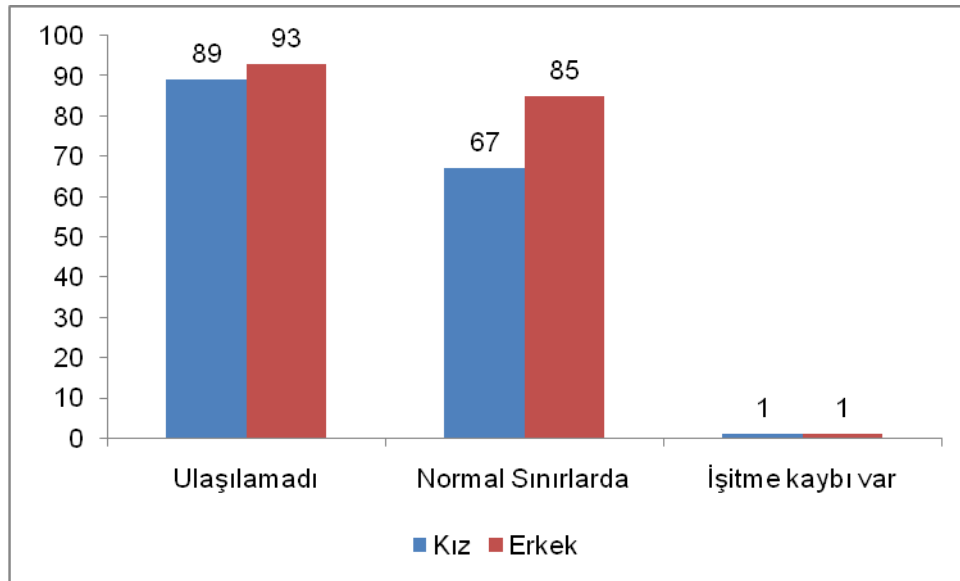


**Şekil 15.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçları

Güncel sağ kulak işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre durumları incelendiğinde kızlardan %0.6'sının, erkeklerden %0.6'sının sağ kulağında işitme kaybı olduğu saptanmış olup cinsiyete göre sağ kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 21; Şekil 19).

**Tablo 18.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

		Sağ Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			p
		Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var	
Cinsiyet	Kız	n	89	67	1
		%	56,7%	42,7%	,6%
	Erkek	n	93	85	1
		%	52,0%	47,5%	,6%
Total		n	182	152	2
		%	54,2%	45,2%	,6%

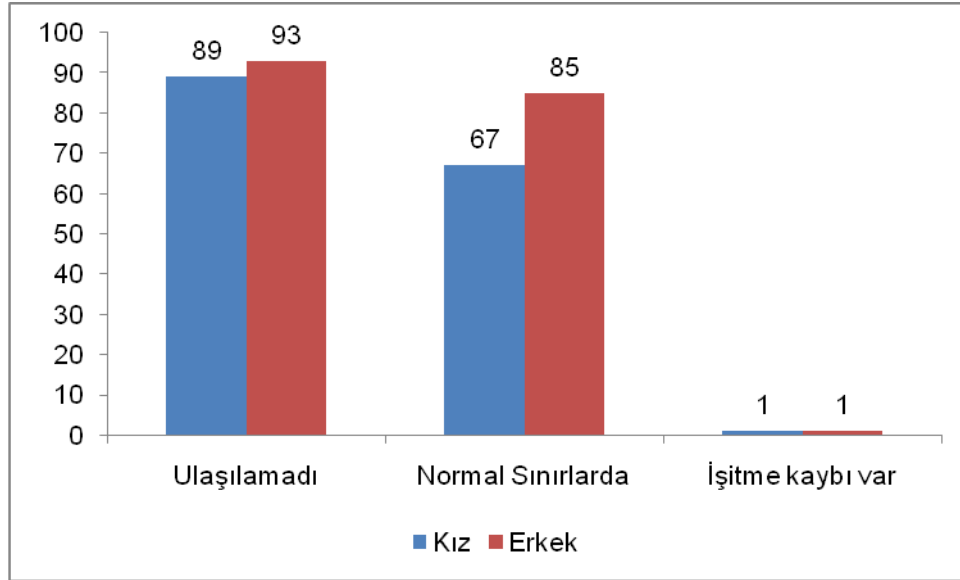


**Şekil 16.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Güncel sol kulak işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre durumları incelendiğinde kızlardan %0.6'sının, erkeklerden %0.6'sının sol kulağında işitme kaybı olduğu saptanmış olup cinsiyete göre sol kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 22; Şekil 20).

**Tablo 19.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

		Sol Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			p
		Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var	
Cinsiyet	Kız	n	89	67	1
		%	56,7%	42,7%	,6%
	Erkek	n	93	85	1
		%	52,0%	47,5%	,6%
Total		n	182	152	2
		%	54,2%	45,2%	,6%

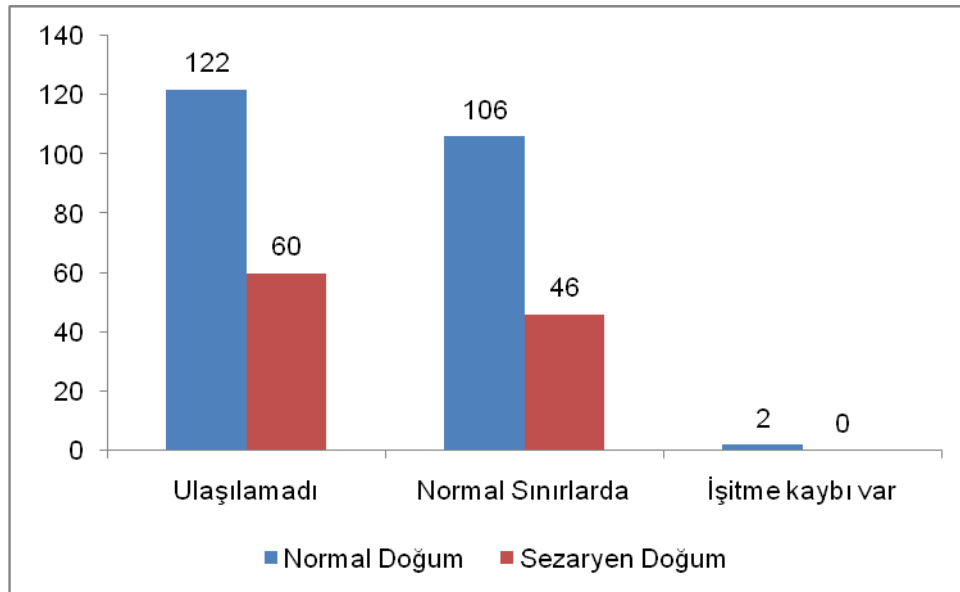


**Şekil 17.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Doğum şekline göre güncel sağ kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 23; Şekil 21).

**Tablo 20.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması

			Sağ Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			Total	p
			Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var		
Doğum Şekli	Normal doğum	n	122	106	2	230	.547
		%	53,0%	46,1%	,9%	100,0%	
	Sezaryen doğum	n	60	46	0	106	
		%	56,6%	43,4%	,0%	100,0%	
Total		n	182	152	2	336	
		%	54,2%	45,2%	,6%	100,0%	

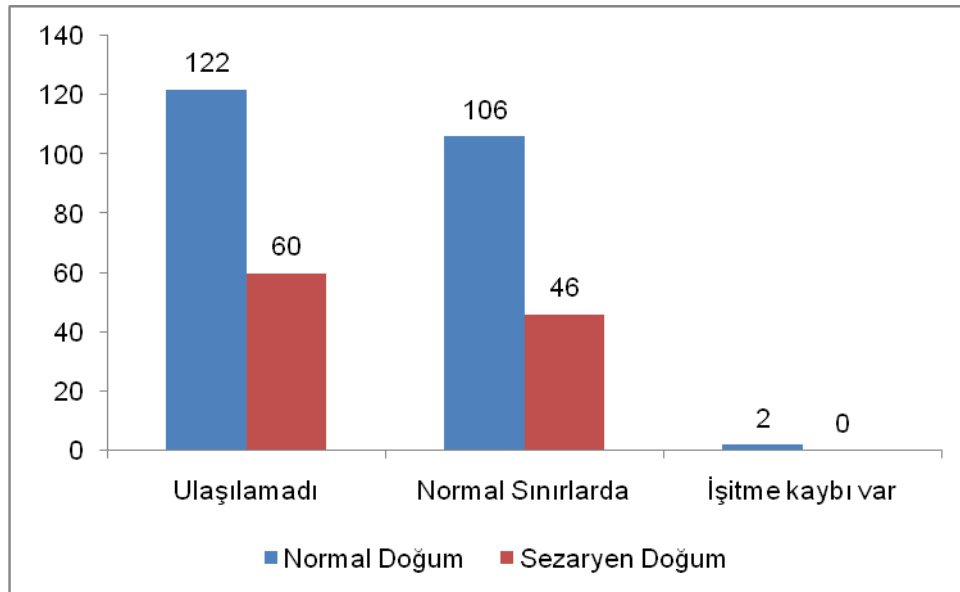


**Şekil 58.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması

Doğum şekline göre güncel sol kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 24; Şekil 22).

**Tablo 21.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması

			Sol Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			Total	p
			Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var		
Doğum Şekli	Normal doğum	n	122	106	2	230	.547
		%	53,0%	46,1%	,9%	100,0%	
	Sezaryen doğum	n	60	46	0	106	
		%	56,6%	43,4%	,0%	100,0%	
Total		n	182	152	2	336	
		%	54,2%	45,2%	,6%	100,0%	

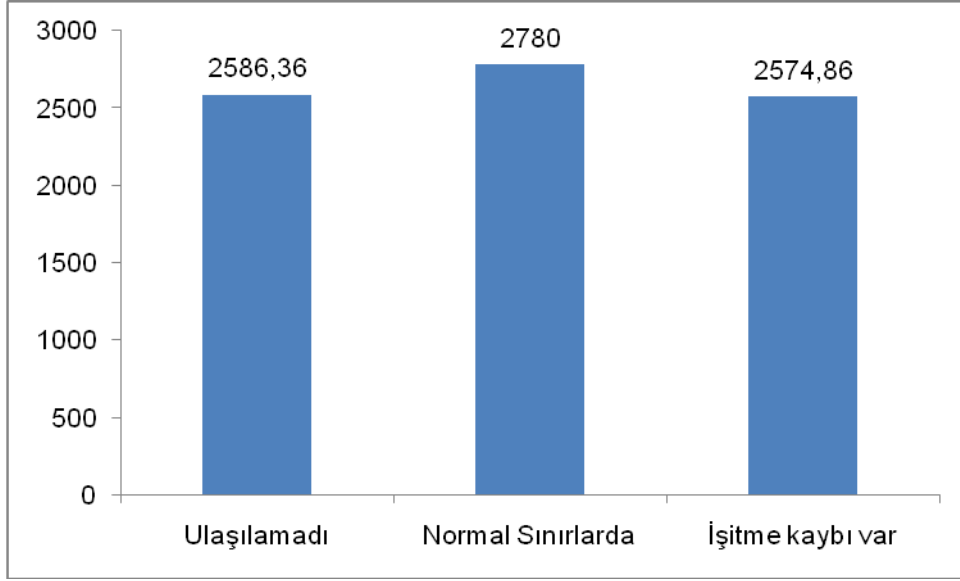


**Şekil 19.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının doğum şekline göre karşılaştırılması

Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum ağırlıkları karşılaştırıldığında sağ kulağında işitme kaybı olanların doğum kilosunun diğerlerinden daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark anlamlı değildi ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 25; Şekil 23).

**Tablo 22.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması

	N	Ort.	Ss (±)	p
Ulaşılamadı	182	2586,36	656,87	.944
Normal Sınırlarda	152	2780,00	633,29	
İşitme kaybı var	2	2574,86	395,97	
Total	336	2582,31	643,92	

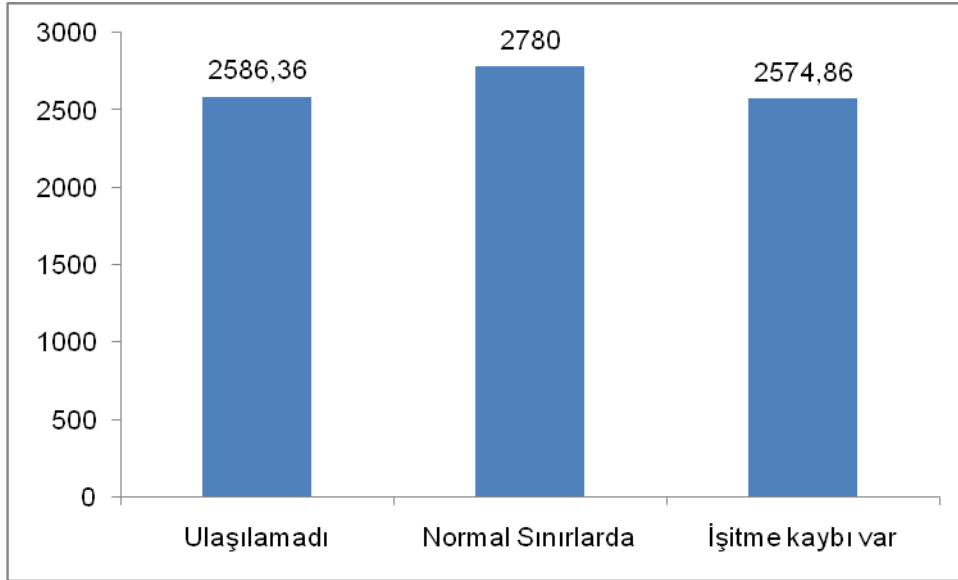


**Şekil 20.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması

Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum ağırlıkları karşılaştırıldığında sol kulağında işitme kaybı olanların doğum kilosunun diğerlerinden daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark anlamlı değildi ( $p>0.05$ ) (Bkz. Tablo 26; Şekil 24).

**Tablo 23.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması

	N	Ort.	Ss (±)	p
Ulaşılamadı	182	2586,36	656,87	.944
Normal Sınırlarda	152	2780,00	633,29	
İşitme kaybı var	2	2574,86	395,97	
Total	336	2582,31	643,92	

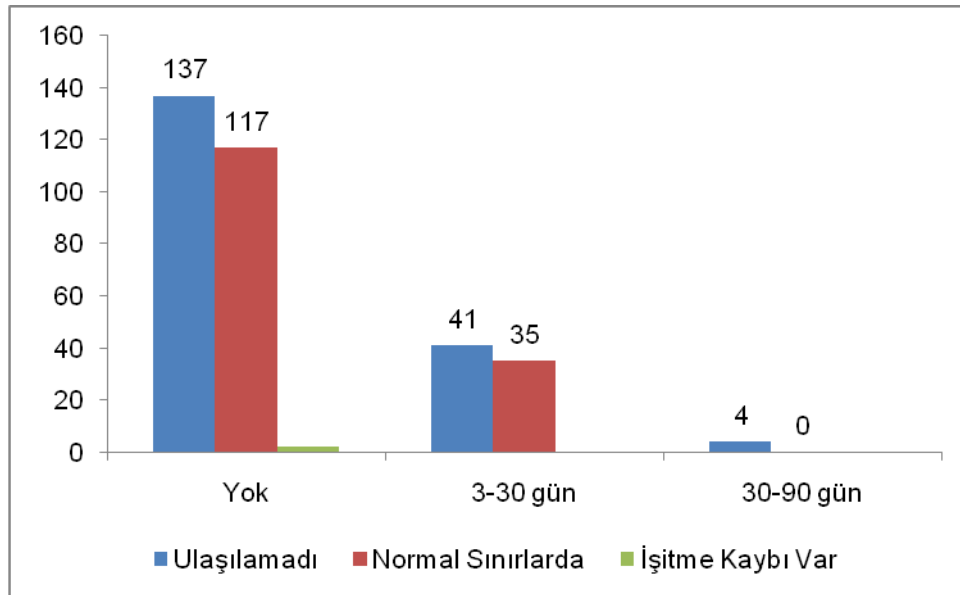


**Şekil 21.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarına göre doğum kilosunun karşılaştırılması

Yoğun bakımda kalma durumuna göre güncel sağ kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 27; Şekil 25).

**Tablo 24.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması

			Sağ Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			Total	p
			Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var		
Yoğun Bakımda Kalma	Yok	n	137	117	2	256	.402
		%	53,5%	45,7%	,8%	100,0%	
	5-30 Gün	n	41	35	0	76	
		%	53,9%	46,1%	,0%	100,0%	
	30-90 Gün	n	4	0	0	4	
		%	100,0%	,0%	,0%	100,0%	
Total		n	182	152	2	336	
		%	54,2%	45,2%	,6%	100,0%	

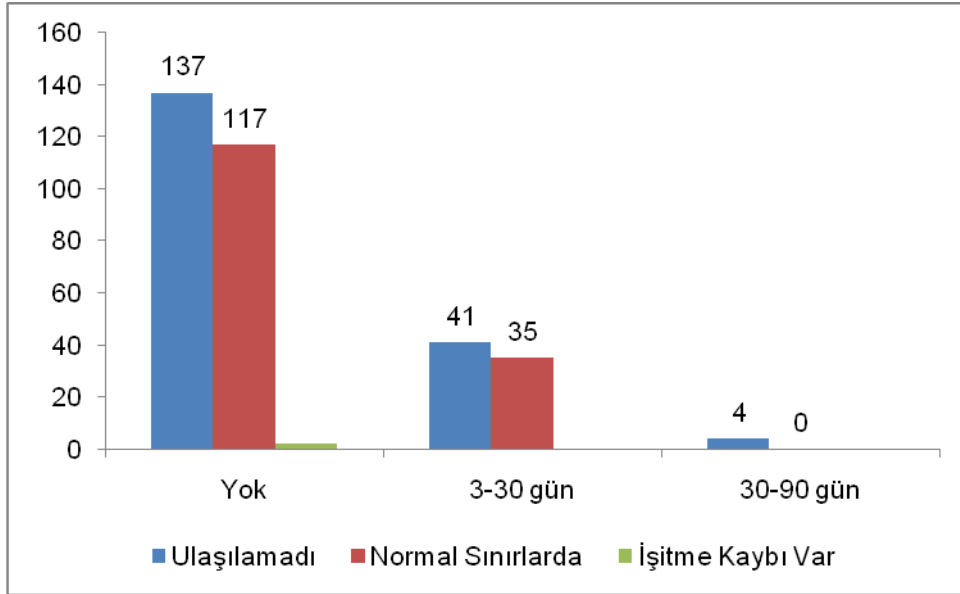


**Şekil 22.** Sağ kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması

Yoğun bakımda kalma durumuna göre güncel sol kulak işitme değerlendirme sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 28; Şekil 26).

**Tablo 25.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması

		Sol Kulak Güncel İşitme Değerlendirme			Total	p	
		Ulaşılamadı	Normal Sınırlarda	İşitme kaybı var			
Yoğun Bakımda Kalma	Yok	n	137	117	2	.402	
		%	53,5%	45,7%	,8%		100,0%
	5-30 Gün	n	41	35	0		76
		%	53,9%	46,1%	,0%		100,0%
	30-90 Gün	n	4	0	0		4
		%	100,0%	,0%	,0%		100,0%
Total		n	182	152	2	336	
		%	54,2%	45,2%	,6%	100,0%	



**Şekil 23.** Sol kulak güncel işitme değerlendirme sonuçlarının yoğun bakımda kalma durumuna göre karşılaştırılması

## 4. TARTIŞMA

Çocuklar dünyaya geldiklerinde konuşma dışındaki becerileriyle dış dünyayla ilişki kurmaya çalışmaktadırlar. Bunlara yaklaşık bir yaşından sonra ise konuşma eklenmektedir. Fakat konuşmanın olabilmesi için çocuğun normal sınırlar içerisinde işitmeye sahip olması gerekir (Rapin, 1994). Gerek anne ve babalar gerekse doktorlar hayatın birinci yılında ileri derecede işitme kaybı bulunan bebekleri tanımada bazen yeterli düzeyde başarılı olamamaktadırlar (Chu ve ark., 2003).

Genetik işitme kaybı sendromik ve sendromik olmayan işitme kaybı şeklinde görülmektedir. Genetik işitme kayıplarının %70'i sendromik olmayan, %30'u ise sendromik işitme kayıplarıdır (Van Der Meer ve ark., 1996).

Çalışmamızda cinsiyete göre işitme tarama testi ve güncel işitme testi sonuçlarında anlamlı fark saptanmadı. Benzer şekilde Karaca ve ark (2014) yapmış oldukları çalışmada cinsiyete göre işitme tarama testi sonuçlarında fark olmadığını bildirmişlerdir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde işitme kaybı açısından risk faktörlerinden birisinin düşük doğum ağırlığı olduğu görülmektedir (Bielecki ve ark., 2011; Özbek ve ark., 2011). Ancak çalışmamızda sağ ve sol kulağı işitme tarama testini geçemeyen yenidoğanların doğum kilosunu her

ne kadar düşük olsa da doğum kilosunun gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edildi.

İşler (2021) yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi gören 75 bebekle yapmış olduğu çalışmada yoğun bakımda kalma süresindeki artışa bağlı olarak işitme tarama testinden kalma oranında artış olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda yoğun bakımda kalma durumuna göre sağ ve sol kulak işitme tarama ve güncel işitme testi sonuçlarında anlamlı fark saptanmadı. Buna karşın yoğun bakımda kalma süresinin işitme kaybı açısından risk faktörü olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızdan literatürün aksi bir sonuç elde edilmesinde örneklem büyüklüğünün (336 bebekte yoğun bakımda kalma oranı %23,8'dir) etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda normal doğumla doğan bebeklerde işitme tarama testini geçememe oranının sezaryen doğumla dünyaya gelen bebeklere göre daha yüksek olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmadı. Karaca ve ark (2014) yapmış oldukları çalışmada çalışmamızdan elde edilen sonuç ile benzer şekilde normal doğumla dünyaya gelen bebeklerde işitme testinden kalma oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Aile öyküsü, 1973'ten beri Bebek İşitme Ortak Komitesi tarafından kalıcı doğuştan, gecikmeli başlangıçlı veya ilerleyici işitme kaybı için bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir (JCIH, 2007). Ailede pediatrik işitme kaybı öyküsü, dünya çapında yenidoğan işitme taraması ve hedefe yönelik gözetim programlarında çocukları belirlemek için kullanılır. Buna rağmen, aile öyküsünün pediatrik işitme kaybı için bir risk faktörü olarak geçerliliği henüz tam olarak değerlendirilmemiştir. Bu risk faktörünü destekleyecek kanıt bulunmamasının bir sonucu olarak, Haziran 2012 itibariyle, Birleşik Krallık'ta ailede işitme kaybı öyküsü risk faktörü kayıtlarından çıkarılmıştır (Sutton ve ark., 2012). Aslında, araştırmalar aile öyküsünü ek kafa

karıştırıcı risk faktörlerinden izole etmekte başarısız olduğundan, gerçek geçerlilik genellikle belirsizdir. Cone-Wesson ve arkadaşlarının (2000) normal işiten yenidoğanlardan elde edilen verilerle işitme engelli yenidoğanlardan elde edilen verileri karşılaştırmalı raporlarında belirttiği gibi, birçok denekte pediatrik işitme kaybı için birden fazla risk faktörü vardı. Kalıcı işitme kaybı olan bebeklerin %26,7'sinin ailesinde pediatrik işitme kaybı öyküsü olmasına rağmen, bu risk faktörünün değerlendirme sırasında normal işiten bebeklerin %6,8'inde de mevcut olduğunu bildirmişlerdir. (Sutton ve Rowe (1997) doğuştan işitme kaybı olan bebeklerde benzer bir aile öyküsü prevalansını %26,2 bulmuştur. Ohl ve arkadaşlarının (2009) başka bir çalışması, aile öyküsü ile konjenital işitme kaybı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur (p-değeri 0.03). Zamani ve arkadaşları (2004) Eylül 2000 ile Şubat 2002 arasında Tahran Tıp Bilimleri Üniversitesi çocuk hastanelerine tanısal değerlendirme için sevk edilen bebeklerin kesitsel bir araştırmasını yaptı. Bu çocuklardan 230'u yenidoğan işitme kaybı için çeşitli risk faktörleriyle belirlenmiş ve 18'inin işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir. Ancak aile öyküsü pozitif olan çocukların hiçbirinde işitme kaybı saptanmamıştır.

Bu çalışmada ailesinde işitme kaybı olan non-sendromik yenidoğanlarda işitme tarama testi sonuçlarının ve güncel işitme verilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamına alınan ve ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 6'sı hem sağ hem de sol kulağın işitme tarama testini geçememiştir. Güncel işitme tarama testi sonuçları incelendiğinde 336 çocuktan 182'sinin ailesine (%54.2) ulaşılamamıştır. Bunun sebebi olarak eğitim, sosyokültürel seviye ve ailesel farkındalığın Türkiye'de bölgelere göre özellikle ülkenin doğu ve kırsal kesimlerinde daha etkili olduğu düşünülmüştür. Ailesine ulaşılan 336 çocuktan yalnızca 2'sinde (%0.6) sağ kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sağ ve sol kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur.

Halpern ve arkadaşları (1987), aile öyküsü ile doğuştan işitme kaybı arasında bir ilişki bulamamış olsalar da, bu, yalnızca yenidoğan yoğun bakım ünitelerine kabul edilen bebeklerden oluşan çalışma popülasyonundan etkilenmiş olabilir. Kountakis ve arkadaşlarının (2002) çalışmaları da aile öyküsünün önemli bir risk faktörü olmadığı sonucuna varmıştır. Ne olursa olsun, ailede pediatrik işitme kaybı öyküsü, hem doğuştan hem de doğum sonrası işitme kaybı için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (JCIH, 2007). Queensland Health'in Sağlıklı İşitme Hedefli Gözetim Programından elde edilen verileri kullanan yeni bir çalışma, aile öyküsü ile doğum sonrası işitme kaybı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki buldu (Beswick ve ark., 2013). Araştırmacılar, doğum sonrası işitme kaybı gelişen 56 deneğin %46.4'ünde aile öyküsü bulunduğunu ve aile öyküsünün %5.3 gibi yüksek bir verime sahip olduğunu kaydetti (Beswick ve ark., 2013). Çalışmamızda ailede pediatrik işitme kaybı öyküsü bulunan 336 bebekten 2 bebekte (%6) doğum sonrası işitme kaybı geliştiği tespit edilirken takipte kalma oranı göz önünde bulundurulmalıdır.

Weichbold ve arkadaşlarının (2006) çalışması da çeşitli risk faktörleri ile doğum sonrası işitme kaybı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamıştır. İşitme kaybı olan toplam 23 çocuktan 3'ünün aile öyküsünün pozitif olduğu belirlendi. Bu makul bir yüzde olmasına rağmen, örneklem büyüklüğü çok küçük ve istatistiksel analiz sınırlı olduğu için bu çalışmadan somut sonuçlar çıkarmak zordur. Benzer bir çalışmada Fortnum ve Davis (1997) ilerleyici veya geç başlangıçlı işitme kaybı olan 97 çocukta işitme kaybının etiyolojisini belirlemeye çalışmışlar ve vakaların %23.1'inde olası nedenin genetik olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmalar, aile öyküsü ve pediatrik işitme kaybı arasındaki ilişki hakkında bir miktar fikir vermesine rağmen, bulgularının değişkenliği, daha fazla araştırmanın gerekli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, pozitif aile öyküsü olan çocuklarda bulunan işitme kaybının özellikleriyle ilgili literatürdeki bir başka boşluğu gidermek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Çocuklarda

işitme kaybının ciddiyeti, dil gelişimi ve dolayısıyla eğitim sonuçları ile ilişkilendirilebilir (Wake ve ark., 2005). Bu nedenle, pediatrik işitme kaybı için risk faktörleri olan çocukların odyometrik özellikleri hakkında bilgi sağlamaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Billings ve Kenna (2009) her bir risk faktörünü izole etti ve tanımlanan işitme kaybının şiddetini ve lateralitesini (tek taraflı veya iki taraflı) değerlendirdi. Aile öyküsü pozitif olan 36 çocuktan 26'sında iki taraflı şiddetli ila çok şiddetli kayıp, 3'ünde iki taraflı hafif ila orta derecede kayıp ve 4'ünde tek taraflı şiddetli ila çok şiddetli kayıp olduğunu bulmuşlardır. Sutton ve Rowe (1997) da olası etiyojjiye dayalı olarak çalışmalarında tanımlanan işitme kayıplarının derecesini değerlendirmeye çalışmışlardır. İşitme kaybının genetik kaynaklı olması muhtemel 38 çocuktan 23'ünün >70 dB HL eşğine ve 15'inin \_70 dB HL eşğine sahip olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte, bu yazarlar bu kayıpların iki taraflı mı yoksa tek taraflı mı olduğuna dikkat etmemişlerdir ve ayrıca 'genetik'in ebeveynin pozitif bir aile öyküsü raporuyla eşit olması gerekmediği de göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer çalışmalar, her biri için sonuçları izole etmeden çeşitli JCIH risk faktörlerini değerlendirmiştir (Cone-Wesson ve ark., 2000; Beswick ve ark., 2012)]. Büyük örneklem büyüklüklerini ve spesifik odyometrik özelliklerin sistematik tanımlarını kullanan daha fazla araştırma gereklidir. Bu tür bilgiler, tedavi planlamasının ve klinik politikanın optimize edilmesinde faydalı olacaktır.

Mevcut literatür özellikle seyrek olduğundan, işitme kaybı olan aile üyeleri arasındaki ailesel ilişkinin doğasını incelemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Yenidoğan işitme taramasından kalan bebeklerin en az %95'inin ileri odyolojik değerlendirmesinin yapılması durumunda tarama programı verimli sayılmaktadır. Çalışmamızda ileri değerlendirme gerektiren bebeklerin odyolojik takibindeki oran kıyasla çok düşüktür.

Tarama programının etkili olabilmesi için hedeflenmiş popülasyondaki yenidoğanların en az %95'ine işitme taramasının uygulanması gerekmektedir. Çalışmamızda ilk testi yapılabildiği görülmüştür.

Yenidoğanların odyolojik takibi ilk işitme tarama testinin yapılmış olması kadar önem arz etmektedir. Birinci ve ikinci basamak hizmet sağlayıcıları aileleri odyolojik takip açısından bilgilendirmelidir.

Yanlış negatif ve yanlış pozitif sonuçların tarama programının verimliliğini belirlemedeki rolü göz önünde bulundurulduğunda odyolojik takipteki sorunların giderilmesi önem arz etmektedir.

Bir işitme tarama programının verimli sayılabilmesi için tarama yönteminin yanlış negatif oranının sıfır olması yani belirgin işitme kaybı olanların kaçırılmaması, tutturulmuş olması gereken hedefler arasında sayılmaktadır. Odyolojik takipteki yetersizlik, programın değerlendirilebilmesini bu verilerden yoksun bırakmaktadır.

Çalışmamızın yapıldığı bölgenin koşulları göz önünde bulundurulduğunda, ailelerin üçüncü basamak bir sağlık hizmetinden yararlanabilmesinde kırsal ulaşımın zorluğunun yanı sıra birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısının ve bu hizmetlerin planlamasında sorumlu sağlık kuruluşlarının, tarama testi sonuçlarının takibindeki eksikliği ve bu eksikliğin giderilmesindeki önlemlerin planlanmasının ve uygulanmasının boşluğu, odyolojik takibi yetersiz kılmaktadır.

Çalışmamızda güncel işitme değerlendirme verileri göz önünde bulundurulduğunda ailelerin büyük bir çoğunluğu odyolojik takipten çıkma nedeninin çocuklarının normal işitmeye sahip olduğunu kendi kanaatleri doğrultusunda belirtmişlerdir. Hafif derecedeki işitme kayıplarının ileri tetkik olmadan değerlendirilmesinin imkansızlığı konusunda sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından ailelerin bilgilendirilmesi yapılmış, ancak

sosyokültürel seviyenin düşüklüğü, toplumun tutuculuğu gibi çeşitli iç dinamikler nedeniyle çalışmanın yapıldığı bölgede tatmin edici istatistiksel sonuçların anlamlılığını istenilen ölçüde sağlayamamıştır. Oysaki çalışmanın yapıldığı ülkenin batı bölgelerinde yenidoğan işitme tarama programının verimliliği daha yüksek oranlarda ve tatmin edici istatistiksel değerlendirmeler elde edilecek şekilde sağlandığı mevcut çalışmada da görülmüştür.

Yeterli odyolog ve ekipmanın tarama programına kazandırılması, toplumu bilinçlendirici kamu spotlarının yetkililerce planlanması, tarama testi sonuçlarının takibinin efektif yapılması, test yaptırmayanların yönetmelik ile cezalandırılması, efektif takip yapmayan memurların ilgili kanunla takibinin yapılması ileri değerlendirmelerin önündeki zorlukların giderilmesine yardımcı olacaktır.

Çalışmamızda ailesinde pediatrik işitme kaybı öyküsü olan çocukların odyolojik takibindeki sınırlılık, yanlış negatif sonuçların gözden kaçırılıyor oluşu ihtimalini doğurmaktadır. Etkili bir yenidoğan işitme programı yanlış negatif sonuçlara yer vermemektedir.

Çalışmamızın yürütüldüğü ilde odyolojik takibin yürütülebileceği 3. basamak sağlık kuruluşu bulunmadığından aileler referans merkezlerine ulaşımı il dışına giderek sağlamaktadır. Bu durum bölgenin sosyoekonomik yapısı göz önünde bulundurulduğunda aileleri zorlayabilmektedir. Odyolojik takibin gerekliliği aileler tarafından yeterli ölçüde bilinmemektedir. Tüm bu koşullar odyolojik takibi zorlaştırmaktadır.

Gerekli ekipmanın sağlanıp hizmet sağlayıcılarının ve ailelerin bilgilendirilmesiyle, sağlıklı bir denetim ve işleyiş, bildiri mekanizmasıyla demografik açıdan çalışmamızın yürütüldüğü ile benzer özelliklere sahip bölgelerde odyolojik takip ve etkili bir yenidoğan işitme taraması mümkün olacaktır.

## SONUÇ

Ailesinde işitme kaybı olan ve olmayan yenidoğanlarda işitme tarama testi sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla yapmış olduğumuz çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Çalışma kapsamında Kars Harakani Devlet Hastanesinde Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı çerçevesince Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesi'nde TEOAE ve AABR testleri yapılmış, Ekim 2015-Nisan 2022 tarihleri arasında dünyaya gelen toplam 20473 bebeğin verileri incelenmiş olup bunlardan 336'sının ailesinde işitme kaybı olduğu görülmüştür.
- Ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 157'si (%46.7) kız, 179'u (%53.3) erkekti.
- Çalışma kapsamına alınan ve ailesinde işitme kaybı olan 336 yenidoğandan 6'sının hem sağ hem de sol kulağı işitme tarama testini geçememiştir.
- Kız bebeklerden %3.2'sinin, erkek bebeklerden %0.6'sının sağ kulağının işitme tarama testinden kaldığı görülmüş olup cinsiyete göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır.
- Güncel işitme tarama testi sonuçları incelendiğinde 336 çocuktan 182'sine (%54.2) ulaşılamamıştır.

- Ulaşılan 154 çocuktan sadece 3'ü ileri odyolojik değerlendirme takibindeyken 151 çocuk takipten çıkmıştır. Sadece %1,94'lük bir oran odyolojik takipte kalmıştır.
- Yenidoğan İşitme Taraması Programından 'Geçti' sonucu alan 1 çocukta ileri odyolojik değerlendirmede işitme kaybı tespit edilmiştir.
- 336 çocuktan yalnızca 2'sinde (%0.6) sağ kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sağ kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur.
- 336 çocuktan yalnızca 2'sinde (%0.6) sol kulakta işitme kaybı saptanmıştır. Ulaşılan çocuklar arasında sol kulakta işitme kaybı saptanma oranı ise %1.29'dur.
- İşitme kaybı olan 2 çocuktan 1'i koklear implant, 1'i işitme cihazı kullanıcısıdır.
- Cinsiyet, doğum şekli, doğum kilosu, yoğun bakımda kalma durumu gibi faktörlerin işitme kaybı açısından risk faktörü olmadığı görüldü.

Bu çalışmada ailesinde işitme kaybı olan yenidoğanların işitme tarama sonuçları incelenmiş, görülme sıklığı ortaya konulmuştur. Yenidoğan İşitme Taraması Programı ailesinde işitme kaybı bulunan risk faktörü olan çocukların erken tespit edilmesini sağlarken çocukların odyolojik değerlendirmesinin takibinde hedeflenen düzeye ulaşamadığını göstermiştir. Risk faktörüne sahip bu bebeklerin takibinde kayıplar olabilmektedir. Erken müdahale açısından yeterli takibin önemli olduğu bilinmektedir. Takipten çıkan çocuklarda var olabilecek hafif derecede işitme kayıpları aileler tarafından fark edilemeyebilmektedir. Yanlış negatif sonuçların kaçırılmaması açısından da takip önem arz etmektedir. Yeterli

takibin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik çalışmalar etkin bir Yenidoğan İşitme Taraması Programına faydalı olacaktır.

Bir çocuğun öyküsünü almanın çeşitli yöntemleriyle birlikte pozitif aile öyküsünün farklı tanımları, farklı yaygınlık tahminlerine yol açacaktır. Hem doğuştan hem de doğum sonrası işitme kaybında rol oynayan aile ilişkilerinin doğasına ilişkin kanıtlar, tarama süreçlerinde kullanılmak üzere daha spesifik vaka geçmişi sorularının oluşturulmasında faydalı olabilir ve bu yönüyle daha yüksek işitme kaybı riski taşıyan çocukları belirlemek için tarama programlarına rehberlik edebilir.

## KAYNAKLAR

- Aithal, S., Aithal, V., Kei, J., & Driscoll, C. (2012). Conductive hearing loss and middle ear pathology in young infants referred through a newborn universal hearing screening program in Australia. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23(09), 673-685.
- Akdaş FV. (2002). Çocuklarda sensörinöral işitme kayıpları. Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi. ed: Çelik O. İstanbul: Turgut Yayıncılık
- Alford, C., Stagno, S., Pass R.F. (1990). Congenital and perinatal cytomegalovirus infections. *Rev Infect Dis*,12: 745-753
- American Academy of Pediatrics (1999). Task Force on Newborn and Infant Hearing, Newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention.103:2.
- Ant, A., Karamert, R., Bayazıt, Y.A. (2012). İşitme Kayıplarının Genetik Yönü ve Türkiye'deki Görünümü. *Türkiye Klinikleri J E.N.T. Special Topics* 2012; 5: 15-20
- Appelbaum, E. N., Howell, J. B., Chapman, D., Pandya, A., & Dodson, K. M. (2018). Analysis of risk factors associated with unilateral hearing loss in children who initially passed newborn hearing screening. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 106, 100-104.
- Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı (2005). Özürlülük Çalışması Bilgi Bankası, Ulusal İşitme Taraması 2000-2005 Sonuçları. Retrieved from <http://www.ozida.gov.tr/ozcalisma/isitme20032005.htm>
- Belgin, E. (2005). Prematürelere odyolojik izlemi. *Katkı Pediatri Dergisi*, 27(5): 502-509.
- Belgin, E., Başar, F., Ertürk, B., & San, İ. (2002). Newborn hearing screening in Turkey. In *International Conference on Newborn Hearing Screening Diagnosis and Intervention, Book of Abstracts, Milan, Italy* (Vol. 50).
- Berg, A. L., Spitzer, J. B., Towers, H. M., Bartosiewicz, C., & Diamond, B. E. (2005). Newborn hearing screening in the NICU: profile of failed auditory brainstem response/failed otoacoustic emission. *Pediatrics*, 116(4), 933-938.

- Beswick, R., Driscoll, C., Kei, J., & Glennon, S. (2012). Targeted surveillance for postnatal hearing loss: A program evaluation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(7), 1046-1056.
- Beswick, R., Driscoll, C., Kei, J., Khan, A., & Glennon, S. (2013). Which risk factors predict postnatal hearing loss in children?. *Journal of the American Academy of Audiology*, 24(03), 205-213.
- Bielecki, I., Horbulewicz, A., & Wolan, T. (2011). Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 75(7), 925-930.
- Billings, K. R., & Kenna, M. A. (1999). Causes of pediatric sensorineural hearing loss: yesterday and today. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 125(5), 517-521.
- Bolat, H., & Genc, G. A. (2012). National newborn hearing screening in turkey: history and principles. *JENT-Special Topics*, 5, 11-4.
- Callison, D. M. (1999). Audiologic evaluation of hearing-impaired infants and children. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 32(6), 1009-1018.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Hearing screening summary. <https://85.www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/2016-data/01-2016-HSFS-Data-Summary-h.pdf>
- Choo, D., & Meinzen-Derr, J. (2010). Newborn hearing screening in 2010. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 18(5), 399.
- Chu, K., Elimian, A., Barbera, J., Ogburn, P., Spitzer, A., & Quirk, J. G. (2003). Antecedents of newborn hearing loss. *Obstetrics & Gynecology*, 101(3), 584-588.
- Cone-Wesson, B., Vohr, B. R., Sininger, Y. S., Widen, J. E., Folsom, R. C., Gorga, M. P., & Norton, S. J. (2000). Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. *Ear and hearing*, 21(5), 488-507.
- Declau, F., Boudewyns, A., Van den Ende, J., Peeters, A., & van den Heyning, P. (2008). Etiologic and audiologic evaluations after universal neonatal hearing screening: analysis of 170 referred neonates. *Pediatrics*, 121(6), 1119-1126.

- Demir, B. (2020). *Prematüre retinopati tanısı almış yenidoğanların işitme tarama sonuçları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Diener, M. L., Zick, C. D., McVicar, S. B., Boettger, J., & Park, A. H. (2017). Outcomes from a hearing-targeted cytomegalovirus screening program. *Pediatrics*, 139(2).
- Dobie RA, Hemel SV. (2004). Hearing Loss: Determining Eligibility for Social Security Benefits. Committee on Disability Determination for Individuals with Hearing Impairments, National Research Council. 6:320
- Doyle, K. J., Rodgers, P., Fujikawa, S., & Newman, E. (2000). External and middle ear effects on infant hearing screening test results. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 122(4), 477-481.
- 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.
- Eryılmaz, A., İleri, Ö., Çakın, M., Saraydaroğlu, G., Hızalan, İ., & Onart, S. (2009). Uludağ Üniversitesi yenidoğan işitme taraması sonuçları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 35(1), 27-29.
- Fortnum, H., & Davis, A. (1997). Epidemiology of permanent childhood hearing impairment in Trent Region, 1985–1993. *British journal of audiology*, 31(6), 409-446.
- Fowler, K. B., McCollister, F. P., Sabo, D. L., Shoup, A. G., Owen, K. E., Woodruff, J. L., ... & Boppana, S. B. (2017). A targeted approach for congenital cytomegalovirus screening within newborn hearing screening. *Pediatrics*, 139(2).
- Gievers, L. L., Holmes, A. V., Loyal, J., Larson, I. A., Oliveira, C. R., Waldman, E. H., & Khaki, S. (2020). Ethical and public health implications of targeted screening for congenital cytomegalovirus. *Pediatrics*, 146(1).
- Graven, S. N. (2000). Sound and the developing infant in the NICU: conclusions and recommendations for care. *Journal of Perinatology*, 20(1), S88-S93.
- Graven, S. N., & Browne, J. V. (2008). Auditory development in the fetus and infant. *Newborn and infant nursing reviews*, 8(4), 187-193.
- Grosse, S. D., Dollard, S. C., & Kimberlin, D. W. (2017). Screening for congenital cytomegalovirus after newborn hearing screening: what comes next?. *Pediatrics*, 139(2).

- Hahn, M., Lamprecht-Dinnesen, A., Heinecke, A., Hartmann, S., Bülbül, S., Schröder, G., ... & Seifert, E. (1999). Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 51(2), 83-89.
- Halpern, J., Hosford-Dunn, H., & Malachowski, N. (1987). Four factors that accurately predict hearing loss in "high risk" neonates. *Ear and hearing*, 8(1), 21-25.
- Harlor Jr, A. D., Bower, C., & Committee on Practice and Ambulatory Medicine. (2009). Section on Otolaryngology-Head and Neck Surgery. *Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening*. *Pediatrics*, 124(4), 1252-63.
- Hepper PG, Shahidullah BS. (1994). Development of fetal hearing. *Arch Dis Child*, 71:81-87
- Holster, I. L., Hoeve, L. J., Wieringa, M. H., Willis-Lorrier, R. M., & de Gier, H. H. (2009). Evaluation of hearing loss after failed neonatal hearing screening. *The Journal of pediatrics*, 155(5), 646-650.
- Hunter, L. L., Meinzen-Derr, J., Wiley, S., Horvath, C. L., Kothari, R., & Wexelblatt, S. (2016). Influence of the WIC program on loss to follow-up for newborn hearing screening. *Pediatrics*, 138(1).
- İşler, E. Ş. (2021). *Yenidoğan yoğun bakıma giren bebeklerin yoğun bakımda kalma sürelerine göre işitme tarama sonuçları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- James, W. (2000). Screening for and assessment of infant hearing impairment. *Journal of Perinatology*, 20(1), S113-S121.
- Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) (2007). Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs, *Volta Rev.* 107 (2007) 141–189.
- Johnson, J. L., White, K. R., Widen, J. E., Gravel, J. S., James, M., Kennalley, T., ... & Holstrum, J. (2005). A multicenter evaluation of how many infants with permanent hearing loss pass a two-stage otoacoustic emissions/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol. *Pediatrics*, 116(3), 663-672.
- Joint Committee on Infant Hearing. (2007). Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 120(4), 898-921.

- İşler, E. Ş. (2021). *Yenidoğan yoğun bakıma giren bebeklerin yoğun bakımda kalma sürelerine göre işitme tarama sonuçları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul
- Karaca, Ç. T., Toros, S. Z., Naiboğlu, B., Verim, A., & Çelebi, Ş. (2014). Yenidoğan İşitme Taraması Sonuçlarımız. *Van Tıp Dergisi*, 21(2), 67-71.
- Karacan, E. (2000). Çocuklarda dil gelişimini etkileyen faktörler. *Sürekli tıp eğitim dergisi*, 9 (7): 19-26
- Korres, S., Nikolopoulos, T. P., Komkotou, V., Balatsouras, D., Kandiloros, D., Constantinou, D., & Ferekidis, E. (2005). Newborn hearing screening: effectiveness, importance of high-risk factors, and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. *Otology & Neurotology*, 26(6), 1186-1190.
- Korver, A. M., Konings, S., Dekker, F. W., Beers, M., Wever, C. C., Frijns, J. H., ... & DECIBEL Collaborative Study Group. (2010). Newborn hearing screening vs later hearing screening and developmental outcomes in children with permanent childhood hearing impairment. *Jama*, 304(15), 1701-1708.
- Korver, A. M., Admiraal, R. J., Kant, S. G., Dekker, F. W., Wever, C. C., Kunst, H. P., ... & DECIBEL - collaborative study group. (2011). Causes of permanent childhood hearing impairment. *The Laryngoscope*, 121(2), 409-416.
- Korver, A. M. H., Van Zanten, G. A., Meuwese-Jongejeugd, A. V., Van Straaten, H. L. M., & Oudesluys-Murphy, A. M. (2012). Auditory neuropathy in a low-risk population: a review of the literature. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 76(12), 1708-1711.
- Kountakis, S. E., Skoulas, I., Phillips, D., & Chang, C. J. (2002). Risk factors for hearing loss in neonates: a prospective study. *American Journal of Otolaryngology*, 23(3), 133-137.
- Kral, A., & O'Donoghue, G. M. (2010). Profound deafness in childhood. *New England Journal of Medicine*, 363(15), 1438-1450.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255(5044), 606-608.
- Lang-Roth, R. (2014). Hearing impairment and language delay in infants: Diagnostics and genetics. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*, 13.

- Lanzieri, T. M., Leung, J., Caviness, A. C., Chung, W., Flores, M., Blum, P., & Demmler-Harrison, G. (2017). Long-term outcomes of children with symptomatic congenital cytomegalovirus disease. *Journal of Perinatology*, *37*(7), 875-880.
- Lemons, J., Fanaroff, A., Stewart, E. J., Bentkover, J. D., Murray, G., & Diefendorf, A. (2002). Newborn hearing screening: costs of establishing a program. *Journal of perinatology*, *22*(2), 120-124.
- Levit, Y., Himmelfarb, M., & Dollberg, S. (2015). Sensitivity of the automated auditory brainstem response in neonatal hearing screening. *Pediatrics*, *136*(3), e641-e647.
- Lin, H. C., Shu, M. T., Lee, K. S., Ho, G. M., Fu, T. Y., Bruna, S., & Lin, G. (2005). Comparison of hearing screening programs between one step with transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and two steps with TEOAE and automated auditory brainstem response. *The Laryngoscope*, *115*(11), 1957-1962.
- Liu, C. L., Farrell, J., MacNeil, J. R., Stone, S., & Barfield, W. (2008). Evaluating loss to follow-up in newborn hearing screening in Massachusetts. *Pediatrics*, *121*(2), e335-e343.
- Meyer, A. C., Marsolek, M., Brown, N., & Coverstone, K. (2020). Delayed Identification of Infants Who Are Deaf or Hard of Hearing—Minnesota, 2012–2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, *69*(11), 303.
- Moeller, M. P. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, *106*(3), e43-e43.
- Moore, J.K., Perazzo, L.M., Braun, A. (1995). Time course of axonal myelination in the human brainstem auditory pathway. *Hear Res*, *87*:21-31
- Norton, S. J., Gorga, M. P., Widen, J. E., Folsom, R. C., Sininger, Y., Cone-Wesson, B., ... & Fletcher, K. (2000). Identification of neonatal hearing impairment: evaluation of transient evoked otoacoustic emission, distortion product otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. *Ear and hearing*, *21*(5), 508-528.
- 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.

- Olsha, M., Newmark, M., Bresloff, I., Feinmesser, R., & Attias, J. (1999). Otolological evaluation of newborns who failed otoacoustic emission screening. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 10(3), 191-200.
- Oudesluys-Murphy, A. M., van Straaten, H. L., Bholasingh, R., & van Zanten, G. A. (1996). Neonatal hearing screening. *European journal of pediatrics*, 155(6), 429–435.
- Öner, S., Şiraneci, R., Kavuncuoğlu, S., & Ramoğlu, M. (2010). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Riskli Yenidoğanların İki Basamaklı İşitme Taramasıyla Değerlendirilmesi. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi (IKSST)*, 2(1), 35-39
- Peckham, C. S., Stark, O., Dudgeon, J. A., Martin, J. A., & Hawkins, G. (1987). Congenital cytomegalovirus infection: a cause of sensorineural hearing loss. *Archives of disease in childhood*, 62(12), 1233-1237.
- Pickett, B. P., & Ahlstrom, K. (1999). Clinical evaluation of the hearing-impaired infant. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 32(6), 1019-1035.
- Querleu, D., Renard, X., Versyp, F., Paris-Delrue, L., & Crèpin, G. (1988). Fetal hearing. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 28(3), 191-212.
- Rapin, I. (1994). Children with hearing impairment In:Swaiman K (eds).Pediatric Neurology. 2nd edition. St.Louis, Missouri:Mosby.
- Rehm HL. (2005) A genetic approach to the child with sensorineural hearing loss. *Semin Perinatol.*; 29:173-181
- Reynolds, M. R., Jones, A. M., Petersen, E. E., Lee, E. H., Rice, M. E., Bingham, A., ... & Conners, E. (2017). Vital signs: update on Zika virus–associated birth defects and evaluation of all US infants with congenital Zika virus exposure—US Zika Pregnancy Registry, 2016. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 66(13), 366.
- Sezer, H. Ö., Topal, K., Aksoy, H., Gereklioğlu, Ç., Çelik, Ü., & Yıldırım, İ. (2017). İşitme Tarama Ünitesine Başvuran Bebeklerde İşitme Kaybı İçin Risk Faktörlerinin Belirlenmesi Ve İşitme Tarama Testleri Sonuçlarına Etkisinin Araştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Dergisi*, 8(30), 19-26.
- Shalit, E., Avraham, K.A. (2008). Genetics of Hearing Loss. Auditory Trauma, Protection and Repair. Springer.

- Shulman, S., Besculides, M., Saltzman, A., Ireys, H., White, K. R., & Forsman, I. (2010). Evaluation of the universal newborn hearing screening and intervention program. *Pediatrics*, *126*(Supplement\_1), S19-S27.
- Stewart, D. L., Mehl, A., Hall, J. W., Thomson, V., Carroll, M., & Hamlett, J. (2000). Universal newborn hearing screening with automated auditory brainstem response: a multisite investigation. *Journal of Perinatology*, *20*(1), S128-S131.
- Straaten, H.L.V. (1999). Automated auditory brainstem response in neonatal hearing screening. *Acta Paediatr Suppl*, *88*:76.
- Sutton, G. J., & Rowe, S. J. (1997). Risk factors for childhood sensorineural hearing loss in the Oxford region. *British journal of audiology*, *31*(1), 39-54.
- Sutton, G., Wood, S., Feirn, R., Minchom, S., Parker, G., & Sirimanna, T. (2012). Newborn Hearing Screening and Assessment: Guidelines for Surveillance and Audiological Referral of Infants & Children Following the Newborn Hearing Screen 2012. Retrieved from <http://hearing.screening.nhs.uk/surveillanceguidelines>.
- Thompson, D. C., McPhillips, H., Davis, R. L., Lieu, T. A., Homer, C. J., & Helfand, M. (2001). Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *Jama*, *286*(16), 2000-2010.
- Törüner, E.K., Büyükgönenç, L. (2012). Çocuk Sağlığı Temel Hemşirelik Yaklaşımları, Amasya Göktuğ Yayıncılık
- Tranebjerg, L. (2008). Genetics of congenital hearing impairment: A clinical approach. *Int J Audiolog*, *47*:535-545
- Vancor, E., Shapiro, E. D., & Loyal, J. (2019). Results of a targeted screening program for congenital cytomegalovirus infection in infants who fail newborn hearing screening. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, *8*(1), 55-59.
- Van Der Meer, J. T., Drew, W. L., Bowden, R. A., Galasso, G. J., Griffiths, P. D., Jabs, D. A., & Whitley, R. J. (1996). Summary of the international consensus symposium on advances in the diagnosis, treatment and prophylaxis of cytomegalovirus infection. *Antiviral research*, *32*(3), 119-140.
- Vohr, B. R., Carty, L. M., Moore, P. E., & Letourneau, K. (1998). The Rhode Island hearing assessment program: experience with statewide hearing screening (1993-1996). *The Journal of pediatrics*, *133*(3), 353-357.

- Vohr, B. R., Moore, P. E., & Tucker, R. J. (2002). Impact of family health insurance and other environmental factors on universal hearing screen program effectiveness. *Journal of Perinatology*, 22(5), 380-385.
- Vos, B., Senterre, C., Lagasse, R., & Levêque, A. (2015). Newborn hearing screening programme in Belgium: a consensus recommendation on risk factors. *BMC pediatrics*, 15(1), 1-14.
- Wake, M., Poulakis, Z., Hughes, E. K., Carey-Sargeant, C., & Rickards, F. W. (2005). Hearing impairment: A population study of age at diagnosis, severity, and language outcomes at 7–8 years. *Archives of Disease in Childhood*, 90(3), 238-244.
- Weichbold, V., Nekahm-Heis, D., & Welzl-Mueller, K. (2006). Universal newborn hearing screening and postnatal hearing loss. *Pediatrics*, 117(4), e631-e636.
- Welch GF. (2002). Speech and Song in Childhood: A Symbiotic Development. 3 Perspectives on Voice and Voice Disorders. *ASHA*,12:7-11
- Werner, L., Fay, R.R., Popper, A.N. (2011). Human Auditory Development. Department of Speech and Hearing Sciences University of Washington
- WHO (2010). Newborn and infant hearing screening: current issues and guiding principles for action. Retrieved from [https://www.who.int/blindness/publications/Newborn\\_and\\_Infant\\_Hearing\\_Screening\\_Report.pdf](https://www.who.int/blindness/publications/Newborn_and_Infant_Hearing_Screening_Report.pdf)
- Wickremasinghe, A. C., Risley, R. J., Kuzniewicz, M. W., Wu, Y. W., Walsh, E. M., Wi, S., ... & Newman, T. B. (2015). Risk of sensorineural hearing loss and bilirubin exchange transfusion thresholds. *Pediatrics*, 136(3), 505-512.
- Widen, J. E., Folsom, R. C., Cone-Wesson, B., Carty, L., Dunnell, J. J., Koebshell, K., ... & Norton, S. J. (2000). Identification of neonatal hearing impairment: hearing status at 8 to 12 months corrected age using a visual reinforcement audiometry protocol. *Ear and hearing*, 21(5), 471-487.
- Wong, S. F., Chow, K. M., Leung, T. N., Ng, W. F., Ng, T. K., Shek, C. C., Ng, P. C., Lam, P. W., Ho, L. C., To, W. W., Lai, S. T., Yan, W. W., & Tan, P. Y. (2004). Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*, 191(1), 292–297.

- Xoinis, K., Weirather, Y., Mavoori, H., Shaha, S. H., & Iwamoto, L. M. (2007). Extremely low birth weight infants are at high risk for auditory neuropathy. *Journal of Perinatology*, 27(11), 718-723.
- Yavuz, E., Sağsözlü, S., (2018). Yenidoğanda İşitme Taramasının İzlenmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 620-630
- Yilmazer, R., Yazici, M. Z., Erdim, I., Kaya, H. K., Dalbudak, S. Ö., & Kayhan, T. F. (2016). Follow-up results of newborns after hearing screening at a training and research hospital in Turkey. *The Journal of International Advanced Otology*, 12(1), 55.
- Yoshinaga-Itano, C. (2014). Principles and guidelines for early intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(2), 143-175.
- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, D. K., & Mehl, A. L. (1998). Language of early-and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102(5), 1161-1171.
- Zamani, A., Daneshjou, K., Ameni, A., & Takand, J. (2004). Estimating the incidence of neonatal hearing loss in high risk neonates. *Acta Med. Iran.* 42:176–180

### Ek 3. Güncel İşitme Değerlendirme Formu

#### GÜNCEL İŞİTME DEĞERLENDİRME FORMU

1. Katılımcının adı-soyadı, doğum tarihi, cinsiyeti nedir?
2. Yenidoğan işitme taraması yaptırdınız mı? Test sonucu nedir?
3. Yenidoğan işitme taramasından kaldıysa üst referans merkezinde ileri tetkik testleri yapıldı mı?
4. Ailenizde bilinen bir çocukluk çağı sensorinöral işitme kaybı öyküsü var mı?
5. Katılımcının tanılanmış herhangi bir sendromu var mı?
6. Yenidoğan işitme taramasından sonra bir işitme testi yaptırdınız mı? Yapıldıysa bir işitme kaybı tanılandı mı?
7. Tanılanan işitme kaybına bağılı olarak katılımcı bir işitme cihazı kullanıyor mu?