



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN
ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

YENİDOĞAN YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE
TEDAVİ GÖREN HASTALARIN
İŞİTME TESTİ SONUÇLARINA
ETKİ EDEN FAKTÖRLER

DR.SAİDE KANDİL

UZMANLIK TEZİ

RİZE 2021

T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN

ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI

ANABİLİM DALI

YENİDOĞAN YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE

TEDAVİ GÖREN HASTALARIN

İŞİTME TESTİ SONUÇLARINA

ETKİ EDEN FAKTÖRLER

DR.SAİDE KANDİL

UZMANLIK TEZİ

Danışman Öğretim Üyesi: DOÇ.DR. MEHMET KENAN KANBUROĞLU

RİZE 2021

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince eğitim konusundaki hassasiyeti, çalışma temposu ve hoşgörölü tutumuyla hayatım boyunca örnek almaya devam edeceğim ve tezimin hazırlanmasında büyük emeği olan değerli hocam Doç.Dr. Mehmet Kenan Kanburoğlu'na , teşekkür ederim.

Hasta verilerini toplamamda bana yardımcı olan hemşire Fatma Kandemir'e teşekkür ederim.

Kendisinden çaldığım zamana rağmen beni çok seven biricik kızım Fatma Buse Kaya'ya çok teşekkür ederim.

ÖZET

AMAÇ

Doğumsal işitme kaybı en sık görülen doğumsal anomalilerden biridir. İşitme kaybı sıklığının yenidoğan yoğun bakım ünitesinden (YDYBÜ) taburcu olan bebeklerde sıklık oranının arttığı saptanmıştır. İşitme kaybı etkilenen bireylerin zeka gelişimini ,psikolojik iyilik hallerini, dil gelişimini, eğitim hayatlarını olumsuz yönde etkiler. Erken tanı ve rehabilitasyon ile bu sorunları önemli oranda azaltabilir. Çalışmamızda hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi alan hastaların işitme tarama testlerine katılım durumunu ve işitme tarama testlerinden kalan hastaların risk faktörleri ile ilişkisini belirlemeyi amaçladık.

MATERYAL-METOD

Ekim 2016-haziran 2020 tarihleri arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi YDYBÜ' de tedavi almış olan bebekler çalışmaya alındı. Çalışmaya alınan bebeklerin işitme tarama sonuçlarına www.isitmetarama.saglik.gov.tr adresinden ulaşıldı. Bu zaman diliminde serviste yatışı yapılmış ancak tedavileri tamamlanamayıp sevk edilen ve ex olan bebekler çalışma dışı bırakıldı.

BULGULAR

Yoğun bakımda yatan 2246 bebek alındı. Sevk olan ve ex olan bebekler çalışma dışı bırakıldı. Tarama sonuçlarında (%86,3) 1939 hastaya ABR, (%2.2) 47 hastaya OAE uygulandığı görüldü. ABR uygulanarak ilk testten kalan (%5.3) 120 hastanın kontrole gelmediği görüldü.307 (% 13.7) hasta hiç işitme testine gelmemişti. 22 (%1) hasta iki aşamalı ABR testinden

kalarak sevk edildi.110 (% 4.8) hasta risk nedeniyle sevk edildi.Sevk edilen hastalardan 3 tanesi hafif derecede işitme tanısı alarak takibe alındı. 3 hasta işitme kaybı tanısı konarak işitme cihazı takıldı.

SONUÇ

Çalışmamızda YDYBÜ'de yatan hastalarda akrabalık varlığı, hipotermi uygulama sıklığı ,sezaryan ile doğum ,peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı ,annenin prenatal diyabet varlığı, 1500' gr dan düşük doğum ağırlığı testi geçen bebeklere göre istatistiksel açıdan anlamlı yüksek olduğu belirlendi ($p<0,05$).Tüm test sonuçlarına göre bebeklerden testten kalanlarda APGAR 1.dakika ($p=0,039$) değerleri daha düşük bulundu.Çalışmanın yapıldığı dönemde işitme tarama testine katılım oranı düşük bulundu. İşitme tarama katılım oranı düşük olup katılımın artırılması için önlemler alınmalı, aileler bilgilendirilmelidir. Tüm yenidoğanlara mutlaka uygun bir test protokolü ile hastaneden taburcu olmadan önce işitme taraması uygulamalıdır. Tarama programının etkinliği ve işitme kaybının erken tanısının önemi konusunda aileler, sağlık personeli ve hatta tüm toplum bilinçlendirilmelidir. YDYBÜ'de tedavi alan bebekler başta olmak üzere tüm yenidoğan bebeklerin işitme tarama testlerine özen gösterilmelidir.

Anahtar Kelimeler: İşitme Taraması, Yenidoğan yoğun bakım, Risk faktör

ABSTRACT

AIM

Congenital hearing loss is one of the most common congenital abnormalities. It was found that the frequency of hearing loss increased in patients discharged from the neonatal intensive care unit(NICU). Hearing loss negatively affects the mental development,the psychological well-being, sensory development and educational life of the affected individuals. These problems can be significantly reduced with early diagnosis and rehabilitation. In our study, we aimed to determine the participation status of the patients who received treatment in the neonatal intensive care unit of our hospital in the hearing screening tests and the relationship between the risk factors of the patients who survived the hearing screening tests.

MATERIAL AND METHOD

Babies who were treated at Recep Tayyip Erdogan University Medical Faculty Hospital YDYBU between October 2016 and June 2020 were included in the study.Hearing screening results of the babies included in the study were reached at www.isitmetarama.saglik.gov.tr During this period, babies who were hospitalized in the service but whose treatments were not completed and who were referred and died were excluded from the study.

RESULTS

2246 babies hospitalized in intensive care unit were included. Referred and dead babies were excluded from the study. It was seen in the screening

results (86.3%) that ABR was applied to 1939 patients and OAE was applied to 47 patients (2.2%). It was observed that 120 patients who failed the first test (5.3%) with ABR didn't come for control. 307 (13.7%) patients never came for hearing tests. Twenty-two (1%) patients were referred by failing the two-stage ABR test. 110 (4.8%) patients were referred because of risk. 4 of the patients who were dispatched were diagnosed with mild hearing and were followed up. Three patients were diagnosed with hearing loss and hearing aids were inserted.

CONCLUSION

In our study, it was determined that the presence of consanguinity, hypothermia application frequency, cesarean delivery, peri-ventricular intracranial hemorrhage, presence of mother's prenatal diabetes, and birth weight less than 1500 g were found to be statistically significantly higher in patients hospitalized in the NICU compared to babies who passed the test ($p < 0.05$). According to all test results, APGAR 1st minute ($p = 0.039$) values were found to be lower in babies who failed the test. At the time of the study, the rate of participation in the hearing screening test was low. Hearing screening participation rate is low, measures should be taken to increase participation and families should be informed. All newborns should be screened for hearing before discharge from the hospital with an appropriate test protocol. Families, healthcare professionals and even the whole society should be made aware of the effectiveness of the screening program and the importance of early diagnosis of hearing loss. Hearing screening tests of all newborn babies, especially babies receiving treatment in the NICU, should be paid attention to.

Keywords: Hearing Screening, Neonatal intensive care, Risk factor

TEŞEKKÜRLER I

ÖZETII

ABSTRACT IV

KISALTMALAR DİZİNİ VII

ŞEKİLLER DİZİNİ VIII

TABLolar DİZİNİ IX

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 6

3. İŞİTME KAYIPLARI 12

3.1- Konjenital İşitme Kayıpları 13

3.1.1- Genetik işitme Kayıpları 13

3.1.2- Genetik olmayanlar İşitme kayıpları 14

3.1.1.2- Genetik Sendromik işitme Kayıpları 14

3.1.2. Genetik Olmayan işitme Kayıpları 15

4. KULAK MUAYENESİ 16

5 YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI 19

5.1.Yenidoğan İşitme Taramasının Tarihçesi 19

5.2 .Türkiye’de yenidoğan işitme taraması 22

5.3. Yenidoğan İşitme Taramasında Kullanılan Yöntemler 23

5.4. Uyarılmış Otoakustik Emisyon (Evoked Otoacoustic Emissions - EOAEs) 23

5.5- İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response - ABR) 25

5.6. Yenidoğan İşitme Taraması 26

5.7. İşitme Kaybının Dil- Konuşma Gelişimi ve Gelişim Alanları Üzerine Etki 28

6. GEREÇ VE YÖNTEM 32

7. BULGULAR 36

7.1 Taramaya Dahil Edilen Bebeklerin İşitme Testlerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi 36

7.2. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri 37

7. TARTIŞMA 56

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 70

9. KAYNAKLAR 72

KISALTMALAR DİZİNİ

ABR: Auditory Brainstem Response Audiometry (İşitsel Beyin Sapı Cevabı)

AIDS: Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu

ANSD: Auditör Nöropati Spektrum Bozukluğu

APGAR: Activity, Pulse, Grimace, Appearance, Respiration

ATP: Adenozintrifosfat

CPAP: Pozitif Hava Yolu Basıncı

DN: Dorsal Nükleus

DNA: Diribonükleik asit

DPOAE: Distortion Product Otoacoustic Emission.

DTH: Dış Tüy Hücreleri

HIV: İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü

HSV: Herpes Simplex Virus

İTİK: İletim Tipi İşitme Kaybı

JCIH: Bebek İşitmesi Ortak Komitesi

MPS: Mukopolisakkaridoz

OAE: Otoakustik emisyon

RNA: Ribonükleik asit

SIMV: Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon

SNİK: Sensorinöral İşitme Kaybı

TEOAE: Transient Evoked Otoacoustic Emission

VN: Ventral Nükleus

YDYBÜ: Yenidoğan Yoğun bakım Ünitesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Kulak Anatomisi.....	8
Şekil 2: Corti Organının Yapısı	9
Şekil 3: Diazopon.....	17
Şekil 4: Politzer Üçgeni.....	17
Şekil 5: ABR Protokolü.....	33
Şekil 6: OAE Protokolü.....	34

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri

Tablo 2:Taramaya dahil edilen bebeklerin annelerinin demografik verileri.

Tablo 3:Taramaya dahil edilen bebeklerin çalışma hastası ve akrabalık bulgularının incelenmesi

Tablo 4: Taramaya dahil edilen bebeklerin bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitesinde aldıkları tedavilere ait demografik veriler

Tablo 5. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi tedavilerinin incelenmesi

Tablo 6. Taramaya dahil edilen bebeklerin hipotermi ve prenatal diyabet, eklampsi, kanama bulgularının incelenmesi

Tablo 7. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile OAE sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 8. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile OAE sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 9. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile birinciABR test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 10. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile birinciABR test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 11. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile ikinci ABR test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 12. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile ikinci test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 13. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile işitme kaybı tanısı alan bebeklerin arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 14. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile çalışma sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 15. 1. ve 2. ABR işitme testinin yapıldığı bebeklerin yaşının incelenmesi (gün)

Tablo 16. İşitme kaybı tanısı alan bebeklerin Apgar 1. Dakika skoru ve serviste yatış süresinin incelenmesi

Tablo 17. Taramaya dahil edilen bebeklerin test sonuçlarının dağılımları ile Apgar 1 ve 5 skorları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 18. Taramaya dahil edilen bebeklerin test sonuçlarının dağılımları ile doğum ağırlığı bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

Tablo 19. Taramaya dahil edilen bebeklerin test sonuçlarının dağılımları ile gestasyon haftası bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

1.GİRİŞ

İnsanlar dış dünyayı duyuları aracılığıyla algılar ve bu sayede sosyal, ruhsal, zihinsel gelişimini sağlar. Duyulardan herhangi birinin eksikliği, algılamamanın bütünlüğünü bozarak sosyal, ruhsal ve zihinsel yaşamın etkilenmesine sebep olur. İşitme duyusu bireyin çevreyi iletişim kurabilmesi ve konuşmayı öğrenebilmesi için zorunludur. (1)

İşitme kaybı; bireylerin gelişim, uyum ve özellikle de iletişim becerilerini kazanmasına engel olur.(2)Çok hafif dereceden ileri dereceye kadar farklı düzeylerde olabilen işitme kaybı duysal yoksunluk ile birlikte, öğrenme problemine dönüşen iletişim becerisinin bozulmasına da sebep olur. (3, 4)Çocukluk döneminde kavrama yeteneğinin gelişebilmesi ve konuşmanın öğrenilmesi normal bir işitme ile mümkündür ve işitme kaybı, çocuğun psikolojik ve sosyal gelişimi üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu nedenle işitme kaybı olan bebeğin mümkün olduğunca erken tespit edilmesi ve okul öncesi dönemde özel eğitim alması, sağlıklı bir hayat sürdürebilmesi için çok önemlidir (3, 5).

Yenidoğan döneminde en sık görülen anomalilerden biri işitme kaybıdır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, 15 yaşına kadar olan çocuklarda daha iyi işiten kulakta 31 dB ya da daha fazla , yetişkinlerde 41 dB işitme kaybı olan bireyler işitme engelli olarak tanımlanmaktadır. İnsan kulağı tarafından algılanan en küçük ses şiddeti 20 dB'dir .(6, 7) Bilateral belirgin işitme kaybı her 1000 doğumda 1 ila 3 oranında olduğu görülmektedir .(8)Yenidoğan yoğun bakım ünitesinden (YDYBÜ) taburcu olan hastalarda ise bu oran % 2-4'e kadar yükselmektedir .(9-13) Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Daire Başkanlığı'nın 2014 yılında yayınladığı Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesinde ülkemizde doğan her bin yenidoğan bebekten %2-3'ünde ileri derecede işitme kaybı olduğu, YDYBÜ'den taburcu olan bebeklerde bu oranın ise %4'e kadar yükseldiği belirtilmiştir.(14)

Konjenital işitme kaybı oranı ülkeler arasında farklılık gösterir. Bu değerler Amerika Birleşik Devletleri'nde 1/1500, İsveç'te 1/2000, İsrail'de 1/800 civarında olduğu görüldü. (4, 15, 16)Türkiye'de yenidoğan işitme kaybı sıklığı hakkında kesin bir veri olmasa da Belgin ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada, sağlıklı yenidoğanlarda 1:1000 ile 2:1000 oranında ileri derecede işitme kaybı saptadıklarını bildirirler.(17)

İşitme kaybı olan çocuklar, işitme kaybı olmayan çocuklarla kıyaslandıklarında psikolojik iyilik hallerinin daha az olduğu, sözel ve sözel olmayan iletişim becerilerinde azalma olduğu, davranış problemlerinde artışlara, daha düşük akademik başarıya sahip oldukları görülür.(18) İşitme engelli çocukların, dil becerilerindeki ve kavram gelişimlerinde yetersizlik olması ve işitsel uyaranların az olması bilişsel gelişim sürecini de olumsuz yönde etkiler. Çocuk, düşüncelerini ifade etmede ve başkalarının düşüncelerini anlamada güçlük çeker. Ulusal İşitme Taraması Proje Çalışmasında, işitme engelli çocuk için çevresindeki bireyler ve nesneler yalnızca görüntü olarak anlamlı olduğu, soyut düşüncenin gelişemediği belirtilmektedir. Bilgi alışverişi kısıtlanan bu çocuklarda zihinsel gelişim geri kalır, eğitim hayatı olumsuz etkilenir. (19)

Dil, hayatın ilk aylarından itibaren hızla gelişmeye başlar, normal işiten bebeklerin 6 haftalıktan itibaren, insan sesine diğer seslerden daha fazla tepki verdiği görülür. Bebekler altı aylıktan itibaren dili analiz etmeye başlar, onu parçalara böler, daha sonra tekrar birleştirebilmek için dili belleğine kaydeder. Bebekler hayatın ilk bir yılını deneyim yoluyla çevrelerini öğrenmekle geçirir. Bu dönem konuşma ve dilin öğrenilmesi açısından son derece önemlidir. İşitme engelli çocuğun çevresiyle nasıl iletişim kuracağı mümkün olan en erken dönemde öğretilmeye başlanmalıdır. Çocuk, bir yaşından sonra dil bilgisi açısından görece bir olgunluğa erişir. Bu dönemde beyin sapındaki nöronlar olgunlaşıp ve bağlantı yaparlar. İşitsel beyin sapı ve thalamus işitsel kortekse bağlanmaya başlar. Çevreden işitsel sinir sistemine duyuşal bilgi girişı kesintiye uğradığında, özellikle erken gelişim

döneminde, merkezi işitme sistemindeki hücrelerin morfolojik ve fonksiyonel özellikleri bozulur. İşitme kaybı nedeniyle, ses uyarının kortekse ulaşamamasının zararlı etkileri, uyarının tekrar sağlanması ile düzeltilebilir .(20, 21)

İşitme engelli çocuklarda başka hastalıkların da görülme sıklığı artmıştır. Örneğin serebral palsi, epilepsi gibi santral sinir sisteminin diğer bozukluklarının görülme sıklığı %15 oranında artmıştır .(22)İşitme engelli çocuklar hiperaktivite ve dikkat eksikliği,otistik davranış bozukluğu için de daha yüksek risk altındadır. (5)

İşitme kayıplı çocukların erken tanınması ve erken cihazlandırılmasıyla, dil ve konuşma gelişimlerinin ve buna bağlı olarak akademik başarılarının artması yönündeki bulgular, evrensel boyutta işitme tarama yöntemlerinin oluşturulmasını sağlamıştır.

Dil ve konuşma merkezi ile işitsel sinir yollarındaki nöronların miyelinizasyonu doğumdan sonra gerçekleşir ve asıl olarak hayatın ilk 3 yılında tamamlanır. Bebeklerin işitsel sinapsların gelişmesi için 5-12. aylarda duyarlılık mevcuttur, bu dönemi aştıktan sonra alınan uyarılarla sinaptik bağlantıların kurulması ve sinirlerin gelişmesi çok daha zordur. Bu nedenle işitme kayıpları olan bebekler mümkün olduğunca erken tanınmalıdır. Derecesi ne olursa olsun, bebeklerde 6 aydan önce işitme kaybının varlığı anlaşılmaz, gerekli tedavisi ve işitme cihazı uygulaması yapılmazsa işitme, konuşma , algısal ,kognitif ve eğitim düzeyleri akranlarına göre geri kalır.(23, 24)

İşitme cihazı ile amplifikasyon uygulanmayan 35-40 dB 'lik orta derecede bir işitme kaybı bile ; çocuğun günlük konuşmaların %50'sini kaçırmasına neden olur. Çocuklarda ileri ve çok ileri dereceli işitme kaybına sahip olmak ise iletişim becerisini daha ciddi boyutta engeller. (25)

Doğuştan işitme kaybının erken tanısı ve rehabilitasyonu giderek önem kazanmaktadır. Erken dönemde tanısı konup işitme cihazı ile amplifikasyon uygulanan ve özel işitsel eğitim verilen çocukların tüm gelişim alanlarında ve akademik başarıda yaşıtlarına yakın performans sergilediği görülür. (21, 25, 26),.

Bu nedenle Joint Committee on Infant Hearing 2007've 2019 yıllarında yayınladığı bildirilerde işitme kaybı olan hastalara maksimum faydayı sağlayabilmek adına yenidoğan bebeklerin en geç 1 ay içerisinde taramalarının tamamlanması, taramayı geçemeyen bebeklerin ileri odyolojik incelemelerinin en geç 3 ay içerisinde tamamlanması, işitme kaybı kesin tanısı alan bebeklerin de en geç 6 ay içerisinde uygun tedaviye ulaşmasını önermektedir .(26).

Tüm sağlıklı yenidoğanların taranmasının yanı sıra yenidoğan yoğun bakım ünitesinden taburcu edilen bebeklerin ya da risk faktörü olan yenidoğanların aralıklı olarak izlenmeleri gündeme gelmektedir. Yenidoğanların işitme taramasında birçok tarama programı kullanılmaktadır.

Hastaların iki basamaklı tarama ile önce uyarılmış otoakustik emisyonunun (TEOAE), bu testten kalanlara işitme beyin sapı davranım odyometrisi (ABR) testinin uygulandığı yayınlar olduğu gibi (25, 27, 28) riskli yenidoğanların sadece ABR ile tarandığı çalışmalar da vardır. (3, 29-35)

Taramadan elde ettiğimiz veriler , olası işitme kaybı bulguları taşıyan ve ileri odyolojik testlerle daha detaylı değerlendirilmesi gereken yenidoğan sayılarını azaltmaktadır. İleri odyolojik değerlendirmeye alınan çocukların, işitme kaybı tipi ve derecesi belirlenerek gerekli olan rehabilitasyon programına alınırlar .(36).

Yenidoğan işitme taramalarında kullanılan ve otomatik modellerinin tercih edildiği bu yöntemler, pratik, hızlı, kolay uygulanabilen, invazif

olmayan ve özel yetişmiş elemana ihtiyaç duyulmayan yöntemlerdir. (11, 37) İşitme taramaları her ne kadar pratik, hızlı ucuz ve güvenilir olsalar da kesin tanı aracı olarak kullanılmamaları gerekmektedir.(38)

Yenidoğan işitme taramalarının etkinliğini arttırmak amacıyla uygulanacak olan program ve protokollerde birçok faktör göz önünde alınmalıdır. Bunlardan bir tanesi de her tarama programında rastlanılabilen yalancı pozitif değerlerin azaltılmasıdır. İşitme taramasından geçemeyip ve ileri odyolojik tetkikler sonucu normal işitme tespit edilen (yalancı pozitiflik) çocukların aileleri gereksiz yere stres yaşamaktadır. Bu durum hem ileri odyolojik tetkik için harcanan para ve zaman kaybına ;hem de işitme tarama programlarının eleştirilmesine neden olmaktadır.Yüksek frekanslı timpanometrinin yanısıra; işitme taramasından önce yapılan otoskopik muayenenin de işitme taramalarında elde edilen sonuçların doğruluğu ve yanlış pozitif değerlerin azaltılması yönünde faydalı olduğu vurgulanmaktadır. (39)

Bu bilgiler ışığında işitme taramasının hem toplumumuz için hem de olası işitme engelli kişiler için ne kadar önemli olduğu açıktır. Çalışmamızın amacı 2016-2020 yılları arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakóltesi Hastanesi YDYBÜ sinde tedavi görüp taburcu olan hastaların işitme tarama testlerine katılımlarını, işitme tarama testinde başarısız olan hastaların literatürdeki risk faktörleriyle birlikte değerlendirildiğinde hastalarımızda görülen işitme kayıplarının etyolojisini irdelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1- İşitme Sistemi

Sesleri algılayan duyu organı olan kulak dış, orta ve iç kulak olarak üç bölümden oluşur (Şekil 1). Dış kulak yolu ses dalgalarını toplayıp orta kulağa; orta kulaksa bu ses dalgalarının, enerjilerini değiştirip sıkıştırılmış dalgalar şeklinde iç kulağa iletirken; iç kulak ise bu ses dalgalarını sinir sinyallerine dönüştürerek beyne gönderir ve beyinde ses algılanıp yorumlanır .(40)

Sesin oluşu ve yayılması, ortamdaki parçacıkların titreşimi ve bu titreşimlerin komşu parçacıklara iletilmesi ile olmaktadır. Ortamda parçacıkların titreşimi ile oluşan dalgalar, havada basınç değişikliklerini oluşturur. (41)

Ses dalgasının bir saniyedeki titreşim sayısına “Frekans” denir ve “Hertz” (Hz) birimi ile belirtilir. 1 Hz’lik bir ses dalgası saniyede 1 titreşim yapmaktadır. İnsan kulağı her titreşimi ses olarak duymaz, ancak 16 ile 20000 Hz arasındaki titreşimleri algılayabilir. (41).

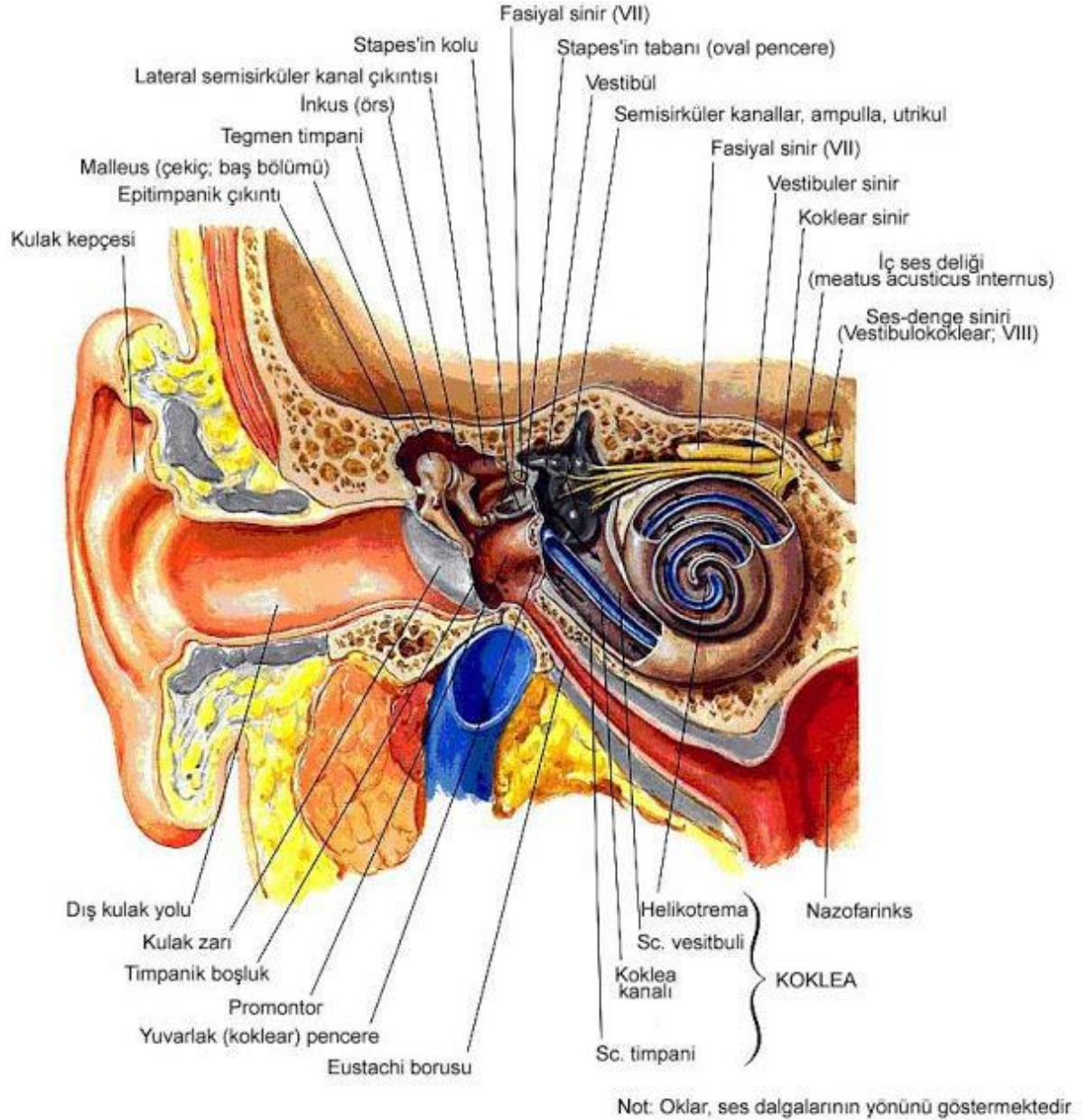
Desibel (dB) ses seviyesini ölçmek ve fiziksel iki değerin oranını ifade etmek için kullanılan bir birimdir. Duyulabilecek minimum ses 0 dB dir. 10 kat daha güçlü bir ses 10 dB’dir. Tamamen sessizliğe göre 100 kat daha güçlü bir ses 20 dB’dir. 0 Db’e göre 1000 kat daha güçlü bir ses 30 dB’dir

Dış kulak auriküla ve kulak kanalı olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Kulak kepçesi ses dalgalarını toplayıp ve sesin gelme yönünü ayırt etmemizi sağlar. Kulak kepçesinden giren ses dalgaları yaklaşık 2 cm uzunluğunda olan kulak kanalından geçip kulak zarına ulaşır. Bu aktarım sırasında, kulak kanalı ve kulak kepçesinin yapısı sayesinde, seslerin, şiddetleri artırılarak

orta kulağa gönderilir (dış kulağın transfer fonksiyonu). Ses dalgaları, kulak zarına çarpıp titreşmesine neden olurlar(40).

Orta kulak, kulak zarı ve birbirine eklemlenmiş çekiç (malleus), örs (incus) ve üzengi (stapes) kemiklerinden oluşmuş hava dolu bir boşluktur. Kulak zarı oldukça gergindir ve gelen ses dalgalarıyla aynı frekansta titreşir. Kulak zarı çekiç kemiği ile bağlantılıdır, ses dalgaları zarla birlikte, çekiç kemiğini de titreştirir ve çekicinin hareketi diğer 2 kemiği (örs ve üzengi) de hareket ettirir. Üzengi kemiği iç kulaktaki oval pencereyle bağlantılıdır ve titreşimler iç kulağa iletilir .(40)(şekil 1)Orta kulaktaki kemikçiklerin bağlı olduğu kaslar (m. tensor timpani; m. stapedius) bazı durumlarda kasılıp kokleayı aşırı yüksek seslerden korur ve gürültülü ortamlarda düşük frekanslı sesleri maskeler. (40)(şekil 1)

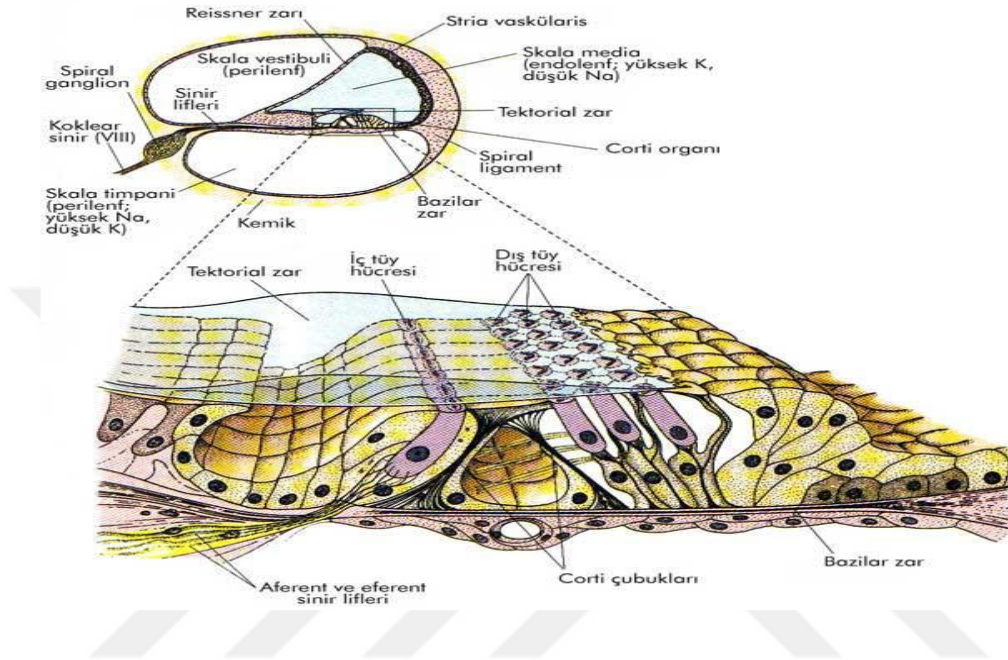
İç kulak işitme merkezi olan koklear sistem ile denge ile ilişkili olan 'vestibüler sistem'i içerir. (40)Koklea, giderek azalan çapıyla kendi üzerine yaklaşık 3 defa kıvrılıp kör sonlanan bir sarmal kemik sistemidir. Koklea içerisinde içi sıvı dolu 3 tüp bulunur. Kokleadan enine kesit alındığında tüplerin yukardan aşağıya doğru "skala vestibüli", "skala media" ve "skala timpani" şeklinde sıralandığı görülür. Scala media koklea boyunca diğer 2 bölümü ayırır ancak helikotremanın (kokleanın sonu) skala vestibuli ve skala timpani ile birleşir .(40)(şekil 1)



Şekil 1: Kulak Anatomisi (42)

Skala media, stria vaskülaris denen özel damar ağının aktivitesiyle sentezlenip salgılanan, potasyum derişimi oldukça yüksek bir sıvı ile ("endolenf" sıvısı ile) doludur. Skala media ve skala vestibuli'yi 'Reissner zarı' ayırır. Skala timpani ve skala media'yı ise "baziler zar" ayırır. Skala timpani ile skala vestibüli, perilenf sıvısı ile doludur. Perilenf ve endolenf sıvıları birbirlerine karışmaz .(40).

Baziler zar üzerinde “Corti organı”nı bulunduran kompleks bir yapıdır (Şekil:2). Corti organı baziler membranın skala media yüzünde yer alır ve duyu (tüy) ve destek hücrelerinden oluşur. Corti organında bulunan tüy hücreleri üst kısımlarından tektoryal zar ile ilişkilidir .(40) (Şekil2)



Şekil 2.:Kokleanın kesiti ve corti organı(42)

Stapes (üzengi) kemiğinin tabanı, kokleanın girişini döşeyen ‘oval pencere’ ile temas halindedir. Stapes tabanının oval pencereye doğru hareketi perilenf sıvısını skala vestibuli boyunca hareket ettirir. Bu hareketlilik helikotremadan skala timpaniye geçerek oval pencerenin alt kısmında yeralan yuvarlak pencereyi dışarı doğru iter. Perilenfin yaptığı bu hareket hem endolenfin hem de baziler membranın titreşmesine neden olur .(40)

Baziler zar, skala mediayı scala timpani’den ayıran fibröz bir yapıdır. Helikotremaya doğru gittikçe genişleyen membran 20.000-30.000 kadar baziler lif içerir. Bu lifler membranın başlarında kısa ve kalın iken kokleanın tepesine doğru boyları uzar ve çapları küçülür. Bu nedenle baziler membran

oval pencere yakınında sert ve dar iken apikal uçta daha geniş ve esnektir. Zardaki bu değişkenlik ile gelen sesin frekansına göre baziler zarın farklı pozisyonlarda titreşmesi sağlanır. Her maddenin, yapısına bağlı olarak belli bir doğal frekansı olduğunu göz önüne alırsak, baziler zarın sert ve dar olan baş kısmının doğal frekansı, daha esnek ve geniş olan apikal ucun doğal frekansından yüksektir. Dolayısıyla her bir sesin frekansı baziler zarın özel bir bölgesini diğerlerine göre daha fazla titreştirir ve titreşimin miktarı da gelen dalganın şiddeti ile orantılıdır. Yüksek frekanslı ses dalgaları , zarın ilk kısımlarında rezonans oluşturup en yüksek düzeyde titreşime neden olurken; düşük frekanslı ses dalgalarında zarın, son (helikotrema) kısmında en fazla titreşimi oluştururlar. Bu mekanik ses ayarı ile kokleanın baş kısmındaki nöronları yüksek dalga boylu seslerde daha çok uyarılırken; düşük frekanslı seslerde bunun tam tersi söz konusudur .(40)

Korti organı baziler zardaki titreşimlere cevap olarak sinir uyarıları üreten reseptör organdır. Korti organındaki tüy hücreleri 'iç' ve 'dış' tüy hücreleri olmak üzere ikiye ayrılır. Bu tüy hücrelerinin yaklaşık %80'ini dış tüy hücreleri oluşturur. Her bir tüy hücresinin üzerinde de stereosilya denilen 30-100 kadar tüy bulunur. Tüy hücrelerinin tabanı baziler membranın üstünde bulunan destek hücrelerine oturur ,üst uçları ise baziller liflerin tabanlarına sıkıca bağlanmış olan üçgen şeklindeki "korti çubukları" ile desteklenerek "retiküler lamina" üzerine oturmuştur. Tüy hücrelerinin üzerinde yeralan stereosilyumların boyları bir tarafta uzun iken diğer tarafa doğru kısalır ve birbirlerine köprüler yardımı ile tutunurlar.(40) Baziler zarın titreşerek, stereosilyaların bükülmesine yol açar. Bu mekanik etki, hücrelerin elektriksel potansiyellerini değiştirip, elektriksel sinir sinyalleri oluşur. (40) Baziler zarın titreşmesi birbirlerine tutunmuş olan silyaların bir yöne doğru eğilmesine neden olur. Bu eğilme hareketiyle tüylerin tektoryal membrana sürtünmesi ile tüy hücresinde katyon iletici kanallar açılır ve yüksek potasyum konsantrasyonu içeren endolenf sıvısından tüy hücrelerine doğru pozitif yüklü potasyum iyonları akarak depolarizasyon gerçekleşir. Baziler zarın aşağı yönde hareketi ile silyalar zıt yönde bükülür ve hücre hiperpolarize olur.

Böylece tüy hücrelerinde değişken bir reseptör potansiyeli yaratılarak hücrenin tabanı ile sinaps yapan koklear sinir hücreleri uyarılır ve nöral sinyaller oluşur .(40)

Corti organı tarafından oluşturulan elektriksel aktivite, modiolus içinde bulunan corti ganglionundaki sinir hücrelerinin dendritleri tarafından algılanır. Bu sinir hücrelerinin aksonları tarafından oluşan N.cochlearis bu elektriksel aktiviteyi beyin sapına götürür.(8) N.cochlearis ponsa yer alan koklear nükleuslarda sonlanır. Koklear nükleuslar ventral nükleus (VN) ve dorsal nükleus (DN) olmak üzere iki gruptur. Düşük frekanslı sesler ile oluşan uyarılar VN de, yüksek frekanslı sesler ile oluşan uyarılar ise daha çok DN da sonlanırlar. Yani apekten gelen lifler ise VN de , basal kısımlardan gelen lifler DN da, sonlanırlar .(7)

Daha üstte yeralan beyin sapı işitme yolları kompleks bir yapıdadır. VN ve DN de yer alan işitme yollarının ikinci nöronları değişik yollar izleyebilirler. VN kaynaklanan lifler ile DN kaynaklanan liflerin çoğu beyin sapının karşı tarafına geçip Corpus Trapozideumu oluştururlar. Karşı tarafa geçen lifler yukarı doğru ilerlerken lateral lemniscus"u oluştururlar. DN'den çıkıp çapraz yapmayan lifler de ipsilateral lateral lemniscusa katılırlar. Lateral lemniscustaki lifler süperior oliver kompleks ile inferior colliculusa giderler. Inferior colliculustan çıkan liflerde medial geniculat nükleus aracılığı ile kortekste yer alan işitme merkezine giderler. (7)

İşitme merkezi temporal lopta yer alan Heschl girusunda bulunmaktadır. İşitme yollarının bu merkezi yapıları arasında direk bağlantılarda bulunmaktadır. Süperior oliver kompleks, medial longitudinal fasciculusla ve 5, 6 ve 7. kraniyal sinirlerin nükleusları ile bağlantı kurar. Bu bağlantı işitsel uyarıların oluşturduğu refleks cevapları açıklar .(7)

Tüy hücrelerinden bilgiyi alıp bunu beyne götüren sinirlere afferent sinirler, beyinden aldıkları bilgiyi tüy hücrelerine getiren sinirlere ise efferent

sinirler denir. Dış tüy hücrelerinin oldukça ilginç bir özelliği de “elektromotilite” dir. Elektromotilite, elektriksel uyaranlara karşı biçim (boy) değiştirebilme özelliğidir. Yani dış tüy hücrelerinin boyu efferent sinirlerden aldıkları uyarılarla depolarizasyonda kısalıp, hiperpolarizasyonda uzar.

Böylece dış tüy hücreleri baziler membranın hareketine mekanik bir enerji sağlayarak ses sinyalinin sinirsel sinyale dönüştürülme sürecine katkıda bulunur. Ayrıca efferent sinirler aldıkları ses uyarının büyüklüğüne göre afferent sinirler üzerinde duraklatıcı (inhibitor) etki gösterip, iç kulak duyu hücrelerinin uyarılmalarını da azaltabilirler. Bunlarda Corti organının ses algılama miktarını ihtiyaca göre düzenlemeyi sağlar.(7)

3. İŞİTME KAYIPLARI

İşitme kaybı; bireyin sahip olduğu işitme duyarlılığının onun uyum, gelişim ve özellikle de iletişim becerilerini kazanmasına engel olmadurumu olarak tanımlanabilir .

Çocuklarda işitme kayıpları tipine, derecesine, ortaya çıkış zamanına şekline, etyolojisine ve son olarak konuşma gelişimine olan etkisine göre sınıflandırılabilir.

Tablo 1: İşitme Kaybı Sınıflandırılması.

Derece	Hafif derece işitme kaybı (21-40 dB); Orta derece işitme kaybı (41-70 dB); İleri derece işitme kaybı (71-90 dB); Çok ileri derece işitme kaybı (>90 dB)
Tip	İletim; Sensörinöral; Mix
Ortaya Çıkış Zamanı	Prenatal; Neonatal; Postnatal
Etyoloji	Konjenital (genetik veya genetik olmayan); Edinilmiş
Konuşma Gelişimine Göre	Prelingual (0-2 yaş), perilingual(2-6yaş), Postlingual (6yaş sonrası)

3.1- Konjenital İşitme Kayıpları;

3.1.1- Genetik olanlar,

3.1.2- Genetik olmayanlar olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir .(43)

3.1.1- Genetik işitme Kayıpları

İşitme kayıplarının %50"sinden sorumludur. Türkiye'de ise genetik işitme kayıplarının %6"sında otozomal dominant kalıtım ve (batı ülkelerine göre daha yüksek oranda) %94"ünde otozomal resesif kalıtım görülmektedir. Bu durum akraba evlilikleri sebebiyle, aslında nadir görülen yeni resesif mutasyonların oluşturduğu fenotip ekspresyonlarının artışının bir sonucu olarak görülür.(44) Genetik işitme kayıpları tamamen izole şekilde, beraberinde hiçbir klinik bulgu olmaksızın görülebileceği gibi (Nonsendromik

İşitme Kayıpları),belirli bir klinik semptomlar grubu ile birlikte bir sendrom grubu içerisinde de yer alabilir .(Sendromik İşitme Kayıpları) (44)

3.1.1.1- Genetik Nonsendromik işitme Kayıpları

İşitme kaybına başka hiçbir klinik ya da laboratuvar bulgusu eşlik etmiyorsa, bu grup Nonsendromik işitme Kayıpları olarak adlandırılır. Genetik işitme kayıplarının yaklaşık %70'ini bu grup oluşturmaktadır. Otozomal resesif, otozomal dominant ve X'e bağlı resesif geçiş gösteren gruplar olarak üçe ayrılır. Otozomal resesif form, genetik sendromik olmayan kayıpların %77'sini oluşturur. Bu gruplar içerisinde en fazla Connexin 26 genindeki mutasyonlardan dolayı işitme kaybının ortaya çıktığı bulunmuştur .(44, 45)

3.1.1.2- Genetik Sendromik işitme Kayıpları

Bu gruptakiler otozomal resesif, otozomal dominant ve X'e bağlı resesif geçiş yolları ile işitme kaybına neden olurlar. Bu grupkiler genetik işitme kayıplarının yaklaşık %30'u oluşturur.

Waardenburg ve Usher Sendromları bu grupta yer alan işitme kaybının daha ön planda olduğu iki sendromdur.(45)Şimdiye kadar genetik işitme kaybına neden olan yaklaşık 400 sendrom tanımlanmıştır. Büyük bir kısmı sensörinöral tip işitme kaybı yaparken, bazılarında mikst tip ve iletim tip işitme kaybı görülebilir.(Trecher Collins, brankio-oto-renal sendrom) Büyük kısmı prelingual dönemde başlarsa da Alport sendromu ve brankio-oto-renal sendromda geç bir dönemde de işitme kaybı görülebilir. Çoğunlukla ileri, çok ileri derecede işitme kayıpları görülmekle beraber Tip 2 Usher sendromunda genellikle hafif –orta derecede işitme kaybı vardır. Genetik nedenli işitme kayıplarından sadece biotinidaz eksikliği tedaviyle önlenabilir. (43)

3.1.2. Genetik Olmayan İşitme Kayıpları

İnatruterin enfeksiyonlar prenatal dönemdeki işitme kayıplarının en sık görülen sebepleridir. Konjenital enfeksiyonların gelişmekte olan fetus üzerindeki zarar verici etkisi uzun zamandan beri bilinmektedir. Özellikle hamileliğin ilk üç ayı içersinde plasental yolla geçen enfeksiyonların hasar verici etkisi daha fazladır. Bu dönemde organ sistemleri hızla değişime uğramaktadır ve gelişmekte olduğundan intrauterin enfeksiyonlar majör konjenital anomalilere ve multisistem hastalıkları yol açar. (5)

İntrauterin dönemde koklea 3.-20. haftalar arasında oluşur; annenin bu dönemde geçireceği sitomegalovirüs (cytomegalovirüs, CMV), rubella, toksoplazmozis, Herpes simplex influenza veya sifilis gibi doğumsal enfeksiyonlar işitme sisteminde farklı boyutlarda hasara neden olurlar .(43)

Annenin özellikle gebeliğin ilk trimesterinde geçirdiği enfeksiyonlar, kullandığı ototoksik ilaçlar, anoksi veya hipoksi, hiperbilirubinemi ve prematürite prenatal ve perinatal faktörlere bağlı genetik olmayan işitme kayıplarına neden olmaktadır. Prenatal ve perinatal dönemdeki enfeksiyonlar; canlı doğumların yaklaşık %10"nda bulunur. Prenatal dönemde anneden gelen toksoplazma,kızamıkçık ve sitomegalovirüs enfeksiyonları işitme kaybına neden olabilir. Ototoksik ilaçlar; aminoglikozid grubu antibiyotikler plesantadan geçerek kalıcı işitme kaybına neden olurlar.Bu grup ilaçlar iç kulaktaki tüy hücrelerinde geriye dönüşü olmayan tahribata neden olurlar . Anoksi veya hipoksi; kordon sıkışması, perinatal dönemde epileptik nöbetlerin olması sonucu hipoksi ve anoksi ve buna bağlı işitme kayıpları olabilir. Düşük doğum ağırlığı ve prematürite de bu grup işitme kayıplarında rol oynamaktadır .(45)

Hiperbillirubinemi ,hipoksi , çok düşük doğum ağırlığı, ototoksik ilaçlar işitme kaybı yapan ağır risk faktörleridir. Menenjit sıklığı azalmasına rağmen hala işitme kaybı için bir risk faktörüdür. Sitomegalovirüs ise en sık görülen

doğumsal enfeksiyon olup, progresif işitme kaybının en sık nedenidir. Gürültü, kafa tıravması ve ototoksik ilaçlar önlenabilir işitme kaybı nedenleri arasında yer alır. İşitme kaybı etiolojisinin tanımlanmak, tedavi ve yönetim planının geliştirilmesini kolaylaştırabilir). (46) Genetik bilimlerdeki ilerlemeler ile genetik işitme kayıpları ile ilgili bilgiler her geçen gün büyük bir hızla artmaktadır. Bunlarla birlikte genetik olmayan işitme kaybı nedenlerinin tanı ve tedavisinde de son 30 yılda önemli gelişmeler sağlandı. Özellikle menejit aşısının geliştirilmesi ve güçlü antibiyotiklerin kullanılması bu hastalığa bağlı sekelleri önemli ölçüde azaltmıştır. Gürültüye bağlı işitme kayıpları, sifiliz, sitomegalovirüs (cytomegalovirüs, CMV) menenjit enfeksiyonları ve ototoksik ilaçlara bağlı işitme kayıpları önlenilmektedir. (47)

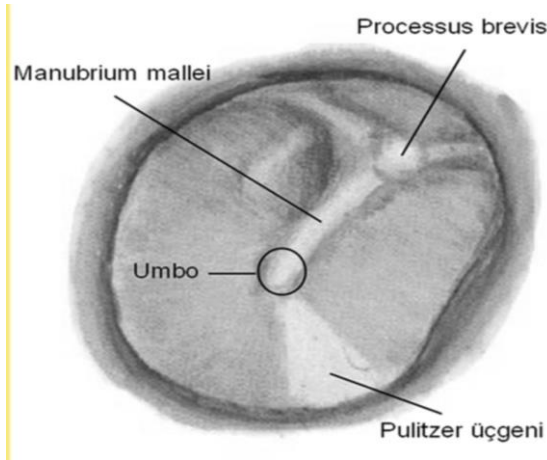
4.KULAK MUAYENESİ

Tam bir kulak muayenesinde mastoid çıkıntı, kulak kepçesi, dış kulak yolu, timpan zar ve dolayısı ile orta kulak incelenir. Tamamlayıcı muayeneler, östaki tüpü fonksiyon testleri, diyapazon testleri ve odyolojik incelemelerdir. Aurikula muayenesinde şekil, boyut, simetri, enflamasyon bulguları ve lezyonlar incelenir. Dış kulak yolu muayenesinde kanal açıklığı kontrol edilir; atrezi veya stenoz olabilir. Enflamatuvar veya neoplastik patolojiler şişlik yaparak tam görüşü engellemiş olabilir. Dış kulak yolunda serumen artıkları, tam tıkanıklık yapan buşon, mukoid, pürülan, seröz, kanlı akıntı veya orta kulaktan kaynaklanan polipler görülebilir. Bazı ilerlemiş kronik otit vakalarında dış kulak yolunun arka-üst duvarı çökmüş olabilir. Dış kulak yolu aracılığı ile timpan zarın görülebilmesi için dış kulak yolu aksının düzeltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla erişkinlerde aurikula yukarı ve geriye doğru; çocuklarda ise aşağıya ve geriye doğru çekilir. Bu sırada dış kulak yolunun girişine bakılarak uygun çaplı bir spekulum seçilir. Spekulumun dış kulak yolu çapından daha geniş seçilmesi dış kulak yolunda ağrı hissi oluşturabilir. Politzer ışık üçgeni zarın pozisyonuna bağlı olarak oluşan ve gönderilen ışığın öne ve aşağıya doğru, bir demet şeklinde yansımasıdır. Diapazon

deneylerinde hastadaki işitme kaybının varlığı ve tipi hakkında çok yararlı bilgiler verir. Ancak bunlar subjektif değerlendirmelerdir, hastaların çok iyi kooperasyonu gereklidir ve hastanın vereceği cevaplara dayalı değerlendirmeler olduğundan sonuçlarda belirsizlik ve simülasyon olasılığı vardır. Ayrıca bu deneyler hastada mikst tip işitme kaybı varsa güvenilir sonuç vermeyebilir, ancak saf iletim veya saf sensörinöral işitme kaybı durumlarında sağlıklı yorumlar yapılabilir Diapozon sapından tutularak metal olmayan sert bir zeminde (genellikle dizde) veya parmaklar arasında sıkıca tutulup çekilerek titreştirilir.



Şekil3: Diazopon



Şekil4: Politzer Üçgen

KBB pratiğinde en çok uygulanan diapozon testleri şunlardır:

1.Rinne testi: Bir kulakta iletim tipi işitme kaybı varlığını araştırmak amacıyla, o kulağın işitmesinin kemik ve hava yollarından karşılaştırılması esasına dayanan bir diapozon testidir. Önce titreşen diapozonun dip kısmı mastoid çıkıntı üzerine konur (bu şekilde kemik yolu ile olan iletim ölçülür) ve hastadan sesi işitmez olduğunda haber vermesi istenir ve bu arada süre tutulur. Hastanın kemik yolundan işitmesi bittiğinde diapozon Dış kulak yolunun 1 cm kadar önüne yaklaştırılır (bu esnada hava yolu ile olan iletim ölçülmektedir) ve hastaya sesi duyup duymadığı sorularak yapılır.

2. Weber testi: Hangi kulakta ne tip bir işitme işitme kaybı olduğunu araştırmak amacıyla her iki kulağın kemik yolundan işitmesinin karşılaştırıldığı bir testtir. Diapozon titreştirildikten sonra kafatası üzerinde orta hatta bir noktaya (alın, glabella, burun kökü, ön dişlerin ortası) yerleştirilir ve hastaya sesi nereden duyduğu sorulur. Sonuçlar; diapozon titreşiminin işitildiği yöne doğru “Weber ortada, sağa veya sola lateralize” şeklinde belirtilir.

3.Schwabach testi: Kemik yolu işitmesini incelemeye dayalı bir testtir. Hastanın kemik yolu ile işitmesinin hiçbir kulak patolojisi olmayan bir kişinin (muayene eden hekim olabilir) kemik yolu işitmesi karşılaştırılarak yapılır.

4. Gelle testi: Bir kulaktaki olası kemikçik zincir fiksasyonunu araştırmak amacıyla, Dış kulak yolundaki basıncı değiştirerek buna bağlı işitme değişikliklerini araştırmaya dayanan bir testtir. Test özellikle stapesin mobil veya fikse olduğunu ortaya koymak amaçlı otoskleroz hastalığının tanısında yardımcıdır. Sağlıklı bir kulakta titreşmekte olan diapozon mastoid üzerine konduğunda ve bu esnada dış kulak yoluna pnömatik otoskop ile pozitif hava basıncı verildiğinde stapes tabanı oval pencereye doğru itileceği için diapozonun sesi azalır veya kaybolur. Hava emilerek negatif basınç

oluşturulduğunda, hasta sesi tekrar duyduğunu ifade eder. Bu durum “Gelle normal” olarak ifade edilir. Stapesin fikse olduğu durumlarda, bu test sırasında işitmede değişme olmaz, bu durum “Gelle patolojik” olarak ifade edilir.

5. Bing testi: Titreşmekte olan diapozon mastoid üzerine konur, bu esnada dış kulak yolu parmakla tıkanır, açılır. Normal kişilerde ve sensorinoral işitme kaybında diapozon sesinde artma-azalma olur (pozitif Bing), iletim tipi işitme kaybında ise hiçbir değişiklik olmaz (negatif Bing).

5. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI

5.1. Yenidoğan İşitme Taraması Tarihçesi.

Tarama testleri, belirlenmiş bir popülasyonda belirli bir bozukluğun belirti ve bulgu vermeden önce saptanması amacıyla yapılır. Taramada amaç; hasta olanı, hasta olmayandan ayırmak ve erken tedavisini sağlamaktır. Tanı ve müdahale açısından bakıldığında, ulusal işitme taramaları kongenital işitme kaybı olan bebeklerin üç aylık iken tanılanmasını, altı aylıktan önce uygun amplifikasyon ile özel eğitim verilmesini amaçlar.

Bundan dolayı yenidoğan işitme taraması çalışmaları çok büyük bir ilgi ve destek görmektedir .(48)Yenidoğan ve bebeklerin işitme taramalarının başlangıcı yaklaşık 50 yıl öncesine, 1964 yılında Marion Downs"ın çabalarına dayanır. Başlangıçtan itibaren, bebeklerin işitme taraması için ucuz, etkili ve en uygun tarama yönteminin bulunması ve işitme engelinin tanı yaşının erkene çekilmesi hedeflenir.(49)

İşitme taramaları ile ilgili ilk girişimler insanları bilinçlendirme kampanyaları ile başlamıştır. İşitme kaybı olan bebeklerin aileleri ve/veya

yakın çevresi tarafından fark edileceği düşüncesiyle, bilinçlendirme kampanyaları ile toplumun işitme engeline dikkatini çekmek amaçlanmaktadır.Yaygın kampanyalar yapılmasına rağmen 24–30 ay civarında olan tanı yaşının düşmediği görülmüştür .(50)

Daha sonraki zamanlarda ise, yüksek riskli bebeklerin işitme kaybı taranması soru formu ile yapılmaya çalışılmıştır. Ancak bu taramalarda da, işitme engelli bebeklerin ancak % 50"sinin belirlenebildiği görülmüştür. Bundan dolayı tüm bebeklerin ve çocukların işitmelerinin objektif yöntemlerle periyodik aralıklarla test edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır .(51)

Sonraki dönemlerde, işitme kaybının belirlenmesi için bebeklerde davranış testlerine başlandığı görülür.(50, 51)Bu yöntemle işitme taramasının en basit yolu aile gözlemleridir. Bu yöntemle işitme engelli çocukların yaklaşık olarak %60"aileleri tarafından fark edilmektedir. Bu yöntemde kullanılan davranış teknikleri, bebeğe verilen sese otomatik olarak sıçraması, boynunu oynatması, kalp atımında ve solunumunda değişimler meydana gelmesi veya sakinleşmesi gibi davranışsal cevapları içerir. Bebeğin bu cevapları gözlemle ya da bu davranışları cihaz aracılığı ile kaydetme yoluyla saptanır. Ancak gözlem yöntemini sistematik olarak uygulamak mümkün değildir. Bundan dolayı otomatik bilgisayarlı yöntemlerin arayışına girilmiştir. Bu amaçla işitsel cevap beşikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemde tarama amacıyla beşiklere bebeğin baş hareketini, kalp atımını, solunum sayısını kaydeden alıcılar yerleştirilir ve kulaklıklarla bebeklere 85 dB HL şiddetinde sesli uyarın verilir. Yapılan değerlendirmelerde hem sesli uyarının hem de uyarın olmadan bu alıcılardan elde edilen davranışsal cevaplar dikkate alınır. Bu cevaplar belirli aralıklarla kaydedilirler. İşitsel cevap beşikleri, işitsel yolun bütününe değerlendirir, girişim gerektirmez ,uygulaması kolay bir yöntemdir. Bu yöntemde test süresi birkaç dakika sürer, ancak bebeği hazırlamak ve yerleştirmek zaman alır.

Ancak bu taramalarda yüksek şiddette uyaran kullanılması sebebiyle hafif derecedeki işitme kayıpları tespit edilememektedir. Miad olan yenidoğanlar için uygun yöntem olan işitsel cevap beşikleri prematüre doğmuş ve hasta yeni doğanlarda kullanılamamaktadır (52)

Otomatik tarama cihazları geliştirilmeden önceki dönemlerde yalnızca işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere konvansiyonel işitsel beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response; ABR) test cihazı ile işitme taraması yapılıyordu. Amerika "da 1992–1996 yılları arasında Colorado Yenidoğan İşitme Taraması kapsamındaki değerlendirmelerde konjenital işitme kaybı tanısı konan 126 yenidoğan bebeğin %50'sinin (63 bebek) işitme kaybı açısından herhangi bir risk faktörüne sahip olmadığı görülmüştür. Bunun üzerine, AAP 1999 yılında yayınladığı bildiride tüm yenidoğan bebeklere işitme taraması yapılmasını önermiştir .(53)Yenidoğan işitme taramalarının bundan sonraki tarihsel gelişiminde Uyarılmış Otoakustik Emisyon (Evoked Otoacoustic Emission; EOAE) kullanımııştır. 1978 yılında Devid Kemp tarafından Otoakustik emisyon test cihazı geliştirilmiştir. Bu cihazla yapılan ölçümlerde 30 dB"den düşük hafif derecede işitme kayıplarının da objektif olarak belirlenmesi mümkün olmuştur. İşitme alanındaki bu gelişme ile birlikte pek çok ülkede yenidoğan işitme taraması başlamıştır. İlk zamanlarda EOAE ile yapılan taramalar işitme kaybı açısından risk faktörü taşıyan bebekler için önerilmiştir. 1989"da Amerika Birleşik Devletleri"nde başlatılan Rhode Island İşitme Değerlendirme Projesi (Rhode Island Hearing Assesment Project) ile birlikte çok sayıda yenidoğana, Transient Uyarılmış Otoakustik Emisyon (TEOAE) ve konvansiyonel ABR teknikleri ayrı ayrı ya da birlikte kullanılarak işitme taraması protokolleri oluşturulmuştur .(54, 55)

5.2 .Türkiye’de Yenidoğan İşitme Taraması

Ülkemizde yenidoğan işitme taramaları Hacettepe Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi’nin Odyoloji Bilim Dallarının öncülüğünde başlamıştır. Bu üniversite hastanelerinde doğan bebeklerin işitme taramalarının yapılmasının yanı sıra; 2000 yılında Başbakanlık Özürlüler idaresi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı ile Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü arasında imzalanan bir protokol ile Eylül 2000 tarihinden itibaren Ankara Zübeyde Hanım Doğumevi’nde doğan yenidoğan bebeklere de işitme taramaları yapılmaya başlanmıştır. Bu işbirliğiyle işitme taramalarının tüm ülke çapında devlet hastanelerinde yaygınlaştırılmasının temelleri atılmıştır.

2003 yılında yine Başbakanlık Özürlüler idaresi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı ile Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü arasında imzalanan başka bir protokol ile Haziran 2003 tarihinde Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Kadın Hastalıkları ve Doğumevi’nde doğan bebeklerin işitme taramalarının da yapılmasına başlanmıştır. Protokoller süresince Ankara Zübeyde Hanım Doğumevinde (Eylül 2000 - Eylül 2001) 5832 yenidoğana, Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Kadın Hastalıkları ve Doğumevi’nde ise (Haziran 2003 – Haziran 2004) toplam 12.665 bebeğe işitme taraması yapılmıştır.

Bu bebeklerden testen kalanlar ileri tetkik için Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Bilim Dalına sevk edilip ,ileri incelemeleri yapılmıştır. Dünya Özürlüler günü dolayısıyla 3 Aralık 2004 tarihinde Ankara’da yapılan toplantıda Gazi, Dokuz Eylül, Hacettepe ve Marmara Üniversitelerinin Rektörlüklerinin de katkıları ile Başbakanlık Özürlüler idaresi Başkanlığı ve Sağlık Bakanlığı arasında imzalanan protokolle , ülke çapında Ulusal ***Yenidoğan İşitme Taraması Projesi (UYİTP)*** başlatılmıştır.

5.3- Yenidoğan İşitme Taramasında Kullanılan Yöntemler

Yenidoğan işitme taramalarında iki yöntem kabul görmektedir. Bunlar, işitsel beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR) ve uyarılmış otoakustik emisyon (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAEs) yöntemleridir.(10) İşitme taramalarında ayrı ayrı ya da bir arada kullanılabilen her iki yöntemin otomatik modelleri hızlı (beş dakikadan kısa), invazif olmayan, kolay uygulanabilen ve özel yetişmiş elemana ihtiyaç duyulmayan yöntemlerdir .(11, 37)

5.4- Uyarılmış Otoakustik Emisyon (Evoked Otoacoustic Emissions - EOAEs)

Uyarılmış Otoakustik Emisyon ile yapılan taramalarda fizyolojik refleksler kullanılır. Kokleada bulunan frekansa spesifik dış tüy hücreleri, gelen sesuyarısını iletmek için titreşir. Aynı zamanda bir yandan da eko (emisyon) oluşturup gelen sinyali yansıtır. Sağlıklı bir kulakta ,sesli bir uyararla dış tüy hücrelerinin titreşimleri artar ve artan titreşim enerjisi kokleadan orta kulağa doğru taşar. Otoakustik emisyon ile dış kulak yoluna yerleştirilen duyarlı bir mikrofon ve mikrokomputer aracılığıyla dış kulak yolundan alınan bu emisyon cevabı kaydedilir. İşitme taramasında en çok kullanılan iki Uyarılmış Otoakustik Emisyon formu vardır. Bunlar Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAEs) ve Transient Evoked Otoacoustic Emissions (TEOAEs) dur. Her iki yöntem de yenidoğan işitme taramalarında başarıyla kullanılır. TEOAE ölçümü, DPOAE ölçümüne göre teknik olarak daha basit ve test süresi daha kısadır. Bundan dolayı işitme taramalarında TEOAE ölçümü daha çok tercih edilir. Kullanılan uyarının niteliğine göre normal işiten bebeklerin %98'inde TEOAE cevabı alınır. OAE 500-600 Hz aralığındaki frekanslarda kohlear fonksiyonu değerlendirir. OAE yüksek derecede sensitif (%85-%100 aralığında) ve anlamlı derecede spesifiktir (%91-%95 aralığında).(56)TEOAE ile yapılan ölçümlerde genellikle uyarın şiddeti olarak 26-36 dB kullanılır.(57)

TEOAE ile yapılan yenidoğan işitme taramalarının ilk yıllarında, hastaneden taburcu olmadan önce işitme taraması yapılan ve taramadan geçemeyen yenidoğan bebekler %19-52 gibi çok yüksek orana sahipti. Bu oranın yüksek olması nedeniyle o yıllarda TEOAE yöntemi ile yapılan işitme taramasının etkili olmadığı görüşü savunulurdu.(11, 37, 58) Ancak daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda hastaneden taburcu olmadan önce TEOAE yöntemi ile işitme taraması yapılan ve taramadan geçemeyen bebeklerin oranı %3-10 olarak bildirilmiştir. Bu konu ile ilgilenen araştırmacılar, yıllar içinde oranlarda görülen bu düşüşte; tarama yapan kişilerin tecrübesindeki artışın ve önceki yıllardaki taramaların belli bir popülasyonda yapılmasının etkili olduğunu görüşünde birleşirler.(37) Kemp ve arkadaşlarına (57) göre, postnatal üçüncü ve dördüncü günlerde TEOAE uygulamaları %95 başarılıdır,geçti yanıtı alınır.

TEOAE tarama yöntemi, uygulanması kolay ve test süresi kısa bir yöntemdir. Otomatik TEOAE yönteminde bebeğin test sırasında uyku halinde olması gerekmez, ayrıca elektrod kullanımını gerektirmez ve tarama sonuçlarını değerlendirmek için odyoloji uzmanına ihtiyaç yoktur. Bundan dolayı otomatik TEOAE yöntemi pek çok yenidoğan işitme taraması projesinde tercih edilir (59).

TEOAE, her yaşta uygulanabilen hızlı ve kolay bir yöntem olmasına rağmen bazı dezavantajları vardır. Bunlardan en önemlisi dış kulak yolunda debris veya orta kulakta sıvı bulunması durumunda TEOAE cevabının etkilenmesidir. Bu durum yanlış pozitif vaka sayısında %5 e kadar artışa neden olur.(48) Sevk edilen bebek sayısındaki artışlar, hem zaman kaybına hem de pahalı ileri odyolojik incelemelerin yapılmasına, dolayısıyla maddi kayba yol açar. Bir diğer dezavantaj ise, TEOAE tarama yöntemi ile 8. sinir ve işitsel beyin sapı disfonksiyonu saptanamaz. Çünkü EAOE'ların kaynağı dış tüy hücreleridir. İşitme yolundan ve merkezi sinir sisteminden kaynaklanan işitme kayıplarında normal TEOAE cevabı alınabilir. (10, 57)

5.5- İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response - ABR)

İşitsel beyin sapı cevabı (ABR), kulağa “tone burst” veya klik tarzında sesli uyaranlar verilmesi ve bebeğin kafatasına yerleştirilen elektrodlarla oluşan cevabın kaydedilmesi ile elde edilir.(52) ABR ölçümlerinde en iyi işitsel cevap klik uyaran ile elde edilir. Frekans spesifitesi olmayan klik uyaran verilerek ;senkronize nöral aktivitenin en iyi şekilde elde edilmesini sağlanır. Klik uyaranın kullanılması ile alçak frekanslardan çok, 1000 Hz ve üstü koklear fonksiyon hakkında global bilgi sağlanırken, tone- burst uyaran kullanımı ile alçak frekans bilgisi elde edilebilmektedir .(53, 55) ABR, son yıllarda yenidoğan bebeklerde işitme taramaları için altın standart olarak kabul edilir .(50, 54)

ABR ölçümünde, bebeğin başına yerleştirilen elektrodlar aracılığı ile gönderilen ses uyarısına karşı oluşan elektroensefalografik dalgalar kaydedilir. Böylece, hem işitme sinirinin , hem de beyin sapı işitme yolunun fonksiyonu ölçülür .(55)

Bu ölçümlerde konvansiyonel ve otomatik olmak üzere iki tip ABR kullanılır. Konvansiyonel ABR ölçümlerinin konu ile ilgili uzmanlar tarafından yapılması ve elde edilen verilerin yine bu uzmanlar tarafından değerlendirilmesi gerekir , bu yüzden test süresi uzundur. Bundan dolayı konvansiyonel ABR yoğun tarama programları için uygun değildir. Otomatik ABR ile yapılan ölçümlerde elde edilen cevap otomatik olarak değerlendirilerek “geçti-pass” veya “şüpheli-refer” şeklinde sonuç verir. Otomatik ABR ölçümünde uzman personele ihtiyaç duyulmaz ve kısa sürede sonuç alınabilir. ABR yöntemi ile yapılan işitme taraması sırasında da bebeğin sakin ya da uyku halinde olması gerekir. Bu tarama yöntemi, dış kulak yolunda debris, amnion sıvısı ve orta kulakta sıvı olması (süt otiti vb.), gibi durumlardan etkilenmez. Bundan dolayı yenidoğan işitme taraması programlarında sıklıkla kullanılır.(60, 61) Günümüzde bebek ve küçük çocukların işitmesini değerlendirmede ABR önemli ve güvenilir bir tarama

yöntemi olarak kabul edilir. 1980'li yıllarda yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi gören bebeklere ve özellikle işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere ABR ile işitme taraması yapılmaya başlanmıştır. İşitme taramalarında kullanılan yöntemler, her ne kadar hızlı, pratik, ucuz ve güvenilir bir teknik olsalar da kesin tanı aracı olarak kullanılmaz. Tarama sonuçları, olası işitme kaybı ihtimali için daha ayrıntılı değerlendirilmesi gereken popülasyonu küçültür. Tarama testini geçemeyen bebekler ileri testlere yönlendirilerek, varsa işitme kaybı saptanır ve işitme kaybının tipi derecesi belirlenerek ,bebekler rehabilitasyon programına alınırlar.

5.6- Yenidoğan İşitme Taraması

Yenidoğan işitme taramalarının başarılı olmasında beş önemli faktör rol oynar. (17,23) Bunlar;

- ☐ Tarama,
- ☐ İzlem ve takip,
- ☐ Tanılama,
- ☐ Tarama sonuçlarını değerlendirerek müdahaledir.

Tarama programının etkili olabilmesi için;

- Hedeflenen popülasyondaki yenidoğan bebeklerin en az %95'ine işitme taramasının uygulanması
- Tarama yönteminin yanlış negatif oranı sıfır olması yani belirgin işitme kaybı olanları kaçırmaması

– Taramada kullanılan yöntem ile en azından her iki kulağında belirgin işitme kaybı olanların (iyi işiten kulağında 35 dB’den fazla işitme kaybı olmasıdır) tespit edilmesi

– Tarama sonrası ileri odyolojik tetkik için sevk edilen bebeklerin oranı % 4’ü, yanlış pozitiflerin oranının ise %3’ü geçmemesi gereklidir.

Yenidoğan işitme taramalarının etkinliğini arttırabilmek için düzenlenecek olan program ve protokollerde birden çok faktörün dikkate alınması gerekir. Bu faktörlerden bir tanesi de tarama sonrasında elde edilen yalancı pozitif sonuçların sayısının azaltılmasıdır. Yalancı pozitif vakalara her tarama programında rastlanabilir. Yenidoğan işitme taramaları için kabul edilebilir yalancı pozitiflik oranı %4 tür. Yalancı pozitif sonuçlara neden olan pek çok faktör vardır. Bu faktörleri şu şekilde sınıflandırılabilir.

– Dış kulak yolunda teste mani olabilecek faktörler (amniyon sıvısı, doğum kalıntıları gibi) ve orta kulakta sıvı bulunması.

– Gürültülü test ortamı.

– Tarama personelinden kaynaklanan hatalar.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çok merkezli bir çalışmada farklı tarama protokolleri uygulayan hastanelerdeki yalancı pozitiflik oranlarının karşılaştırması yapılmıştır.. Bu çalışmada sadece Uyarılmış Otoakustik Emisyon ile tarama yapan hastanelerin çoğunda yalancı pozitiflik oranı %8 bulunurken, iki yöntemi de (EOAEs ve otomatik ABR) kullanan hastanelerde bu oranın %2.5’e düştüğü bildirilmiştir.

Yenidoğan işitme taramalarının başarılı olabilmesi için testlerin duyarlılıklarından ödün vermeden yalancı pozitiflik oranını düşürmek gerekir. İşitme taramasından geçemeyip; ancak ileri odyolojik incelemelerde işitme

fonksiyonları normal bulunan (yalancı pozitif) bebeklerin aileleri gereksiz bir stres yaşarlar. Bu ailelerin yaşadığı stres, ileri odyolojik incelemeler için harcanan para ve zaman, işitme taramalarının eleştirilmesine de neden olur.

Tanı ve müdahale açısından , evrensel işitme taramaları kongenital belirgin işitme kaybı olan bebeklerin %100"ünün 3 aylıkken tanılanması, en geç 6 aylık iken uygun amplifikasyon ile özel eğitim verilmesini amaçlar. İşitme engelli çocukların tecrübeli ve donanımlı merkezlere ulaşmasını sağlamak için bölgesel düzenlemeler yapılmalıdır. Bebeklerin tarama sonuçlarının değerlendirilmesi ,tanılarını koyup, tedavilerini yapacak uzman sayısının artırılması, izleme ve takipler için ulusal izleme sistemleri oluşturulması da *American Pediatri Akademisi tarafından* bildirilmiştir .

Yenidoğan işitme taramaları için protokol oluşturulurken; yöntem (konvansiyonel, otomatik), harcamalar (ekipman, zaman, eğitim), hedef kitle, uygun test ortamı, ulaşılabilirlik ve tarama personelinin deneyimi gibi birçok faktör de göz önünde bulundurulmalıdır ve bunlarla birlikte bir veya daha fazla yönetime dayalı tarama protokollerinin faydaları da değerlendirilerek en uygun protokol saptanmalıdır .

5.7- İşitme Kaybının Dil- Konuşma Gelişimi ve Gelişim Alanları Üzerine Etkisi

Çocuğun normal sürecinde konuşmayı öğrenmesi ve sağlıklı bir zihinsel ve psikososyal gelişim gösterebilmesi için işitme duyusunun tam fonksiyon görmesi gerekir.(62) Çocukların hafif ve orta derecede bir işitme kaybına sahip olması bile, birçok yönden normal duyan akranlarına göre, birçok alanda geri kalmasına neden olur.(47) İşitme kaybına sahip olmak çocuğu pek çok yönden olumsuz etkilemektedir. Genel olarak işitme kaybı;

1. Alıcı ve ifade edici iletişim becerilerinin gelişmesinde gecikmelere yol açar.
2. Öğrenme güçlüğü ve düşük akademik performanssa neden olur.
3. İletişimde güçlük, kendine olan güven ve sosyalizasyonda eksikliğe neden olur.
4. Mesleki seçimlerini olumsuz etkiler .

Çocuklar taklit yolu ile tekrarlar yaparak dili öğrenirler. Çevresindeki konuşmaları taklit ederek, lisanı kazanma sürecine girer. Yani dil öğrenmenin ilk şartı işitmedir. Lisan hayatın ilk aylarından itibaren hızla gelişmeye başlar. Altı haftalık normal işiten bir bebek, insan sesine diğer seslerden daha fazla tepki verir. 6 aylık olduğunda ise dili analiz etmeye başlayarak, onu parçalara bölüp ,tekrar birleştirmek üzere belleğine kaydeder. Bir yaşından itibaren beyin sapındaki hücreler maturasyona uğrar, milyonlarca majör bağlantı yapar. İşitsel beyinsapı ve talamus işitsel kortekse bağlanmaya bağlar. Özellikle erken dönemlerde, işitsel sinir sistemine çevresel uyaranların kesilmesi halinde, santral sinir sistemindeki hücrelerin morfolojik ve fonksiyonel özellikleri bozulur. Bazı durumlarda ses uyaranının kortekse ulaşamamasının zararlı etkileri, erken dönemde uyarının tekrar sağlanmasıyla düzeltilebilir. Bu da yenidoğan dönemindeki bebeklerin işitme kaybının erken tanınması ve gerekli amplifikasyonun zamanında uygulanmasıyla mümkün olur. Erken yapılan bu müdahale ile çocukta dil ve konuşma gelişimi sağlanabilir. Bebeklerin iletişim yeteneklerinin ve işitmelerinin gelişebilmesi için nöral gelişim şarttır.(63)İşitme, çocuğun konuşma ve dil gelişimi için hayati önem taşır. Çocuklardaki çok hafif düzeydeki bir işitme kaybı bile, çocuğun yaşam boyu sınırlayabilecek öğrenme ve davranış sorunlarına yol açabilir.

Yapılan araştırmalarda, ilk 6 ay içinde uygun amplifikasyon olanağı sağlanan bebeklerin, normal işitmeye sahip akranları ile eşit düzeyde dil gelişimi gösterdikleri kanıtlanmıştır.Ancak erken dönemde işitme kaybı tespit

edilemeyip ve amplifikasyondan yararlanamayan çocukların yaşitlarıyla aynı dil gelişimini göstermeleri mümkün değildir .(64, 65)

Yapılan çeşitli çalışmalarda, hafif ve orta derecede işitme kaybına sahip olan çocukların bile, normal işiten akranlarına göre, sözel, akademik ve sosyal becerilerinde gerilik olduğu, bu çocukların içine kapanık davranışlar sergiledikleri ,daha agresif ve davranış bozukluklarının görülme oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.(47)Ayrıca, bu çocuklarda alıcı ve ifade edici dil gelişimide gecikme , işitsel hafıza ve artikülasyon bozuklukları ile dikkat dağınıklığı da görülmektedir. Çocukların işitme kaybı derecesi arttıkça ; konuşma üretimi ve kelime haznesi, okuma yazma becerisi ve akademik başarısı azalmaktadır.(47) Yapılan araştırmalar, işitme kaybı yenidoğan döneminde tespit edilip ve 6 aydan önce gerekli amplifikasyon uygulanan çocukların, 3 yaşında uygulanan ekspresif dil testlerinde normal sonuçlar verdiğini göstermiştir. İşitme kaybı erken dönemde tespit edilen bu bebeklerde dil, sosyal ve kognitif yeteneklerin geliştirilmesi ve bu yetenekleri ileride okul ve sosyal bütünleşme için kullanmalarına olanak sağlar

Yoshinago ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, 6 aydan önce işitme kaybı tanısı konan ve uygun amplifikasyon uygulanan bebeklerle, 6 aylıktan sonra tanı konup , amplifikasyon uygulanan konjenital işitme kayıplı yenidoğanlar karşılaştırmışlar. Bu çalışmada, erken dönemde tanımlanan bebeklerin, dil ve konuşma gelişimlerinin, diğer grupla karşılaştırıldığında belirgin derecede daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.(65) Robinshaw ise yaptığı çalışmada, 5 aylık ve öncesinde ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı tanısı alan ve amplifikasyon uygulanan bebeklerin, dil ve konuşma gelişimlerini, normal işitmeye sahip akranlarıyla mukayese ederek, bunların, normal işiten bebeklerle aynı paralellikte gelişim gösterdiklerini belirtmiştir . (47)

Yenidoğan döneminde fark edilmeyen işitme kaybı, genellikle 30"uncu aya kadar fark edilmezken , hafif ve orta dereceli işitme kayıplarında ise bu

süre daha da uzar.(9, 65)Avrupa Birliği"ne üye ülkelerde, yenidoğan işitme taraması programı uygulanmadan önceki dönemlerde iyi işiten kulağında 50 dB"den fazla olmak üzere bilateral (her iki kulakta) kalıcı işitme kaybı olan çocukların %50"sinin 3 yaşına kadar fark edilmediği bildirilmiştir.(57) Amerika Birleşik Devletleri"nde, yapılan başka bir araştırmada ise, işitme taraması yapılmayan hafif ve orta dereceli işitme kayıplı çocukların tanı yaşının ortalama 25 ay olduğu ve işitme cihazı kullanma yaşının ise yaklaşık 30 ay civarında olduğu belirtilmiş olup, yine bu çalışmada ileri derecede işitme kayıplı bebeklerde, tanı yaşının ortalama 15 ay civarında olduğu ve bir ay içerisinde de işitme cihazı kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir.(66)

Araştırmacılar, yenidoğan işitme taraması ile tespiti yapılan hafif ve orta derecede işitme kaybı olan bebeklerin, 4 aylık iken kesin tanı aldıklarını ve 6 aylıkken de işitme cihazı uygulandığını, ileri derecede kaybı olan bebeklerin ise 3 aylıkken tanı aldığını ve 4 aylıkken cihaz uygulandığını belirtmişlerdir.(67) Türkiye' de ilk defa Belgin(2) ve arkadaşları tarafından, 1970-1990 yılları arasında, 4521 ileri sensörinöral tip işitme kayıplı çocukta, işitme kaybının fark edilme tanı yaşı araştırılmıştır. Bu çalışmaya göre , ailenin çocuğunda işitme kaybını fark etme yaşı 1970 yılında 2.8 yaş iken, 1990"da bu rakam 1.7 yaşa düşmüştür. Çocuklarda işitme yaşının tanı yaşı ise, 1970 yılında 4.7 yaş iken, 1990 yılında 3.4 yaşa düşmüştür (2). 2005 yılında ise yapılan diğer bir çalışmada ; ailelerin işitme kaybını fark etme yaşı 12.5 ayken; tanı yaşı 19.4 ay, işitme cihazı uygulama yaşı 26.5 ay ve eğitim yaşı 36 ay olarak bulunmuştur.(66)Yenidoğan işitme taraması yapılmadığında, işitme kaybı tanı yaşının ortalama olarak 19 ay olması, işitme kaybı tanısıyla, işitme cihazı uygulanması arasında 6 aylık bir gecikmenin saptanması, erken tanı ve müdahale almış bebeklerin dil ve lisan gelişiminde, geç tanı almış bebeklere oranla belirgin bir düzelmenin olması, işitme taramasının erken dönemde yapılmasını gerekli kılmıştır .(68)

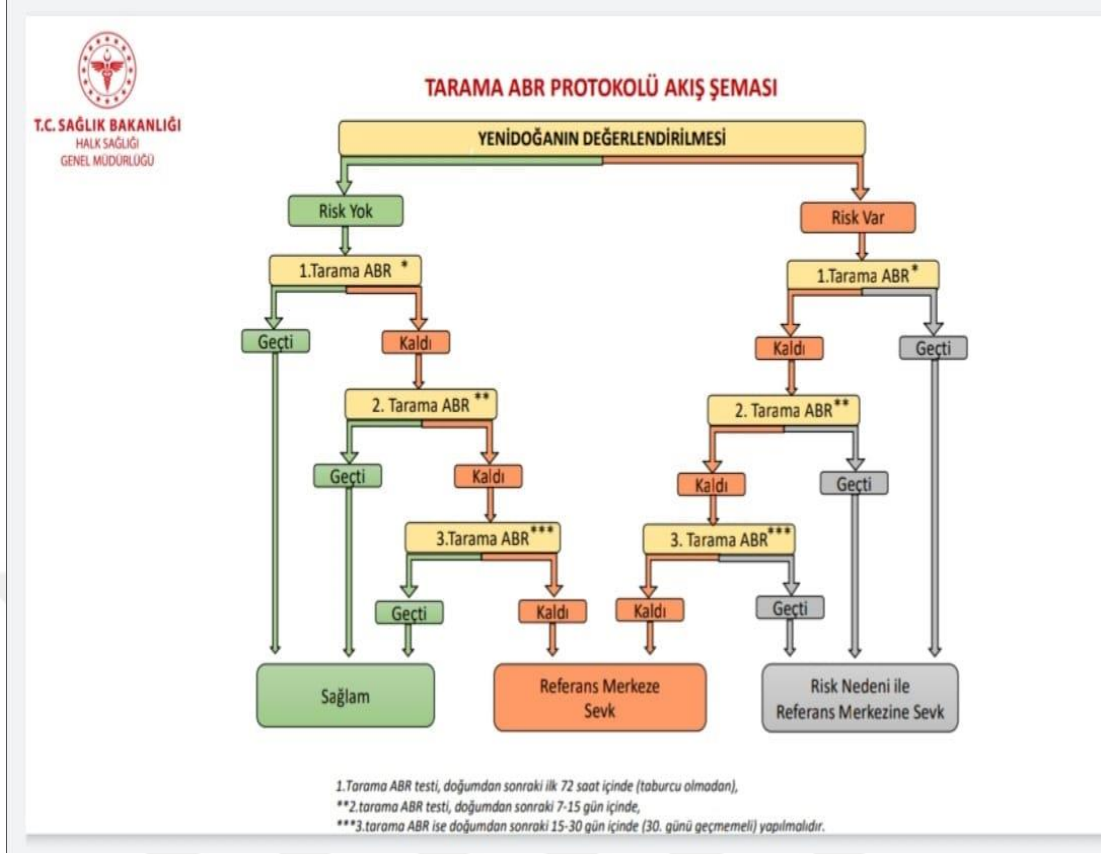
İşitme engelli bebeklerin en erken dönemde, tercihen 3 aylık olmadan önce tanılanması ve 6 aylık olmadan da işitme cihazı uygulanması

American Pediatri Akademisi tarafından bir bildiri ile desteklenmiştir.(10) Yenidoğan işitme taramalarının evrensel boyutta yaygınlaştırılması, her bebeğin objektif bir yöntemle test edilmesi ve her ülkenin kendi koşullarına uygun bir tarama protokolü oluşturması pek çok araştırmacı tarafından önerilmektedir .(37)

6. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma ekim 2016-haziran 2020 . tarihleri arasında Rize Eğitim Araştırma Hastanesi YDYBÜ’de tedavi almış olan hastalara taburculuk sonrası uygulanan işitme tarama sonuçlarının değerlendirilmesi ve iki aşamalı ABR tarama testinden kalarak sevk edilen hastalar ile ABR testinden geçen hastaların belirlenen risk faktörleri açısından ilişkisi değerlendirilmiştir.

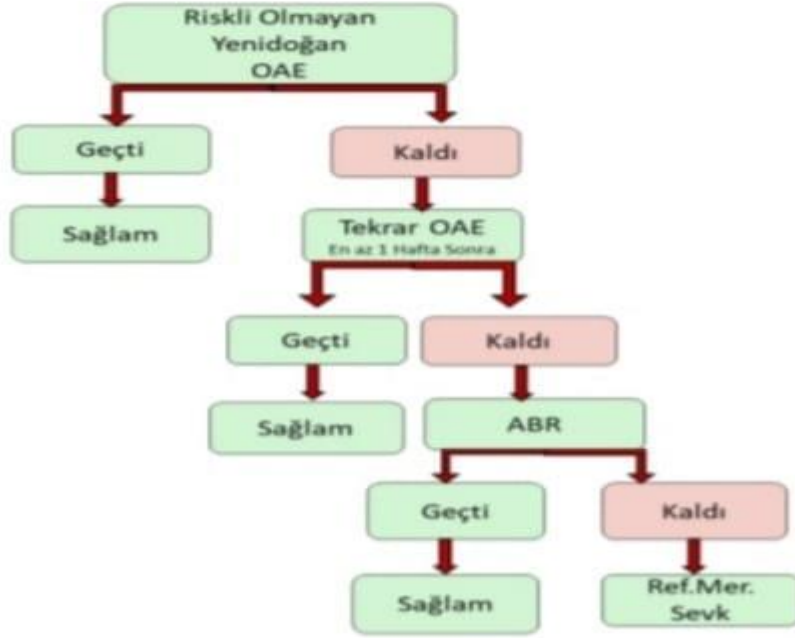
Hastalara ait yatış bilgileri ve aldığı tedavi bilgileri, geriye dönük hastaların yatış dosyaları taranarak elde edilmiştir. Tespit edilen bu bebeklerin işitme testi sonuçları,Rize İl Sağlık Müdürlüğü’ nden izin alınarak Rize İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı ‘nda yer alan Çocuk ,Ergen ,Kadın Ve Üreme sağlığı Birimi’ nde, www.isitmetarama.saglik.gov.tr adresinden taranarak ulaşıldı. Üniversitemizde 2018 yılından itibaren işitme tarama testi olarak yalnızca ABR kullanılmaktadır. Riskli olmayıp işitme testinden kalan yenidoğanlar ,tekrar ABR (2. Kez) testine alınır. 2. ABR testindende kalan bebeklerin Sağlık Bakanlığı ‘nın belirlediği 48 merkezden biri olan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Referans Merkezi ne sevkı yapılır. Riskli yenidoğan bebekler ise ABR ile taranıp ,risk nedeniyle referans merkeze sevkleri yapılır. Buraya sevk edilen hastalar uzman odyometristler tarafından klinik ABR ile değerlendirilirler.



Şekil 5: ABR Protokolu (69)

2018 yılından önceki dönemde Rize ilinde de bulunan bazı merkezler tarama testi olarak OAE kullanmakta olduğundan çalışmadaki 47 hasta , OAE ile tarandı.

OAE PROTOKOLÜ



Şekil 4:OAE Protokolü (69)

Çalışmaya yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi görmüş bebekler alındı.Olgu grubu OAE işitme testinden kalan bebekler ile ABR işitme testinden kalan bebeklerden oluşmaktayken, testleri geçen bebekler kontrol grubunda yer almaktadır. ABR testinden kalan bebekler 2. kez ABR testi için kontrole çağrıldı. 2. kez ABR testinden kalan bebekler referans merkezine sevk edildi.

Sevk edilen bebeklerden oluşan olgu grubu ile ABR testinden geçen kontrol grubu bebeklerler 2019 JCIH tarafından belirlenen risk faktörleri ve literatürde geçen diğer risk faktörleri açısından değerlendirildi. Değerlendirme geriye dönük olarak hasta kayıtları incelenerek gerçekleştirildi. Kayıtlarda aşağıdaki parametreler değerlendirildi:

- Gestasyon haftası
- Doğum şekli
- Doğum tartısı
- Anne yaşı
- Akraba evliliği
- Yenidoğan yoğun bakım yatış süresi
- Mekanik ventilasyon uygulanması, süresi, şekli; aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV) devamlı pozitif hava yolu basıncı (CPAP)
- Ototoksik ilaç maruziyeti varlığı, dozu, süresi, türü (gentamisin, amikasin, vankomisin,)
- Hiperbilirubinemi varlığı, exchange transfüzyon uygulanması
- Kraniofasial anomali
- İşitme kaybının eşlik ettiği sendrom
- Sepsis
- İntrakranial kanama
- Anne de gdm veya ht varlığı
- Hipotermi uygulanıp uygulanmadığı
- 1 Ve 5. dakkika APGAR değerleri
- Yenidoğana ünitemize ambulans ile transport edilip edilmediği

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum -maksimum) olarak özetlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmalarında Ki kare testi ve

Fischer'ın Kesinlik Testine başvuruldu. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edilerek normal dağılım gösteren parametrelerde bağımsız student t-testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerde ise Mann whitney u-testi kullanıldı. Çoklu regresyon analizi kullanılarak hastaların testi geçmelerini etkileyen faktörler belirlendi. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı.

7. BULGULAR

7.1.Taramaya Dahil Edilen Hastaların İşitme Testlerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi

Çalışmamıza yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi görmüş 2246 bebek alındı. Servise yatışı yapılmış ancak tedavileri tamamlanamayıp sevk edilen hasta 46 bebek ile ex olan 14 hasta çalışma dışı bırakıldı. Tarama sonuçlarında (%86,3) 1939 hastaya ABR, (%2.2) 47 hastaya OAE uygulandığı görüldü.. ABR uygulanarak ilk testten kalan (%5.3) 120 hasta kontrole gelmedi.(%13.7) 307 hasta hiç işitme testine gelmedi. 22 (%1) hasta iki aşamalı ABR testinden kalarak sevk edildi.110 (% 4.8) hasta risk nedeniyle sevk edildi. .Sevk edilen hastalardan 3 tanesi hafif derecede işitme tanısı alarak takibe alındı. 3 hasta işitme kaybı tanısı konarak işitme cihazı takıldı.

7.2. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi gören bebeklerin dahil edildiği çalışmada bebeklerden % 54,4 (n=1221)'ü erkek, %45.6 (1025) ise kızdır. Bebeklerin % 67,1 (n=1507)'inin doğum şekli C/S,%32,9 normal yol ile dünyaya gelmiştir.%6,9 (n=154) 'unun ikiz , % 92,9 (n=2086)'unda tekiz olarak dünyaya geldikleri belirlenmiş olup, bebeklerin yaş ortalamaları 26,7

ay, doğum ağırlıkları ortalama 3006,2 gr oldukları gözlenirken, çalışmaya alınan bebeklerde gözlenen en düşük doğum ağırlığı 630 gram iken en yüksek doğum ağırlığı 5050 gram olmuştur , gestasyonel hafta bulguları ortalama 37,24 hafta şeklinde olduğu saptandı (Tablo 1)

Tablo 1. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri

		Frekans (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	1221	54,4
	Kız	1025	45,6
Doğum şekli	C/S	1507	67,1
	NSVY	739	32,9
Çoğulluk	İkiz	154	6,9
	Tek	2086	92,9
	Üçüz	6	0,3
		Ort±ss	Med (Min-Maks)
Doğum ağırlığı (gr)		3006,2±701,0	3090 (630-5050)
Gestasyonel hafta		37,2±2,7	38 (1,1-42)

Annelerin demografik verileri incelendiğinde; yaş ortalamaları 30,34 yıl, gravita (hamilelik) ortalamaları 2,4 , parite (canlı doğum) oranları 2,1 , Apgar 1. dakika ortalama bulguları 8,2 , Apgar 5. dakika ortalama bulguları ise 9,4 şeklinde olduğu tespit edildi .(Tablo 2)

Tablo 2. Taramaya dahil edilen bebeklerin annelerinin demografik verileri

	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Anne yaşı	30,3±5,8	30 (15-50)
Gravita (hamilelik)	2,4±1,7	2 (1-9)
Parite (canlı doğum)	2,1±1,08	2 (0-9)
APGAR 1. Dakika	8,2±1,04	8 (1-9)
APGAR 5. Dakika	9,4±1,9	10 (2-10)

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin % 23,6 (n=531)'sına transport uygulandığı gözlenirken, bebeklerin % 5,5 (n=124)'inde akrabalık öyküsü olduğu tespit edildi. Akrabalık öyküsü tespit edilen 124 bebekten, % 39,5 (n=49)'i 1. derece, % 5,6 (n=7)'si 2. derece, % 19,4 (n=24)'ü 3. derece, % 34,7 (n=43)'si 4. derece, % 0,8 (n=1)'inin ise 5. derece yakın akraba olduğu belirlendi .(Tablo 3)

Tablo 3. Taramaya dahil edilen bebeklerin çalışma hastası ve akrabalık bulgularının incelenmesi

		Frekans (n)	Yüzde (%)
Çalışma hastası	Transport olanlar	531	23,6
	Transport olmayanlar	1715	76,4
Akrabalık	Yok	2122	94,5
	Var	124	5,5

Tablo 4’de taramaya dahil edilen bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi alan hastaların aldıkları tedavilerin sürelerine ait demografik veriler.

Tablo 4’de taramaya dahil edilen bebeklerin bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitesinde aldıkları tedavilere ait demografik veriler

		Birim (gün)	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Serviste yatış süresi	n(%)	gün	6,1±8,7	4 (1-130)
Mekanik ventilatör süresi	n(%)	saat	20,0±65,7	3 (1-528)
nCPAP süresi (gün)	n(%)	saat	30,8±63,3	4,5 (1-661)
Gentamisin	n(%)	gün	5,8±2,4	6 (0-15)
Vankomisin	n(%)	gün	10,7±4,3	10 (4-30)
Amikasin	n(%)	gün	9,1±4,5	7,5 (3-20)
Fototerapi	n(%)	saat	32,1±16,6	24 (1-200)

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin % 4,1 (n=91)’inin mekanik ventilatör, % 21,3 (n=478)’ünün nCPAP, % 34,6 (n=778)’sının gentamisin, % 3,4 (n=76)’ünün vancomisin, % 0,8 (n=18)’inin amikasin, % 27,1 (n=608)’inin de fototerapi uygulandığı olduğu belirlendi .(Tablo5)

Tablo 5: Taramaya dahil edilen bebeklerden mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi alanların sayısal verileri

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Mekanik ventilatör ihtiyacı	yok	2155	95,9
	var	91	4,1
nCPAP ihtiyacı	Yok	1768	78,7
	Var	478	21,3
Gentamisin ihtiyacı	Yok	1468	65,4
	Var	778	34,6
Vankomisin ihtiyacı	Yok	2170	96,6
	Var	76	3,4
Amikasin ihtiyacı	Yok	2228	99,2
	Var	18	0,8
Fototerapi ihtiyacı	Yok	1638	72,9
	Var	608	27,1

Tablo 6 incelendiğinde; bebeklerin % 0,5 (n=11)'ine hipotermi uygulandığı gözlenirken, % 5,9 (n=133)'unda prenatal risk diyabet varlığı tespit edildi. Prenatal risk diyabet varlığı olanların % 75,2 (n=100)'sinde gestasyonel diyabet diyetle regüle olduğu belirlenirken, % 18,8 (n=25)'inde anne gestasyonel diyabet insülin kullandığı saptandı.

Prenatal risk eklampsi varlığı bebeklerin % 6,0 (n=135)'sında gözlenirken, . bebeklerin % 0,6 (n=14)'sında peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı gözlenirken, peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı olanların % 78,6 (n=11)'sınra İKK grade 1 (germinal matrix kanaması) olduğu tespit edildi. (Tablo 6)

Tablo 6. Taramaya dahil edilen bebeklerin hipotermi ve prenatal diyabet, eklampsi, kültür ,kanama bulgularının incelenmesi

		Frekans (n)	Yüzde (%)
Hipotermi	Uygulandı	11	0,5
	Uygulanmadı	2235	99,5
Prenatal Risk diyabet	Yok	2113	94,1
	Var	133	5,9
Prenatal Risk diyabet varlığı olanlarda	Anne gestayonel diyabet insülin kullanıyor	25	18,8
	Anne Tip 1 Diyabet	1	0,8
	Anne Tip 2 Diyabet Diyetle regüle	2	1,5
	Anne Tip 2 Diyabet İnsülinle regüle	4	3,0
Prenatal risk eklampsi	Yok	2111	94,0
	Var	135	6,0
Peri ventriküler intrakraniyal kanama	Yok	2232	99,4
	Var	14	0,6

Taramaya dahil edilen bebeklerin test sonuçlarının dağılımlarına bakıldığında sırasıyla; OAE tarama testi sonucunda bebeklerin % 1,3 (n=18)'ünün, birinci ABR testinin sonucunda % 8,6 (n=194)'sının, ikinci ABR testinin sonucunda % 84,5 (n=212), sevk edilen bebeklerin sevk test sonuçları ile birlikte çalışmanın sonucunda ise % 99,7 (n=2240) bebeğin işitme testinden geçtikleri belirlendi.

Tablo 7'da taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile OAE sonuçları arasındaki farklılıkların incelendi. Yapılan incelemeye göre bebeklerin OAE sonuçları ile bebeklerin demografik verileri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi .(p>0,05)

Tablo 7. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile OAE sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		OAE Sonucu		P
		Kaldı	Geçti	
		(n: 29)	(n: 18)	
		n(%)	n(%)	
Cinsiyet	Erkek	16 (55,2)	8 (44,4)	0,474
	Kız	13 (44,8)	10 (55,6)	
Doğum şekli	C/S	15 (51,7)	10 (55,6)	0,798
	NSVY	14 (48,3)	8 (44,4)	
Çoğulluk	İkiz	2 (6,9)	0 (0,0)	0,255
	Tek	27 (93,1)	18 (100,0)	
Çalışma hastası	Transport olanlar	21 (72,4)	12 (66,7)	0,675
	Transport olmayanlar	8 (27,6)	6 (33,3)	
Akrabalık	Yok	29 (100,0)	17 (94,4)	0,199
	Var	0 (0,0)	1 (5,6)	
Hipotermi	Uygulandı	0 (0,0)	0 (0,0)	1,000
	Uygulanmadı	29 (100,0)	18 (100,0)	
Prenatal Risk diyabet	Yok	28 (96,6)	17 (94,4)	0,728
	Var	1 (3,4)	1 (5,6)	
Prenatal risk eklampsi	Yok	28 (96,6)	18 (100,0)	0,426
	Var	1 (3,4)	0 (0,0)	
Peri ventriküler intrakraniyal kanama	Yok	29 (100,0)	18 (100,0)	1,000
	Var	0 (0,0)	0 (0,0)	
	Var	0 (0,0)	0 (0,0)	
		Kaldı	Geçti	P
		(n: 29)	(n: 18)	

Doğum ağırlığı (gr)**	3350 (2095-4250)	3070 (1800-4465)	0,142
Gestasyonel hafta*	38,2±1,68	37,9±1,95	0,640
Anne yaşı**	32 (19-43)	29 (20-39)	0,600
Bebek yaşı (ay)*	37,1±7,1	39,3±4,7	0,269
Gravita (hamilelik)*	2,25±1,0	2,80±1,9	0,225
Parite (canlı doğum)*	2,04±0,79	1,93±1,1	0,727
APGAR 1. dakika*	8,17±0,7	8,28±0,46	0,579
APGAR 5. dakika*	9,38±0,56	9,39±0,50	0,953
Serviste yatış süresi**	2 (1-37)	1,5 (1-13)	0,954
nCPAP süresi (gün)**	43 (11-75)	-	1,000
Gentamisin** n(%)	5 (1-10)	5,5 (1-7)	0,774
Vankomisin** n(%)	10 (10-10)	-	1,000
Fototerapi** n(%)	24 (24-72)	24 (24-48)	0,954

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi, * Bağımsız student t-testi, ** Mann whitney u testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin OAE sonucu bulguları ile serviste yatış (p=1,000), mekanik ventilatör (p=1,000), nCPAP (p=0,255), gentamisin (p=0,372), vankomisin (p=0,426), amikasin (p=1,000) ve fototerapi ihtiyaçlarının (p=0,278) arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p>0,05).(tablo 8)

Tablo 8. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile OAE sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

			OAE Sonucu		P
			geçti (n: 18)	kaldı (n: 26)	
Mekanik ventilatör ihtiyacı	Yok	n(%)	18 (100,0)	29(100,0)	NA
	Var	n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	
nCPAP ihtiyacı	Yok	n(%)	18 (100)	27 (93,1)	NA
	Var	n(%)	0 (0,0)	2 (6,,9)	
Gentamisin ihtiyacı	Yok	n(%)	14 (77,8)	19 (65,8)	0,372
	Var	n(%)	4 (22,2)	10 (34,5)	
Vankomisin ihtiyacı	Yok	n(%)	18 (100,0)	28 (96,6)	NA
	Var	n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Amikasin ihtiyacı	Yok	n(%)	18 (100,0)	29 (100,0)	NA
	Var	n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Fototerapi ihtiyacı	Yok	n(%)	11 (61,1)	13 (44,8)	0,278
	Var	n(%)	7 (38,9)	16 (55,2)	

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile birinci ABR test sonuçları arasındaki farklılıkların Tablo 9’de incelendi. Yapılan incelemede birinci test sonuçlarına göre çalışma hastası (p=0,164), akrabalık (p=0,745), hipotermi (p=0,919), prenatal risk eklampsi (p=0,374), peri ventriküler intrakraniyal kanama (p=0,846), kültür (p=0,705), doğum ağırlığı (gr) (p=0,060), gestasyonel hafta (p=0,270), anne yaşı (p=0,301), bebek yaşı (ay) (p=0,060), gravita (hamilelik) (p=0,570), parite (canlı doğum) (p=0,886), APGAR 1. Dakika (p=0,488), APGAR 5. dakika (p=0,661),

serviste yatış süresi (p=0,777), mekanik ventilatör süresi (gün) (p=0,785), nCPAP süresi (gün) (p=0,261), gentamisin (p=0,128), vankomisin (p=0,835) ve fototerapi (p=0,932) değişkenleri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Birinci ABR test sonuçlarında testi geçen bebeklerin kız (p=0,001), doğum şekli nsvy (p=0,042), çoğulluk durumunun tekiz (p=0,010) olma ve prenatal risk diyabet varlığı (p=0,041), testi geçen bebeklere göre anlamlı yüksek olduğu bulundu (p<0,05). (tablo 9)

Tablo 9. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile birinci ABR test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

			Birinci Testin Sonucu		P
			Kaldı	Geçti	
			(n: 194)	(n: 1745)	
Cinsiyet	Erkek	n(%)	126 (64,9)	921 (52,8)	0,001
	Kız	n(%)	68 (35,1)	824 (47,2)	
Doğum şekli	C/S	n(%)	143 (73,7)	1160 (66,5)	0,042
	NSVY	n(%)	51 (26,3)	585 (33,5)	
Çoğulluk	İkiz	n(%)	23 (11,9)	111 (6,4)	0,010
	Tek	n(%)	170 (87,6)	1631 (93,5)	
	Üçüz	n(%)	1 (0,5)	3 (0,2)	
Çalışma hastası	Transport olanlar	n(%)	141 (72,7)	1346 (77,1)	0,164
	Transport olmayanlar	n(%)	53 (27,3)	399 (22,9)	
Akrabalık	Yok	n(%)	182 (93,8)	1647 (94,4)	0,745
	Var	n(%)	12 (6,2)	98 (5,6)	
Hipotermi	Uygulandı	n(%)	1 (0,5)	10 (0,6)	0,919

	Uygulanmadı	n(%)	193 (99,5)	1735 (99,4)	
Prenatal Risk diyabet	Yok	n(%)	188 (96,9)	1634 (93,6)	0,041
	Var	n(%)	6 (3,1)	111 (6,4)	
Prenatal risk eklampsi	Yok	n(%)	185 (95,4)	1636 (93,8)	0,374
	Var	n(%)	9 (4,6)	109 (6,2)	
Peri ventriküler intrakraniyal kanama	Yok	n(%)	193 (99,5)	1734 (99,4)	0,846
	Var	n(%)	1 (0,5)	11 (0,6)	
Doğum ağırlığı (gr)**		n(%)	3015 (630-4835)	3100 (630-5050)	0,060
Gestasyonel hafta*		n(%)	37,09±2,91	37,32±2,63	0,270
Anne yaşı**		n(%)	30 (17-46)	30 (15-50)	0,301
Gravita (hamilelik)*		n(%)	2,39±1,26	2,47±1,80	0,570
Parite (canlı doğum)*		n(%)	2,10±1,08	2,08±1,06	0,886
APGAR 1. dakika*		n(%)	8,16±1,21	8,22±1,00	0,488
APGAR 5. dakika*		n(%)	9,36±0,99	9,43±2,12	0,661
Serviste yatış süresi**		n(%)	4 (1-77)	4 (1-78)	0,777
Mekanik ventilatör süresi (saat)**		n(%)	2 (1-131)	3 (1-528)	0,785
nCPAP süresi (saat)**			10,5 (1-275)	4 (1-661)	0,261
Gentamisin (gün)**			6 (2-13)	6 (0-15)	0,128
Vankomisin (gün)**			10 (7-18)	10 (4-22)	0,835
Fototerapi (saat)**			24 (2-72)	24 (1-96)	0,932

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi, * Bağımsız student t-testi, ** Mann whitney u testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin birinci testin sonucu bulguları ile serviste yatış ($p=1,000$), mekanik ventilatör ($p=0,557$), nCPAP ($p=0,158$), gentamisin ($p=0,228$), vankomisin ($p=0,062$), amikasin ($p=0,517$) ve fototerapi ihtiyaçlarının ($p=0,634$) arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile birinci ABR sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		BirinciABR Testinin Sonucu		P
		Kaldı (n: 194)	Geçti (n: 1745)	
Mekanik ventilatör ihtiyacı	Yok	185 (95,4)	1679 (96,2)	0,557
	Var	9 (4,6)	66 (3,8)	
nCPAP ihtiyacı	Yok	146 (75,3)	1389 (79,6)	0,158
	Var	48 (24,7)	356 (20,4)	
Gentamisin tedavisi	Yok	120 (61,9)	1155 (66,2)	0,228
	Var	74 (38,1)	590 (33,8)	
Vankomisin tedavisi	Yok	184 (94,8)	1697 (97,2)	0,062
	Var	10 (5,2)	48 (2,8)	
Amikasin ihtiyacı	Yok	192 (99,0)	1734 (99,4)	0,517
	Var	2 (1,0)	11 (0,6)	
Fototerapi ihtiyacı	Yok	140 (72,2)	1287 (73,8)	0,634
	Var	54 (27,8)	458 (26,2)	

$p<0,05$, Ki-kare, Fisher exact testi

Tablo 11’de taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile ikinci ABR test sonuçları arasındaki farklılıkların özetlendi. İkinci test sonuçlarına göre cinsiyet ($p=0,124$), doğum şekli ($p=0,765$), çoğulluk ($p=0,807$), çalışma hastası ($p=0,327$), prenatal risk diyabet ($p=0,497$), prenatal risk eklampsi ($p=0,342$), kültür ($p=0,671$), doğum ağırlığı (gr) ($p=0,604$), gestasyonel hafta ($p=0,883$), anne yaşı ($p=0,374$), bebek yaşı (ay) ($p=0,561$), gravita (hamilelik) ($p=0,443$), parite (canlı doğum) ($p=0,468$), APGAR 1. dakika ($p=0,458$), APGAR 5. dakika ($p=0,838$), serviste yatış süresi ($p=0,181$), mekanik ventilatör süresi (gün) ($p=0,168$), nCPAP süresi (gün) ($p=0,242$), gentamisin ($p=0,490$), vankomisin ($p=0,192$) ve fototerapi ($p=0,863$) değişkenleri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptandı ($p>0,05$).

İkinci ABR test sonuçlarında testten kalanların akrabalık ($p=0,044$) varlığı, ve peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı ($p=0,018$), testi geçen bebeklere göre istatistiksel açıdan anlamlı yüksek olduğu belirlendi ($p<0,05$).

Tablo 11. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile ikinci ABR testi sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		İkinci Testin Sonucu		P
		Kaldı	Geçti	
		(n: 38)	(n: 212)	
		n(%)	n(%)	
Cinsiyet	Erkek	19 (50,0)	134 (63,2)	0,124
	Kız	19 (50,0)	78 (36,8)	
Doğum şekli	C/S	28 (73,7)	161 (75,9)	0,765
	NSVY	10 (26,3)	51 (24,1)	

Çoğulluk	İkiz	5 (13,2)	22 (10,4)	0,807
	Tek	33 (86,8)	189 (89,2)	
	Üçüz	0 (0,0)	1 (0,5)	
Çalışma hastası	Transport olanlar	30 (78,9)	151 (71,2)	0,327
	Transport olmayanlar	8 (21,1)	61 (28,8)	
Akrabalık	Yok	33 (86,8)	202 (95,3)	0,044
	Var	5 (13,2)	10 (4,7)	
Prenatal Risk diyabet	Yok	37 (97,4)	201 (94,8)	0,497
	Var	1 (2,6)	11 (5,2)	
Prenatal risk eklampsi	Yok	37 (97,4)	198 (93,4)	0,342
	Var	1 (2,6)	14 (6,6)	
Doğum ağırlığı (gr)**		3035	3040	0,604
		(1490-4200)	(630-4835)	
Gestasyonel hafta*		37,19±2,81	37,12±2,64	0,883
Anne yaşı**		28 (21-42)	30 (17-46)	0,374
APGAR 1. dakika*		8,08±1,63	8,23±1,01	0,458
APGAR 5. dakika*		9,32±1,16	9,35±0,92	0,838
Serviste yatış süresi (gün)****		5 (1-44)	4 (1-54)	0,181
Mekanik ventilatör süresi (gün)**		2 (1-2)	4,5 (1-131)	0,168
nCPAP süresi (gün)**		3 (1-26)	4 (1-168)	0,242
Gentamisin (gün)**		6 (3-10)	7 (2-13)	0,490
Vankomisin(gün)**		11 (11-11)	10 (7-18)	0,192
Amikasin(gün)**		-	10 (3-10)	1,000
Fototerapi(saat)**		24 (24-48)	24 (2-72)	0,863

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi, * Bağımsız student t-testi, ** Mann whitney u testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin ikinci testin sonucu bulguları ile serviste yatış ($p=0,671$), mekanik ventilatör ($p=0,417$), nCPAP ($p=0,878$), gentamisin ($p=0,751$), vankomisin ($p=0,640$), amikasin ($p=0,461$) ve fototerapi ihtiyaçlarının ($p=0,275$) arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo 12)

Tablo 12. Taramaya dahil edilen bebeklerin serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile ikinci test sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

			İkinci ABR Testin Sonucu		P
			Kaldı (n: 38)	Geçti (n: 212)	
Mekanik ventilatör ihtiyacı	Yok	n(%)	35 (92,1)	202 (95,3)	0,417
	Var	n(%)	3 (7,9)	10 (4,7)	
nCPAP uygulanan	Yok	n(%)	30 (78,9)	165 (77,8)	0,878
	Var	n(%)	8 (21,1)	47 (22,2)	
Gentamisin verilen	Yok	n(%)	25 (65,8)	145 (68,4)	0,751
	Var	n(%)	13 (34,2)	67 (31,6)	
Vankomisin verilen	Yok	n(%)	37 (97,4)	203 (95,8)	0,640
	Var	n(%)	1 (2,6)	9 (4,2)	
Amikasin verilen	Yok	n(%)	38 (100,0)	209 (98,6)	NA
	Var	n(%)	0 (0,0)	3 (1,4)	
Fototerapi (saat)	Yok	n(%)	30 (78,9)	149 (70,3)	0,275
	Var	n(%)	8 (21,1)	63 (29,7)	

$p<0,05$, Ki-kare, Fisher exact testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile birinci test sonuçları arasındaki farklılıkların Tablo 13’de incelendi. Yapılan incelemede çalışma sonucunda test sonuçlarında geçip/kalma durumları ile cinsiyet ($p=0,830$), doğum şekli ($p=0,397$), çoğulluk ($p=0,631$), çalışma hastası ($p=0,687$), akrabalık ($p=0,231$), hipotermi ($p=0,863$), prenatal risk diyabet ($p=0,538$), prenatal risk eklampsi ($p=0,535$), peri ventriküler intrakraniyal kanama ($p=0,846$), kültür ($p=0,870$), doğum ağırlığı (gr) ($p=0,667$), gestasyonel hafta ($p=0,313$), anne yaşı ($p=0,987$), bebek yaşı (ay) ($p=0,514$), Gravita (hamilelik) ($p=0,443$), parite (canlı doğum) ($p=0,097$), APGAR 5. dakika ($p=0,752$), mekanik ventilatör süresi (gün) ($p=0,171$), nCPAP süresi (gün) ($p=0,996$), gentamisin ($p=0,566$), vankomisin ($p=0,595$) ve fototerapi ($p=0,595$) bulguları ile aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>0,05$). Testen geçen ve kalan bebeklerin cinsiyet ve doğum bulgularının aynı olduğu gözlemlendi.(Tablo 13)

Tüm test sonuçlarına (işitme kaybı tanısı alan bebeklerde) göre testten kalanlarda APGAR 1. dakika ($p=0,039$) ortalama bulgularının düşük, serviste yatış sürelerinin ($p=0,011$) ise testten geçen bebeklerin ortalama bulgularından yüksek olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p<0,05$). (Tablo 13)

Tablo 13. Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik verileri ile işitme kaybı tanısı alan bebeklerin arasındaki farklılıkların incelenmesi

		Çalışmanın Sonucu		P
		Kaldı (n: 6)	Geçti (n: 2240)	
Hipotermi	Uygulandı	0 (0,0)	11 (0,5)	0,863
	Uygulanmadı	6 (100,0)	2229 (99,5)	
	Var	0 (0,0)	133 (5,9)	
Prenatal risk eklampsi	Yok	6 (100,0)	2105 (94,0)	0,535
	Var	0 (0,0)	135 (6,0)	

Doğum ağırlığı (gr)**		2915 (1525-4200)	3090 (363-5050)	0,667
Gestasyonel hafta*		36,11±4,06	37,25±2,74	0,313
APGAR 1. dakika*		7,33±3,14	8,21±1,03	0,039
Serviste yatış süresi**		7,97 (5-44)	4 (1-130)	0,011
Mekanik ventilatör süresi (gün)**		1 (1-1)	3 (1-528)	0,171
nCPAP süresi (gün)**		5 (4-6)	4,5 (1-661)	0,996
Gentamisin**		6 (5-8)	6 (0-15)	0,566
Vankomisin**		11 (11-11)	10 (4-30)	0,595
Fototerapi**		24 (24-24)	24 (1-200)	0,595
Cinsiyet	Erkek	3(50)	1218(54.4)	0.830
	Kız	3(50)	1022(45.6)	
Doğum şekli	C/S	5(83.3)	1502(67.1)	0.397
	NSVY	1(16.7)	738(32.9)	

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi, * Bağımsız student t-testi, ** Mann whitney u testi

Taramaya dahil edilen bebeklerden çalışma sonucunda işitme kaybı tanısı alan bebeklerin serviste yatış (p=0,830), mekanik ventilatör (p=0,117), nCPAP (p=0,470), gentamisin (p=0,099), vankomisin (p=0,072), amikasin (p=0,826) ve fototerapi ihtiyaçlarının (p=0,566) arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p>0,05).(Tablo 14)

Tablo 14. Çalışmanın Sonucunda İşitme Kaybı Tanısı Alan Hastaların serviste yatış, mekanik ventilatör, nCPAP, gentamisin, vankomisin, amikasin ve fototerapi ihtiyaçlarının ile çalışma sonuçları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		Çalışmanın Sonucu		P
		Kaldı (n: 6)	Geçti (n: 2240)	
Mekanik ventilatör ihtiyacı	Yok n(%)	5 (83,3)	2150 (96,0)	0,117
	Var n(%)	1 (16,7)	90 (4,0)	
nCPAP ihtiyacı	Yok n(%)	4 (66,7)	1764 (78,8)	0,470
	Var n(%)	2 (33,3)	476 (21,3)	
Gentamisin ihtiyacı	Yok n(%)	2 (33,3)	1466 (65,4)	0,099
	Var n(%)	4 (66,7)	774 (34,6)	
Vankomisin ihtiyacı	Yok n(%)	5 (83,3)	2165 (96,7)	0,072
	Var n(%)	1 (16,7)	75 (3,3)	
Amikasin ihtiyacı	Yok n(%)	6 (100,0)	2222 (99,2)	NA
	Var n(%)	0 (0,0)	18 (0,8)	
Fototerapi ihtiyacı	Yok n(%)	5 (83,3)	1633 (72,9)	0,566
	Var n(%)	1 (16,7)	607 (27,1)	

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi

Çalışmada yer alan bebeklerin 1. ABR işitme testinden kalan bebeklerin işitme testinin yapıldığı yaş (gün) bulguları ;testten geçen bebeklerin yaşından düşük olması anlamlı istatistiksel açıdan anlamlı bulundu (p<0,05). 2. ABR işitme testinin bulgularında testten geçen bebeklerin yaşı düşük olduğu gözlenmesine karşın elde edilen farklılık anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05). (Tablo 15)

Tablo 15. 1. ve 2. ABR işitme testinin yapıldığı bebeklerin yaşının incelenmesi (gün)

	Kalan	Geçen	P
	Med (Min-Maks)	Med (Min-Maks)	
ABR	17,5 (5-45)	8 (1-110)	0,011
ABR2	26,5 (13-60)	15 (1-96)	0,099

İşitme testinden kalma ile anlamlı ilişkisi olduğu gösterilen Apgar 1. dakika ve serviste yatış süresi değişkenleri (tablo 11’de) lojistik regresyon analizine alındı. Sonuçta 1. Dakikak Apgar skoru 5 in altında olması 1.5 kat ,serviste 7 günden çok kalmak ise 0.96 kat işitme kaybı ihtimalini artırır. (Tablo 16)

Tablo 16. İşitme kaybı tanısı alan bebeklerin Apgar 1. Dakika skoru ve serviste yatış süresinin incelenmesi

	β	ss	Wald	Odd Raito	%95 CI Güven Aralığı		P
					Düşük	Yüksek	
Apgar 1. Dakika	0,419	0,213	3,864	1,520	1,001	2,309	0,049
Serviste yatış süresi	-0,035	0,015	5,576	0,966	0,938	0,994	0,018

* p<0,05, ** lojistik regresyon analizi

Taramaya dahil edilen bebeklerin Apgar 1 dakika bulguları ile OAE (p=1,000), birinci (p=0,279), ikinci (p=0,550) ve çalışma sonucu (p=0,056) bulgularıyla aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p>0,05). (tablo :8,9,11)

Taramaya dahil edilen bebeklerin Apgar 5 dakika bulguları ile OAE (p=1,000), birinci ABR testi (p=0,366), ikinci ABR testi (p=0,170) ve çalışma sonucu (p=0,846) bulgularıyla aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p>0,05). (tablo :8,9,11)

Tablo 17. Taramaya dahil edilen bebeklerin işitme tarama test sonuçlarının dağılımları ile Apgar 1 ve 5 skorları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		Apgar 1		P
		5 ve altı	5'in Üzeri	
OAE gün sonuç	Geçti	0 (0,0)	18 (38,3)	1,000
	Kaldı	0 (0,0)	29 (61,7)	
Birinci ABR testinin sonucu	Geçti	8 (14,3)	1697 (90,1)	0,279
	Kaldı	48 (85,7)	186 (9,9)	
İkinci ABR testinin sonucu	Geçti	7 (77,8)	205 (85,1)	0,550
	Kaldı	2 (22,2)	36 (14,9)	
Çalışma sonucunda	Geçti	69 (98,6)	2169 (99,8)	0,056
işitme kaybı tanısı alanlar	Kaldı	1 (1,4)	5 (0,2)	
		Apgar 5		P
		5 ve altı	5'in Üzeri	
OAE gün sonuç	Geçti	0 (0,0)	18 (38,3)	NA
	Kaldı	0 (0,0)	29 (61,7)	
Birinci ABR testinin sonucu	Geçti	8 (14,3)	1697 (90,1)	0,366
	Kaldı	48 (85,7)	186 (9,9)	
İkinci ABR testinin sonucu	Geçti	1 (50,0)	210 (85,0)	0,170
	Kaldı	1 (50,0)	37 (15,0)	
Çalışma sonucunda	Geçti	14 (100,0)	2222 (99,7)	NA
işitme kaybı tanısı alanlar	Kaldı	0 (0,0)	6 (0,3)	

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin doğum ağırlığı grupları ile OAE (p=1,000), ikinci ABR (p=0,728) ve çalışma sonucu (p=0,679) bulgularıyla aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmazken (p>0,05), doğum ağırlığı 1500 gr ve altında olan bebeklerde birinci ABR test

sonucundan kalma sıklığı, doğum ağırlığı 1500 gr üzerinde olan bebeklerin oranlarından anlamlı yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). (tablo18)

Tablo 18. Taramaya dahil edilen bebeklerin işitme test sonuçlarının dağılımları ile doğum ağırlığı bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		Doğum Ağırlığı		P
		1500 gr ve altı	1500 gr Üzeri	
OAE gün sonucu	Geçti	0 (0,0)	18 (38,3)	1,000
	Kaldı	0 (0,0)	29 (61,7)	
Birinci ABR testin sonucu	Geçti	36 (80,0)	1708 (90,2)	0,024
	Kaldı	9 (20,0)	185 (9,8)	
İkinci ABR testin sonucu	Geçti	8 (88,9)	204 (84,6)	0,728
	Kaldı	1 (11,1)	37 (15,4)	
Çalışma sonucu	Geçti	62 (100,0)	2173 (99,7)	0,679
	Kaldı	0 (0,0)	6 (0,3)	

$p<0,05$, Ki-kare, Fisher exact testi

Taramaya dahil edilen bebeklerin gestasyon haftası 37 hafta ve altı bulguları ile OAE ($p=0,660$), birinci ($p=0,871$), ikinci ($p=0,458$) ve çalışma sonucu ($p=0,592$) bulgularıyla aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo 19)

Tablo 19. Taramaya dahil edilen bebeklerin işitme test sonuçlarının dağılımları ile gestasyon haftası bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

		Gestasyon Haftası		P
		37 hafta ve altı	37 hasta ve üzeri	
OAE gün sonuç	Geçti	6 (40,0)	10 (33,3)	0,660
	Kaldı	9 (60,0)	20 (66,7)	
Birinci Testin sonucu	Geçti	621 (89,4)	973 (89,6)	0,871
	Kaldı	74 (10,6)	113 (10,4)	
İkinci testin sonucu	Geçti	88 (87,1)	118 (83,7)	0,458
	Kaldı	13 (12,9)	23 (16,3)	
Çalışma sonucu	Geçti	804 (99,6)	1242 (99,8)	0,592
	Kaldı	3 (0,4)	3 (0,2)	

p<0,05, Ki-kare, Fisher exact testi

8.TARTIŞMA

Bilateral işitme kaybı her 1000 doğumda 1 ile 3 oranında görülmektedir.(70)Yenidoğan yoğun bakımdan taburcu olan bebeklerde ise bu oran %2-4' e yükselmektedir .(10) Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Daire Başkanlığı'nın 2014 yılında yayınladığı Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesinde ülkemizde doğan her 1000 yenidoğan bebekten 2-3'ünde ileri derecede işitme kaybı olduğu, yenidoğan yoğun bakım ünitesinden taburcu olan bebeklerde ise bu oranın %4'e kadar yükseldiği belirtilmiştir.

İşitme engelli çocuklarda işitme kaybının etkileri psikolojik,sosyal kültürel ve tıbbi alanlarda görülmektedir. Çocukların, tüm bu alanlardaki gelişimleri için işitme yaşantıları çok önemlidir. Bundan dolayı doğuştan işitme kaybının erken tanısı ve erken rehabilitasyonu giderek önem kazanmaktadır.(71)

Konjenital veya edinsel işitme kayıplarının tespitinde başarısız olunması kişileri yaşam boyu etkileyecek konuşma ve dil ediniminde yetersizliklere, düşük akademik performans, bireysel-sosyal adaptasyonda zorluğa, duygusal zorluklar yaşamasına neden olacaktır. İşitme kaybının erken tanınması ve uygun müdahalenin ilk 6 ay içerisinde yapılmasının bu sonuçları iyileştirdiği, dil edinimini kolaylaştırdığı gösterilmiştir.(72) Bu nedenle Joint Committee on Infant Hearing 2007 ve 2019 da yayınladığı bildiride işitme kaybı olan çocuklara maksimum faydayı sağlayabilmek adına infantların en geç 1 ay içerisinde taranmasını, taramayı geçemeyen çocukların ileri odyolojik incelemelerinin en geç 3 ay içerisinde tamamlanması, işitme kaybı kesin tanısı alan çocukların da en geç 6 ay içerisinde uygun tedaviye ulaşmasını önermektedir .(26)

Dünyada ve ülkemizde yenidoğan tarama programları ve yenidoğan işitme kaybı konusunda bir çok çalışma yapılmıştır. Biz de çalışmamızda işitme tarama testinden kalan hastaları risk faktörleri açısından olgu kontrol çalışması şeklinde değerlendirdik.

Çalışmamızda işitme tarama testine katılım oranı %94,2 dir. Bu oran Tasci ve arkadaşlarının ülkemizde bir araştırma hastanesinde yaptıkları çalışmada %94,4'tür .(73)Amerikan Pediatri Akademisi hastane bazlı işitme yenidoğan işitme tarama programlarında en az %95 hastada tarama yapılması gerektiğini belirtmektedir .(21, 26)

Bizim çalışmamızda tarama yapılan 2246 hastanın 120'inin takibe gelmemesi de dikkat çekicidir. Olusanya ve ark., 1330 bebeğe (1150'si sağlıklı yenidoğan, 180'i yenidoğan yoğun bakım ünitesinden) uyguladıkları işitme taraması sonucunda ilk TEOAE tarama testinde kalan 428 (%32,2) bebekten 56 (%4,2)"sının takibe devam etmediğini görülmüştür(81).(74) Yine yapılan başka bir çalışmada 11606 infanta TEOAE ve ABR testleri ile işitme

taraması yapılmıştır. Yenidoğan seçimlerinde risk faktörü göz önünde bulundurulmamıştır. Birinci TEOAE testinde kaldı sonucu alınan 1393 infanttın 191'i ikinci TEOAE testine gelmediği görülmüştür .(75) Ahmad ve ark."larının Malezya'da yaptığı retrospektif çalışmada, taranan 32745 bebekten rastgele seçilen 16100 bebeğin 4113 (%25,5)"ünde ilk testte Kaldı' sonucu alındığı ve bunların da 1393 (%8,6)"ünün kontrollere devam etmediği görülmüştür.(76)

Hacettepe Üniversitesi"nde gerçekleştirilen, toplam 5485 bebeğin alındığı başka bir çalışmada ilk basamak değerlendirmede kalan 459 bebeğin (%2) 112"sinin ikinci basamak kontrollere,(%0.5) 29 bebeğin ise üçüncü basamak kontrollere götürülmediği belirtilmiştir .(46)

Özbek ve ark."nın, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi alan 7067 bebeği dahil ederek yapmış oldukları çalışmada ileri inceleme yapılması planlanan bebeklerin ailelerinin bu konuda bilgilendirilmiş ve kendilerine yazılı bilgi formu verilmiş olmasına rağmen(%1.7) 125 bebeğin kontrollerine götürülmediği belirlenmiştir(77). Buna benzer bir şekilde Övet ve ark. çalışmalarında kontrole çağrılan 4618 bebeğin (%23,1) 1071"inin kontrole getirilmediğini bildirmişlerdir .(76)

Uludağ Üniversitesi"nde gerçekleştirilen bir diğer 402 bebeğin dahil edildiği çalışmada kalan 183 bebekten 159 (%39,5)"unun ,(77) İnönü Üniversitesi"nde 1453 bebeğin alındığı çalışmada ise 45 (%3)"inin kontrole gelmediği belirtilmiştir .(78)

Çalışmamızda takipte kaybolan hasta oranının yüksek olmasının sebebi literatürde çeşitli gerekçeler gösterilmiştir .(79, 80) Bunlar, ailelerin yenidoğan yoğun bakımdan taburcu olmaları sonrasında oluşan rahatlama hali, ailelerin işitme taramasının önemini farkında olmaması, hastaneden uzakta oturma, düşük sosyoekonomik düzey, her iki ebeveynin çalışıyor olmasıdır..(79, 80) Kliniğimizde işitme tarama tetstlerinin taburculuk sonrası

randevu ile uygulanıyor olması da bu duruma neden olabilir. Çünkü bazı ailelerin taburcu olduktan sonra işitme taraması için gelmeyi ihmal edebileceklerini belirtilmiştir.(81)Takibe gelmeyen hastalara telefonla aranarak ulaşıldığında diğer bir gelmeme sebebi olarak çocuğun işitme testi sırasında uyumayacağı önyargısının yer aldığı da görüldü. Bu noktada yenidoğan yoğun bakımda görev yapan ve işitme tarama testini uygulayan personelin aileleri bilgilendirmesi önem arz etmektedir.

Yenidoğan işitme taramalarının hedefine ulaşabilmesi için tüm yenidoğanların mutlaka doğumdan itibaren ilk bir ay içerisinde uygun bir test bataryası ile taranması gerekmektedir. Mehl ve Thompson, işitme taramalarının etkin olması için bebeklerin hastaneden taburcu olmadan önce test edilmesini önermişlerdir. Ancak küvoz ve yoğun bakımdaki diğer gürültüler nedeniyle işitme testi yoğun bakımdan taburcu olmadan pek yapılamıyor. Doyle ve ark.ları (31) 48 saatten küçük yenidoğanlarda, orta kulakta sıvı bulunması durumunda TEOAE testinin çok etkilendiği, A-ABR testinin ise TEOAE"ye göre daha az etkilendiğini bildirmişlerdir. Kemp ve ark.ları (43) doğumdan sonra üçüncü ve dördüncü günlerde TEOAE uygulamalarının %95 başarılı olduğunu bildirmişlerdir. American Academy of Pediatrics ilk 24 saatte OAE ile yapılan taramalarda %5 - % 20 oranında sevk, 24-48 saat aralığında otomatik ABR ile yapılan taramalarda ise sevk oranının%3 olabileceğini bildirmiştir .(43)

Başka bir çalışmada Korres ve ark."larının iki grup oluşturmuştur.Birinci grup, tarama programının uygulandığı ilk üç yıl süresince taranan 22195 yenidoğanı ve ikinci grup ise sonraki iki yıl içerisinde taranan 25032 yenidoğanı içerdiği belirtilmiştir. Birinci grupta ilk testte kaldı sonucu alınan 679 bebekten 490 (%2,2)"ının, ikinci grupta ise534 bebekten 311 (%1,2)"inin test tekrarı için gelmediği bildirilmiştir.

İlk grupta takibe devam etmeme oranının yüksek sonuçlanmasının nedenleri olarak; ailelerle iletişim eksikliği, takip için randevu verilmemesi,

ailelerin tarama programının önemi ve amacı hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması, diğer odyolojik merkezlere veya hastanelere sevk ve sağlık çalışanlarının küçük bir bölümünün olumsuz tutumu düşünülmüştür.

Daha sonra alınan çeşitli önlemler alınmasının sonucu olarak takibe devam etmeme oranının azaldığı görülmüştür. Taburcu olmadan önce aileye, işitme taramasının yapıldığını ve test sonuçlarını içeren yazılı bir kağıt verilmiştir, tarama kapsamında kaldı sonucu alınan bebeklerin aileleriyle irtibata geçilmiştir, ayrıca kaldı sonucunun anlamı hakkında ailelere açık bilgi verilmiştir ve bir ay sonra yeniden değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu şekilde aileler de programın ihtiyaçlarından, amacından ve olası eksikliklerinden haberdar olmuştur .(82)

Mukari ve ark."ları yaptıkları çalışmada, takibe devam etmemesi nedeniyle sonuç verilemeyen bebeklerin ailelerinin, randevularına gelmeme sebeplerini araştırmışlardır. Aileler en sık olarak kendilerine herhangi bir takip randevusu verilmediğini söylemişlerdir, ikinci sıradaki neden ise çocuklarının herhangi bir işitme kaybına sahip olmadığı düşüncesi olmuştur. Diğer önemli nedenler ise ulaşım sorunu,coğrafi uzaklık, yoğun iş programı ve verilen randevuyu unutma olarak belirtilmiştir. Takibe devam etmeyen konjenital veya erken başlangıçlı işitme kaybına sahip olan bebeklerin olasılığı arttığından, takip için düşük geri dönüş oranlarının programın etkinliğini azalttığı görülmüştür .(83)

Bu bilgiler göz önüne alındığında ;işitme taramasının ilk bir ayda herhangi bir günde yapılmasının test sonuçları üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı ancak olabilecek kaçakların önüne geçmek için bebeklerin hastaneden taburcu olmadan önce test yapılmaları gerektiği görüşüne varılmıştır. Çalışmamızda ve yapılan benzer çalışmalarda elde edilen veriler, YYBÜ"de tedavi gören yüksek risk grubundaki yenidoğanlar için işitme tarama programlarının çok daha dikkatli,hassas ve özverili yapılması

gerektiğini göstermektedir. Anormal orta kulak durumunun yüksek İnsidansı,bilinen yüksek risk faktörlerinden dolayı bu gruptaki bebeklerde gelişebilecek geç başlangıçlı işitme kaybının tespiti ve dil-konuşma gelişimi için tarama sürecinden sonra da takiplerinin yapılması gerekmektedir. JCIH yüksek risk grubundaki bebeklerin işitme taramasından sonraki dönemde de en az 3 yaşına kadar takip edilmesini önermektedir .(21, 65)

Çalışmamızda işitme tarama testi yapılan hastalardan 194'ü (%8.6) sevk edilmiş olup Amerikan Pediatri Akademisi' nin önerdiği % 4 oranının üstündedir. .(21, 26) Yenidoğan yoğun bakımdan taburcu olurken ailelere eğitim vermemize rağmen yüksek olmasının sebebi olarak ailelerin daha sonra telefonla aranıp nedeni sorulduğunda ,daha çok hastaneye yatış rahatsızlığı ile ilgilendiklerini , işitme testinin ikinci plana itildiğini öğrendik. Ailelerin bebeklerin sesle irkilmeierini fark edip ,zaten bu çocuk duyuyor diye kontrole gelmek istemedikleri görüldü. Yine ailelerin bebeklerin ailelerin bebeklerin işitme testi sırasında uyumayacağı düşüncesi ile takibe gitmediği görüldü. Aileler bu konuda daha geniş bilgilendirilebilir.

Ülkemizde yapılan diğeraraştırmalarda sevk oranı sırasıyla %2,17 ve %3,1'dir (73, 84).Kok ve ark. (85) düşük doğum ağırlıklı bebeklerde TEOAE ile yaptıkları çalışmada sevk oranını %14 olarak bulmuşlardır. Çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerin nörogelişimsel sonuçlarının incelendiği başka bir çalışmada ileri engellilik gelişimi ile erkek cinsiyet arasında ilişki bulunmuştur .(86)Ortalama doğum ağırlığı erkeklerde kızlardan daha yüksek olmasına karşın, erkekler prematür doğmaya daha eğilimlidir .(87) Ayrıca düşük doğum ağırlıklı bebeklerde erkeklerde daha fazla komplikasyon geliştiği, daha düşük apgar skorları ile doğduğu, oksijen desteği ve respiratuar distres sendromu, pulmoner interstisyel amfizem ve daha fazla perinatal mortalite görüldüğü belirtilmiştir .(87)Antenatal steroid alan bebeklerde akciğer gelişimindeki maturasyon farkı ortadan kalkmaktadır .(87) Tüm bu bilgiler ışığında erkek cinsiyetin istatistiksel olarak anlamlı oranda işitme tarama testinden kalması

da , işitme kaybı ile ilişkili diğer risk faktörlerinin daha sık görülmesi ile açıklanabilir.Bu oranın yüksek bulunmasında TEOAE testinin dezavantajları neden olmuş olabilir.TEOAE, her yaşta uygulanabilen hızlı ve kolay bir yöntem olmasına rağmen bazı dezavantajları vardır. Bunlardan en önemlisi dış kulak yolunda debris veya orta kulakta sıvı bulunması durumunda TEOAE cevabının etkilenmesidir. Bizim çalışmamızda da erkek bebeklerin kız bebeklere göre işitme tarama testinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla kaldıkları görüldü.

Çalışmamızda iki aşamalı ABR testinin ilk testinden kalan 194 hasta , ABR testinden geçen 1745 hastanın,.cinsiyete göre işitme tarama testinden kalma durumları incelendiğinde erkek bebeklerin kız bebeklere göre işitme tarama testinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla kaldıkları görüldü. Erkeklerde kalma oranı %64.9,kızlarda %35.1 olarak görüldü.TEOAE testli ile miadında doğan sağlıklı yenidoğanlarda yapılan bir çalışmada kız bebeklerin işitmesinin erkeklere göre daha hassas olduğu görülmüştür .(87) Dört yüzotuzbeş YDYBÜ hastası üzerinde DOPAE ile yapılan bir başka çalışmada testten kalma ile erkek cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur . (87)

Yapılan bir çalışmada, sezaryen doğum yapan adölesan annelerin doğum sonrası süreçte normal doğum yapanlara oranla hem kendi bakımlarında, hem de bebeklerinin bakımında daha fazla zorluk yaşadıkları belirlenmiştir .(88)

Yine başka bir çalışmada takibe devam etmeyen bebeklerde sezaryen ile dünyaya gelenlerin oranı (%74,3) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.(89) Bu duruma sezaryen ile doğum yapan annelerin yaşadığı fiziksel ve psikososyal sorunların katkısı söz konusu olabilir. Bu duruma sezaryen ile doğum yapan annelerin yaşadığı fiziksel ve psikososyal sorunların katkısı da

söz konusu olabilir. Bizim çalışmamızda da ABR test sonuçlarında testi geçenlerin kız ($p=0,001$), doğum şekli nsy ($p=0,042$), çoğulluk durumunun tekiz ($p=0,010$) olma ve prenatal risk diyabet varlığı ($p=0,041$), testi geçemeyenlere göre anlamlı yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$).

İşitme kaybı gözle görünen bir problem olmadığından tarama programı olmadığı zaman tanısı gecikmekte ve işitme kayıplı çocukların topluma kazandırılmaları uzun zaman almaktadır. Bu konuda işitme tarama programları sayesinde önemli bir yol kat almakta birlikte, aileler, sağlık personelleri hatta tüm toplum işitme takibi ve ileri tetkik açısından bilinçlendirilmelidir.

Özellikle annelerin ve aileden olan bireylerin hedef kitle olması gereği açıkça gözlenmiştir. İşitme kaybı tanısı alan bebeklerin ilk taramaya anneleri tarafından getirilme (%85,4), takibe devam etmeyen bebeklerin ise aileden biri tarafından getirilme oranının (%30,5) yüksek olduğu gözlenmiştir.(89)

Yapılan bir çalışmada işitme kaybı açısından en hassas grupların 28 gestasyon haftasının altındaki kızlar ile 30 gestasyon haftasının altındaki erkekler olduğu bulunmuştur .(90)Çalışmamızdaki bebeklerde ortalama gestasyon haftası olgu grubundaki bebeklerde 37,0 hafta, kontrol grubundaki bebeklerde ise 37,2 hafta idi. Hastalar 37 gestasyon haftasının altı ve üzeri olarak ikiye ayrıldığında 37 gestasyon haftasının altında doğan hastalarda tarama testinden kalma oranı istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu çalışmalar mevcuttur.(42, 90-92) Bizim çalışmamızda anlamlı fark bulunamadı.

Prematürelerde özellikle işitsel beynin gelişim sürecinde aminoglikozid ve gürültüye maruz kaldıklarında işitme kaybı açısından bu birliktelik önem arz etmektedir. Bu hasarın nasıl olduğu tam olarak açıklanamamakla birlikte tüy hücre hasarına yol açarak geliştiği

düşünülmektedir. İmmatür kulağın zararlı uyaranları değiştirme ve düzenleme yeteneğinin kısıtlı olması prematüreleri gürültüye bağlı işitme hasarına duyarlı hale getirmektedir.

Fetüs baskın olarak kokleanın apeksini uyaran düşük frekanslı sesleri duyar fakat yenidoğan yoğun bakımlarda meydana gelen sesler en çok hasarlanabilecek yeri kohleanın bazalini uyaran yüksek frekanslı seslerdir .(93) Ayrıca bu hastalarda solunum sisteminin tam olarak gelişmemiş olması, daha fazla oksijen ihtiyaçlarının olması, immün sistemlerinin gelişmemiş olması sebebiyle daha fazla antibiyotiğe maruz kalmaları da işitme kaybında etkilidir.(94) Bir çalışmada 34 hafanın altındaki prematürelerin bilirubin nörotoksitesi gelişimine daha yatkın oldukları ve daha düşük total serum bilirubin düzeylerinde bile gelişebileceği belirtilmiştir.(94) Bu faktörler yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi alan prematürelere daha sık işitme kaybı görülmesinde etkilidir.

Doğum ağırlıkları ve işitme taramadan kalma ilişkisine için literatüre baktığımızda azalan doğum ağırlığıyla işitme tarama testinden kalma oranlarının arttığı görülmüştür. 1500 gr ve altında olan bebeklerin ABR testinden kalma sıklığı ,1500 gr üstünde doğan bebeklere göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür..Bu durum düşük doğum ağırlığına sahip hastaların büyük oranda prematürelere olması ve prematürelere işitme taramadan kalmanın daha sık olması ile açıklanabilir. (95, 96)

Bizim çalışmamıza baktığımızda taramaya dahil edilen bebeklerin doğum ağırlığı grupları ile OAE ($p=1,000$), ikinci ABR ($p=0,728$) ve çalışma sonucu ($p=0,679$) bulgularıyla aralarındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmazken ($p>0,05$), doğum ağırlığı 1500 gr ve altında olan bebeklerde birinci ABR test sonucundan kalma sıklığı, doğum ağırlığı 1500 gr üzerinde olan bebeklerin oranlarından anlamlı yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Bundan dolayı özellikle prematür doğan bebeklerin poliklinik

kontrollerinde referans merkezde işitme testlerinin yapılması konusunda aileler ekstradan bilgilendirilmelidir.

Yine çalışmamızda olgu grubu ve kontrol grubu arasında mekanik ventilatör desteği alıp almaması ve alma süreleri ile işitme tarama testinden kalma durumu arasında bir ilişki bulunamamıştır. Literatürde mekanik ventilatör desteği alma ile işitme kaybı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur fakat şekli hakkında bilgiye rastlanmamıştır .(27, 96)

Çalışmamızda hiperbilirubinemi ile işitme kaybı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bu ilişkiyi değerlendirirken fototerapi alma süreleri değerlendirilmiştir.. Literatürde çoğunlukla hiperbilirubinemi ile işitme kaybı arasında ilişki bulunmuştur .(43, 56, 97, 98) İlişki bulunmayan çalışmalar da mevcuttur .(99, 100)Genel olarak ilişki bulunan çalışmalar az gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar olup bu durum sağlık hizmetine geç erişim ve sağlık hizmetinin kalitesi ile ilişkili olabilir. Çalışmamızda ilişki bulunamamış olmasının sebebi yatan hastaların serum bilirubin düzeylerinin yakın takip edilip, hiperbilirubinemiye erken müdahale edilmesi olabilir. Servisimizde exchange yapılan hasta izlenmemiştir. Yapılan başka bir çalışmada 34 gestasyon haftası üzerinde doğan bebeklerde işitme kaybının serbest unkonjuge bilirubin ile ilişkili olduğu fakat total serum bilirubin değerinden bağımsız olduğu görülmüştür. Çünkü bilirubinin bu fraksiyonu kan beyin bariyerini geçen bilirubini daha iyi yansıtmaktadır.Yine aynı çalışmada serbest bilirubin/total bilirubin oranının da nörotoksisite açısından daha iyi bir belirteç olabileceği belirtilmiştir .(94) Bir başka çalışmada da total serum bilirubin düzeyinin 20 mg/dlt'nin üzerinde olması halinde %17-34 oranında işitsel disfonksiyon görüldüğü tespit edilmiştir .(80)

Yine Uslu ve arkının 84 riskli bebekle (98) yaptıkları çalışmada; bebeklerde en önemli risk faktörü sırasıyla ototoksite (%53), hiperbilirubinemi (%42.8) ve sepsis (%33) olarak bulmuştur..(101)

Çalışmamızda ototoksik ilaç maruziyeti işitme tarama testinden kalma arasında da anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bu nedenle ilaç doz ve süresi ile ilgili bilgiler istatistiksel değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Ototoksik ilaç olarak taradığımız ilaçlar aminoglikozid grubu ilaçlar (gentamisin, amikasin) ve bir glikopeptit olan vankomisin idi. Literatüre baktığımızda çoğunlukla ototoksik ilaç maruziyeti ile işitme kaybı ile ilişkili bulunmuştur .(92, 94, 97, 102)Fakat ilişki bulunamayan çalışmalar da mevcuttur .(27, 35, 99)

Eras ve arkadaşlarının ülkemizde 1500 gr ve 32 gestasyon haftası altında bebeklerde yaptığı bir çalışmada aminoglikozidler ile işitme kaybı arasında ilişki bulunamamış fakat furosemid ile ilişki saptanmıştır. Bu çalışmada furosemid ile ilişkili işitme kaybının uzamış uygulamalarda ve yüksek total dozda 34 hafta ve altındaki pretermlere uygulanmasıyla ilişkili olduğu, ototoksisitenin doğrudan furosemid kullanımıyla ilişkili olamayabileceği belirtilmiştir .(103, 104) Yine aynı çalışmada aminoglikozid ve ototoksisite arasında ilişki bulunamamasının nedeni olarak aminoglikozidlerin kohlear toksisitesinin mitokondrial ribozomun ribonükleik asidinin (RNA) 1555 nolu lokasyonunda A-G yerdeğiştirmesi ile ilgili artmış yatkınlıktan olabileceği ifade edilmiştir.(104) Yenidoğan döneminde çoğunlukla işitme kayıplarının etyolojisi bilinmemektedir, konjenital işitme kayıplarının %50'si genetik nedenli olduğu tespit edilmiştir. Mitokondrial 12sRNA aminoglikozid ilişkilendirilen işitme kayıplarına neden olan mutasyonların hedefidir. Bu mutasyonlar arasında A1555G nin yanı sıra T1095C, C1494T ve 961 mutasyonları mevcuttur. Bizim çalışmamızda furosemid maruziyeti değerlendirilememiştir. Buralarda meydana gelen mutasyonlarla bu ribozomlardaki genetik materyal bakteri diribonükleik asidine (DNA) daha fazla benzer hale gelir ve aminoglikozidlerin hedefi olurlar. Aminoglikozid hasarıyla adenozintrifosfat (ATP) üretimi azaltarak kohleada reaktif oksijen hasarına neden olur .(93) Bizim çalışmamızda da ilişki bulunmaması hasta popülasyonumuzun bahsi geçen mutasyonlardan etkilenmemiş olma ihtimalini akla getirmektedir. Ayrıca özellikle gentamisinle oluşan ototoksisite yüksek frekansları (8000-12000 Hz) etkilediğinden 750-

5000 Hz sinyal veren ABR bu düzeyde işitme kaybının tespitinde yetersiz kalır. (93)Aminoglikozidlerin geç gelişen ototoksisite yapabileceği ve uzun süreli ve yüksek konsantrasyonlarda (12 mg/lt) kullanımının ototoksisite ile ilişkili olduğu literatürde geçen bilgiler arasındadır.(105, 106) Kliniğimizde gentamisin 4mg/kg/gün dozunda kullanılmaktadır. Bu bilgiler ışığında bizim hastalarımızda aminoglikozid ilişkili otoksisite tespit edilememesinin olası diğer sebepleri arasında öncelikli olarak ABR ile taranmış olmaları, yaşamın erken dönemlerinde taranmış olmaları, kullanılan ilaçların düşük doz ve kısa süreli kullanılmış olmaları sayılabilir. Bizim çalışmamızın zayıf yönü olarak hastaların uzun dönem takibinin eksik olduğu görüldü.

Öner ve ark. (27) yaptıkları bir çalışmada da ototoksite en fazla bulunan (%57.6) risk faktörü olmasına rağmen işitme kaybı açısından anlamlı bulunmamıştır ve bu sonucun tedavi süresinin kısa (6.6 gün) olmasından kaynaklı olabileceğini belirtmişler.

Hastalarımızda da vankomisin ile ilişkili ototoksisite de tespit edilmemiştir. Kliniğimizdeki hastalarda vankomisin kullanım oranının düşük olması bu sonuca sebep olmuş olabilir. Vankomisin ilişkili ototoksisite erişkin çalışmalarında gösterilmiş olup diüretik ve nöromüsküler blokerler gibi ilaçlarla birlikte kullanımında %10 insidans bildirilmiştir ,yapılan çalışmada vankomisin ile ototoksisite arası ilişki bulunamamıştır.(105)

Çoklu ototoksik ilaç kullanımının ise ototoksisiteyi artırdığı bilinmektedir .(107, 108) Fakat bizim çalışmamızda 2 ve üzeri ototoksik ilaç kullanılan ve 1 veya hiç otoksik ilaç kullanmayan hasta grupları arasında işitme tarama testinden kalma açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bunun durumun sebebi olarak genel olarak ikinci ilaç olarak tercih edilen ilacın kısa süreli ve düşük dozlarda kullanılması sayılabilir.

Çalışmamızda kraniofasial anomali, işitme kaybının eşlik ettiği sendroma sahip olmak, ailede işitme kaybı olması, oksijen desteği almak ile

ABR'den kalmak arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır ama bu grup hastaların sayıları oldukça azdır .

Sonuç olarak yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatarak tedavi almış olmak işitme kaybı açısından risk oluşturmaktadır. Çalışmamızda akrabalık varlığı, hipotermi uygulama sıklığı , sezaryan ile doğum ,peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı ,annenin prenatal diyabet varlığı, 1500 gr dan düşük doğum ağırlığı testi geçen bebeklere göre istatistiksel açıdan anlamlı yüksek olduğu belirlendi ($p<0,05$).

Tüm test sonuçlarına göre bebeklerden testten kalanlarda APGAR 1. dakika ($p=0,039$) ortalama bulgularının düşük bulundu. $p<0,05$).

Furosemid alan hastalarımızın azlığı nedeniyle çalışma dışı bırakılması,ototoksik ilaç maruziyeti açısından hastaların uzun dönem izlenilmesinin eksik oluşu ,gürültü ile ilgili verilerin olmayışı çalışmamızın kısıtlılıkları arasında yer aldı.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Çalışmamızda 2246 bebeğin işitme tarama sonuçları değerlendirildi. Tarama sonuçlarında 1745 (%77) hastaya ABR, 47 (2.2) hastaya OAE uygulandığı görüldü. Hastaların 307'si (%13.6) hiçbir tarama testine katılmadı. ABR uygulanarak ilk testten kalan 120 (%1,7) hasta kontrole gelmedi.. İşitme tarama katılım oranı düşük olup katılımın artırılması için önlemler alınmalı, aileler bilgilendirilmelidir.

2. Çalışmamızda akrabalık varlığı, hipotermi uygulama sıklığı , sezaryan ile doğum ,peri ventriküler intrakraniyal kanama varlığı ,annenin prenatal diyabet varlığı, 1500 gr dan düşük doğum ağırlığı testi geçen bebeklere göre istatistiksel açıdan anlamlı yüksek olduğu belirlendi bu bebekler sık aralıklarla işitme testleri yapılarak yakından takip edilmelidir.

3-İşitme kaybının erken tespit edilmesi, bireyin konuşma, dil, zihinsel ve sosyal gelişimi için son derece önemlidir. Tüm yenidoğanlara mutlaka uygun bir test protokolü ile hastaneden taburcu olmadan önce işitme taraması uygulaması yapılması gerekmektedir.Ancak yüksek risk grubundaki bebeklerin daha özenli ve daha dikkatli değerlendirilmesi gereklidir Bu nedenle uygulanacak olan işitme tarama protokolleri son derece önem arz etmektedir

4.Tarama programının etkinliği ve işitme kaybının erken tanısının önemi konusunda aileler, sağlık personeli ve hatta tüm toplum bilinçlendirilmelidir.

5. İşitme kaybı şüphesi olan bebeklerin ailelerinin, özellikle anne ve babalarının ileri tetkikler ve takip konusunda bilinçlendirilmesi ve bebeklerin teste ebeveynlerden biri tarafından getirilmeleri sağlanmalıdır.

6. Bebek tek kulaktan geçse bile sağlam kulağı koruma önerilerinin verilebilmesi ve iletişimde güçlük yaratacak durumlarda özel dinleme stratejilerinin çocuğa öğretilmesi için takip edilmesi gerekmektedir.

7. Joint Committee on Infant Hearing 2019 da riskli bebeklerin işitme testinden geçmelerinin yetmeyeceği, risk gruplarına göre belli aralıklarla taranmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Özellikle ototoksik ilaçların etkisi zamanla ortaya çıktığı göz önüne alınırsa ;riskli bebeklerin taranması daha geniş zaman dilimine yayılmalıdır.

8. Gruplar solunum sistemi, kardiovasküler sistem, merkezi sinir sistemi hastalıkları, hiperbilirubinemi, exchange transfüzyon, sepsis, kraniofasyal anomali, işitme kaybı ilişkili sendromlar, ailede işitme kaybı öyküsü olup olmadığı, TPN, oksijen desteği alma durumu açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıda anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

9. Gruplar tedavide kullanılan ototoksik ilaçlar olan gentamisin, netilmisin, amikasin, vankomisin, furosemid açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). İki den az ototoksik ilaç kullanımı ve iki ve üzerinde ototoksik ilaç kullanımı açısından bakıldığında yine gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

10. Aileler telefonla aradığında katılım oranının düşük olma sebebi olarak uyumuyacağı ön yargısı ,uyuması için anestezi verilmesinden korkulduğu söylendi . Bu konuda ailelere bilgi verilebilir.

11. İşitme testini yapan personelin çocukların uyuması için çocuk doktorlarından yardım alması, ailelere bu konuda,ailelerin bu konuda rahatlatılması katılımı artırabilir.

9. KAYNAKLAR

1. Özbek E, Atlıhan F, Genel F, Çalkavur Ş, Bayar B, Özcan M. Gelişimsel açıdan yüksek riskli bebeklerde işitme tarama sonuçları.
2. Ataş A, Genç A, Belgin E. Odyoloji’de Kullanılan Temel Kavramlar, Pediatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları, U. Akyol, Ed Ankara, Güneş Kitapevi. 2003:35-50.
3. Hahn M, Lamprecht-Dinnesen A, Heinecke A, Hartmann S, Bülbül S, Schröder G, et al. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 1999;51(2):83-9.
4. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TA, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. Jama. 2001;286(16):2000-10.
5. Marieb EN. Human Anatomy and Physiology. California;. Benjamin Cummings Science Publishing. 1998.
6. Yağcı N, Cavlak U, Şahin G, editors. İşitme engellilerde denge yeteneğinin incelenmesi üzerine bir çalışma. KBB-Forum; 2004.
7. Çakır NO. Baş ve Boyun Cerrahisi. 2. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri. 1999:2-15.
8. White KR, editor Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions: Past, present, and future. Seminars in Hearing; 1996: Copyright© 1996 by Thieme Medical Publishers, Inc.
9. Mauk GW, Behrens TR, editors. Historical, political, and technological context associated with early identification of hearing loss. Seminars in Hearing; 1993: Copyright© 1993 by Thieme Medical Publishers, Inc.
10. Hearing JCol, Pediatrics AAo, Association AS-L-H. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics. 2000;106(4):798-817.
11. White KR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions. 1995;14:18-29.
12. Yoshinaga-Itano C, Apuzzo M-rL. The development of deaf and hard of hearing children identified early through the high-risk registry. American Annals of the Deaf. 1998:416-24.
13. Yoshinaga-Itano C. Early intervention after universal neonatal hearing screening: impact on outcomes. Mental retardation and developmental disabilities research reviews. 2003;9(4):252-66.
14. Rehberi UTT, Bakanlığı S. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Sağlık Bakanlığı Yayın. 2014(935).

15. Nekahm D, Weichbold V, Welzl-Mueller K, Hirst-Stadlmann A. Improvement in early detection of congenital hearing impairment due to universal newborn hearing screening. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2001;59(1):23-8.
16. Kennedy C, Kimm L, Dees DC, Evans P, Hunter M, Lenton S, et al. Otoacoustic emissions and auditory brainstem responses in the newborn. *Archives of Disease in Childhood*. 1991;66(10 Spec No):1124-9.
17. Belgin B, Başar F, Ertürk B, San İ, editors. Newborn hearing screening in Turkey. *International Conference on Newborn Hearing Screening Diagnosis and Intervention*; 2002.
18. Force UPST. Universal screening for hearing loss in newborns: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Pediatrics*. 2008;122(1):143-8.
19. Keilmann A, Limberger A, Mann WJ. Psychological and physical well-being in hearing-impaired children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2007;71(11):1747-52.
20. Kirman A, Sari HY. İşitme engelli çocuk ve adölesanların sağlık durumları. *Güncel Pediatri*. 2011;9(3):85-92.
21. Hearing JCol, Evelyn C. Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *American Journal of Audiology*. 2019;4(2):1-44.
22. Özbey C, Bayar S. Otomatik Ses Tanıma: Türkçe için Genel Dağarcıklı Akustik Model Oluşturulması ve Test Edilmesi. *Akademik Bilişim Konferansı, Aksaray*. 2017:1-6.
23. Moore JK. Maturation of human auditory cortex: implications for speech perception. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2002;111(5_suppl):7-10.
24. Downs MP. Universal newborn hearing screening—the Colorado story. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1995;32(3):257-9.
25. Oudesluys-Murphy A, Van Straaten H, Bholasingh R, Van Zanten G. Neonatal hearing screening. *European journal of pediatrics*. 1996;155(6):429-35.
26. Hearing JCol. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007;120(4):898-921.
27. Öner S, Şiraneci R, Kavuncuoğlu S, Ramoğlu M. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Riskli Yenidoğanların İki Basamaklı İşitme Taramasıyla Değerlendirilmesi. *JOPP Derg*. 2010;2(1):35-9.
28. Meyer C, Witte J, Hildmann A, Hennecke K-H, Schunck K-U, Maul K, et al. Neonatal screening for hearing disorders in infants at risk: incidence, risk factors, and follow-up. *Pediatrics*. 1999;104(4):900-4.
29. Lieu JEC, Champion G. Prediction of Auditory Brainstem Reflex Screening Referrals in High-Risk Infants. *The Laryngoscope*. 2006;116(2):261-7.
30. Kountakis SE, Psifidis A, Chang CJ, Stiernberg CM. Risk factors associated with hearing loss in neonates. *American journal of otolaryngology*. 1997;18(2):90-3.
31. Doyle KJ, Burggraaff B, Fujikawa S, Kim J. Newborn hearing screening by otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1997;41(2):111-9.
32. Van Straaten H, Hille E, Kok J, Verkerk P, Group DNNHSW. Implementation of a nation-wide automated auditory brainstem response hearing screening programme in neonatal intensive care units. *Acta Paediatrica*. 2003;92(3):332-8.
33. Flynn M, Austin N, Flynn TS, Ford R, Buckland L. Universal newborn hearing screening introduced to NICU infants in Canterbury Province, New Zealand. *The New Zealand Medical Journal (Online)*. 2004;117(1206).
34. Sininger YS, Abdala C, Cone-Wesson B. Auditory threshold sensitivity of the human neonate as measured by the auditory brainstem response. *Hearing research*. 1997;104(1-2):27-38.

35. Hille ET, Van Straaten H, Verkerk PH, Group DNNHSW. Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta paediatrica*. 2007;96(8):1155-8.
36. Cunningham M, Cox EO, Practice Co, Medicine A. Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*. 2003;111(2):436-40.
37. Katz J, Chasin M, English KM, Hood LJ, Tillery KL. *Handbook of clinical audiology*: Williams & Wilkins Baltimore; 1978.
38. Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V, editors. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. *Seminars in Neonatology*; 2001: Elsevier.
39. Kilic A, Baysal E, Karatas E, Baglam T, Durucu C, Deniz M, et al. The role of high frequency tympanometry in newborn hearing screening programme. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2012;16(2):220-3.
40. Guyton A, Hall J. Red blood cells, anemia, and polycythemia. *Textbook of medical physiology*. WB Saunders Company Philadelphia. 1996:663-72.
41. Abdulkadir MAY, Öztürk RTD. Yakıt olarak kanola yağı kullanılan küçük güçlü bir diesel motorunda ses düzeylerinin belirlenmesi: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı.
42. H. S. Suiçmez H. ,2013-2015 Yılları Arasında Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinden Taburcu Olan Hastaların İşitme Tarama Testlerinin Değerlendirilmesi , Uzmanlık Tezi. Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği. 2017:5.
43. Kemaloğlu Y. Çocuklarda İşitme Kaybının Erken Tanısının Önemi ve Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı YDİTP. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci* 2007;. 2007;12:52-66.
44. Yönü İKG. Türkiye'deki Görünümü. *Türkiye Klinikleri J ENT-Special Topics*. 2012;5(2):15-20.
45. Akmeşe PP. Doğuştan İleri/Çok İleri Derecede İşitme Kayıplı Çocukların. *Ege Eğitim Dergisi*. 2015;16(2):392-407.
46. Roizen NJ. Nongenetic causes of hearing loss. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*. 2003;9(2):120-7.
47. Koç A. Riskli yenidoğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
48. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early-and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998;102(5):1161-71.
49. Genç GA, Ertürk BB, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2005;48(2):109-18.
50. Dienfendorf A. Detection and assesment of hearing loss in infants and children. *Yayınlandığı Kitap J. Katz (Editör). Handbook of Clinical Audiology*. 2002;469.
51. Demir B. Prematüre retinopati tanısı almış yenidoğanların işitme tarama sonuçları,Uzmanlık Tezi. 2020.
52. Tucker S, Bhattacharya J. Screening of hearing impairment in the newborn using the auditory response cradle. *Archives of disease in childhood*. 1992;67(7):911-9.
53. Gökçay G, Boran P, Çiprut A, Bağlam T. Çocukluk dönemi işitme taramalarında ülkemizde ve dünyada güncel durum. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2014;57:265-73.
54. Garablı H. İşitme kaybı riski taşıyan bebeklerde işitme taraması protokolü: Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2008.
55. Bonfils P, Uziel A, Pujol R. Screening for auditory dysfunction in infants by evoked oto-acoustic emissions. *Archives Of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 1988;114(8):887-90.

56. Rechia IC, Liberalesso KP, Angst OVM, Mahl FD, Garcia MV, Biaggio EPV. Intensive care unit: results of the Newborn Hearing Screening. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2016;82(1):76-81.
57. Vohr BR, Oh W, Stewart EJ, Bentkover JD, Gabbard S, Lemons J, et al. Comparison of costs and referral rates of 3 universal newborn hearing screening protocols. *The Journal of pediatrics*. 2001;139(2):238-44.
58. Jacobson JT, Jacobson CA, Spahr RC. Automated and Conventional AB R Screening Uchniques in High-Risk Infants. *Journal of the American Academy of Audiology*. 1990;1(4):187-95.
59. Paludetti G, Ottaviani F, Fetoni A, Zuppa A, Tortorolo G. Transient evoked otoacoustic emissions (TEOAEs) in new-borns: normative data. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1999;47(3):235-41.
60. Ozdamar O, Delgado RE, Eilers RE, Widen JE. Computer methods for on-line hearing testing with auditory brain stem responses. *Ear and hearing*. 1990;11(6):417-29.
61. Kileny P. New insights on infant ABR hearing screening. *Scandinavian audiology Supplementum*. 1988;30:81-8.
62. Koç A. Riskli yenidoğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
63. Goldberg DM, Flexer C. Auditory-verbal graduates: Outcome survey of clinical efficacy. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2001;12(8):406-14.
64. Hammes DM, Willis M, Novak MA, Edmondson DM, Rotz LA, Thomas JF. Early identification and cochlear implantation: critical factors for spoken language development. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2002;111(5_suppl):74-8.
65. Nicholas JG, Geers AE. Will they catch up? The role of age at cochlear implantation in the spoken language development of children with severe to profound hearing loss. *2007;50:1048-62*.
66. Özcebe E, Sevinc S, Belgin E. The ages of suspicion, identification, amplification and intervention in children with hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2005;69(8):1081-7.
67. Harrison M, Roush J, Wallace J. Trends in age of identification and intervention in infants with hearing loss. *Ear and hearing*. 2003;24(1):89-95.
68. MA. K. Neonatal hearing screening. *Pediatr Clin NAM*. 2003;50(5_suppl):301-13.
69. Müdürlüğü HSG. TC Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.
70. Vohr BR, Moore PE, Tucker RJ. Impact of family health insurance and other environmental factors on universal hearing screen program effectiveness. *Journal of Perinatology*. 2002;22(5):380-5.
71. KIRMAN A, Sari HY. İşitme engelli çocuk ve adölesanların sağlık durumları. *Güncel Pediatri*. 2011;9(3):85-92.
72. Harlor ADB, Bower C. Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*. 2009;124(4):1252-63.
73. Tasci Y, Muderris I, Erkaya S, Altinbas S, Yucel H, Haberal A. Newborn hearing screening programme outcomes in a research hospital from Turkey. *Child: care, health and development*. 2010;36(3):317-22.
74. Olusanya B. Follow-up default in a hospital-based universal newborn hearing screening programme in a low-income country. *Child: care, health and development*. 2009;35(2):190-8.
75. Watkin PM, editor Neonatal screening for hearing impairment. *Seminars in Neonatology*; 2001: Elsevier.

76. Ahmad A, Mohamad I, Mansor S, Daud MK, Sidek D. Outcome of a newborn hearing screening program in a tertiary hospital in Malaysia: the first five years. *Annals of Saudi medicine*. 2011;31(1):24-8.
77. Eryılmaz A, İleri Ö, Çakın M, Saraydaroglu G, Hızalan İ, Onart S. Uludağ Üniversitesi yenidoğan işitme taraması sonuçları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2009;35(1):27-9.
78. Ege H. CİLT: 35 SAYI: 2 TAM SAYI. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi. 2019;35(2):37-92.
79. Caluraud S, Marcolla-Bouchetemplé A, de Barros A, Moreau-Lenoir F, de Sevin E, Rerolle S, et al. Newborn hearing screening: analysis and outcomes after 100,000 births in Upper-Normandy French region. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2015;79(6):829-33.
80. Martínez-Cruz CF, García Alonso-Themann P, Poblano A, Cedillo-Rodríguez IA. Hearing and neurological impairment in children with history of exchange transfusion for neonatal hyperbilirubinemia. *International journal of pediatrics*. 2014;2014.
81. Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics*. 1998;101(1):e4-e.
82. Korres S, Nikolopoulos TP, Peraki E, Tsiakou M, Karakitsou M, Apostolopoulos N, et al. Outcomes and efficacy of newborn hearing screening: strengths and weaknesses (success or failure?). *The Laryngoscope*. 2008;118(7):1253-6.
83. Mukari S, Tan K, Abdullah A. A pilot project on hospital-based universal newborn hearing screening: lessons learned. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2006;70(5):843-51.
84. Vos B, Senterre C, Lagasse R, Levêque A. Newborn hearing screening programme in Belgium: a consensus recommendation on risk factors. *BMC pediatrics*. 2015;15(1):1-14.
85. Kok M, Van Zanten G, Brocaur M, Jongejan H. Click-evoked oto-acoustic emissions in very-low-birth-weight infants: a cross-sectional data analysis. *Audiology*. 1994;33(3):152-64.
86. Mercier CE, Dunn MS, Ferrelli KR, Howard DB, Soll RF, Group VONEIF-US. Neurodevelopmental outcome of extremely low birth weight infants from the Vermont Oxford network: 1998–2003. *Neonatology*. 2010;97(4):329-38.
87. Cassidy JW, Ditty KM. Gender differences among newborns on a transient otoacoustic emissions test for hearing. *Journal of Music Therapy*. 2001;38(1):28-35.
88. Güner T. Vajinal Yol ve Sezaryenla Doğum Yapan Adölesan Annelerin Postpartum Dönemde Kendilerinin ve Bebeklerinin Bakımında Yaşadıkları Sorunların Karşılaştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilimdalı. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas,(Danışman: Prof Dr A Çetin). 2007.
89. Güven N. Yenidoğan işitme taramasında takibe devam etmeme sıklığı ve ilişkili faktörlerin araştırılması: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2012.
90. van Dommelen P, Verkerk PH, van Straaten HL, Baerts W, Von Weissenbruch M, Duijsters C, et al. Hearing loss by week of gestation and birth weight in very preterm neonates. *The Journal of pediatrics*. 2015;166(4):840-3. e1.
91. Corradin L, Hindiyeh M, Khaled R, Rishmawi F, Zidan M, Marzouqa H. Survey on infant hearing loss at Caritas Baby Hospital in Bethlehem-Palestine. *Audiology research*. 2014;4(1).
92. Alaei E, Sirati M, Taziki MH, Fouladinejad M. Risk factors for sensorineural hearing loss among high-risk infants in Golestan Province, Iran in 2010-2011. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2015;17(12).
93. Zimmerman E, Lahav A. Ototoxicity in preterm infants: effects of genetics, aminoglycosides, and loud environmental noise. *Journal of Perinatology*. 2013;33(1):3-8.

94. Pourarian S, Khademi B, Pishva N, Jamali A. Prevalence of hearing loss in newborns admitted to neonatal intensive care unit. *Iranian journal of otorhinolaryngology*. 2012;24(68):129.
95. Şahlı A, Belgin E. Ülkemizde işitme kayıplı çocukların profili ve tedavi yaklaşımları. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2011;42:82-7.
96. Abu-Shaheen A, Al-Masri M, El-Bakri N, Batieha A, Nofal A, Abdelmoety D. Prevalence and risk factors of hearing loss among infants in Jordan: initial results from universal neonatal screening. *International journal of audiology*. 2014;53(12):915-20.
97. Mannan M, Choudhury S, Dey A, Dey S, Naher B, Shahidullah M. Newborn hearing screening: what are we missing? *Bangladesh Medical Research Council Bulletin*. 2014;40(1):1-5.
98. Kumar A, Shah N, Patel KB, Vishwakarma R. Hearing screening in a tertiary care hospital in India. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2015;9(3):MC01.
99. Martines F, Salvago P, Bentivegna D, Bartolone A, Dispenza F, Martines E. Audiologic profile of infants at risk: experience of a Western Sicily tertiary care centre. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2012;76(9):1285-91.
100. Coenraad S, Goedegebure A, Van Goudoever J, Hoeve L. Risk factors for sensorineural hearing loss in NICU infants compared to normal hearing NICU controls. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2010;74(9):999-1002.
101. Uslu C, Taştekin A, Karaşen M, Örs R. Riskli Grup Yenidoğanlarda Transient Evoked Otoakustik Emisyonla İşitme Taraması Sonuçları. *Otoskop*. 2003;2:51-4.
102. Oliveira JSd, Rodrigues LB, Aurélio FS, Silva VBd. Risk factors and prevalence of newborn hearing loss in a private health care system of Porto Velho, Northern Brazil. *Revista Paulista de Pediatria*. 2013;31(3):299-305.
103. Eras Z, Konukseven O, Aksoy HT, Canpolat FE, Genç A, Sakrucu ED, et al. Postnatal risk factors associated with hearing loss among high-risk preterm infants: tertiary center results from Turkey. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;271(6):1485-90.
104. Cristobal R, Oghalai J. Hearing loss in children with very low birth weight: current review of epidemiology and pathophysiology. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*. 2008;93(6):F462-F8.
105. Van Dommelen P, Mohangoo A, Verkerk PH, Van der Ploeg CP, Van Straaten H, Group DNNHSW. Risk indicators for hearing loss in infants treated in different neonatal intensive care units. *Acta Paediatrica*. 2010;99(3):344-9.
106. Vella-Brincat JW, Begg EJ, Robertshawe BJ, Lynn AM, Borrie TL, Darlow BA. Are gentamicin and/or vancomycin associated with ototoxicity in the neonate? A retrospective audit. *Neonatology*. 2011;100(2):186-93.
107. Koo J-W, Quintanilla-Dieck L, Jiang M, Liu J, Urdang ZD, Allensworth JJ, et al. Endotoxemia-mediated inflammation potentiates aminoglycoside-induced ototoxicity. *Science translational medicine*. 2015;7(298):298ra118-298ra118.
108. Cross CP, Liao S, Urdang ZD, Srikanth P, Garinis AC, Steyger PS. Effect of sepsis and systemic inflammatory response syndrome on neonatal hearing screening outcomes following gentamicin exposure. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2015;79(11):1915-9.





