

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

**RİSKLİ YENİDOĞAN BEBEKLERDE
İŞİTME TARAMA PROGRAMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Aysel KOÇ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Erkan KARATAŞ**

MALATYA-2014

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RİSKLİ YENİDOĞAN BEBEKLERDE
İŞİTME TARAMA PROGRAMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Aysel KOÇ

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Erkan KARATAŞ

MALATYA-2014

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KIZILAY

Danışman

Prof. Dr. Erkan KARATAŞ

Üye

Doç. Dr. Tuba BAYINDIR

ONAY :

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu...../...../.....tarih ve/.....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

İnönü Üniveritesi Tıp Fakültesi KBB AD çatısı altında uzun yıllardır birlikte çalışmaktan son derece büyük mutluluk ve gurur duyduğum, meslek hayatım ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana sonuna kadar destek olan ve güven duyan çok değerli hocam, KBB Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet KIZILAY'a,

Odyoloji Yüksek Lisans Programının açılmasında ve sonrasında büyük çaba sarf eden, bana her zaman inanan ve güvenen, bilimsel ve manevi desteğini esirgemeyen çok değerli hocam ve danışmanım KBB AD Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erkan KARATAŞ'a,

Uzun yıllardır birlikte çalışmaktan gurur duyduğum, bana her zaman için güvenen ve destek olan saygıdeğer hocalarım KBB AD Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Erol SELİMOĞLU, Prof. Dr. Tayyar KALCIOĞLU, Prof. Dr. Tamer ERDEM, Doç. Dr. Mustafa AKARÇAY, Doç. Dr. Tuba BAYINDIR ve Yrd. Doç. Dr. Yüksel TOPLU'ya,

Çalışmalarında bana desteğini ve bilgisini esirgemeyen saygıdeğer hocam, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Saim YOLOĞLU'na,

Yenidoğan işitme taramalarını beraber yürüttüğümüz sevgili Şeyma'ya, KBB hemşiresi Nazire BULAM'a ve Odyometrist arkadaşlarıma,

En zor zamanlarımda bile beni inanılmaz azmi ve pozitif bakış açısıyla sürekli cesaretlendiren, tezimin hazırlanmasında bizzat yardımcı olan, tükenmez sabrı ve sevgisiyle bana hep güç veren çok değerli eşim Mehmet'e ve onlardan çaldığım zamanlar için beni anlayışla karşılayan sevgili oğullarım Çağıl ve Çınar'a ve de büyük aileme...

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

ÖZET

Bu araştırma, riskli yenidoğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi ve bu grup için en pratik ve en güvenilir test protokolünün oluşturulması amacıyla planlanmıştır.

Bu araştırma, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünite'sinde tedavi gören 100 yenidoğan ile gerçekleştirilmiştir. Bebeklere hastaneden taburcu olmadan önce, timpanometrik değerlendirme, TEOAE (Transient Otoacoustic Emission), DPOAE (Distortion Product Otoacoustic Emission) ve A-ABR(Automated Auditory Brainstem Response) ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca testlerden önce bebeklerin klinik hikâyesi ve doğum anı ile ilgili bilgileri sorgulanarak, sahip oldukları risk faktörleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi "SPSS for Windows version 17.0" yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

Bebeklerin %51'i (n=51) erkek, %49'u (n=49) kız idi. Bebeklerin doğum ağırlığı ortalaması 2723.7 ± 790.2 gr, doğum haftası ortalaması 36.3 ± 2.9 ve test yaşı (gün) ortalaması 11.0 ± 8.3 olarak tespit edildi. Bebeklere uygulanan düşük frekans ve yüksek frekans timpanometri ölçümünde, her iki kulak için de yüksek frekans timpanometri ile daha çok Tip B (kaldı) timpanogram elde edildi. TEOAE uygulamasında geçiş oranı sol kulak için %78, sağ kulak için %75, DPOAE uygulamasında geçme oranı sol kulak için %87, sağ kulak için %90 olarak tespit edildi. A-ABR uygulamasında her iki kulak için "geçti/pass" oranı %80, "kaldı/refer" oranı %20 olarak tespit edildi. DPOAE ve A-ABR kombinasyonunda TEOAE ve A-ABR kombinasyonuna oranla işitsel nöropati bulgusu olan daha çok bebek tespit edildi. Çalışmaya dahil edilen bebeklerde en fazla bulunan risk faktörleri, ototoksite (%46), hiperbilirubinemi (%44) ve prematürite (%40) olarak tespit edildi. Ototoksite, prematürite, ailede işitme kaybı öyküsü, düşük doğum ağırlığı, kraniofasiyal anomali ve işitme kaybına eşlik eden sendrom varlığı işitme kaybı için anlamlı risk faktörleri olarak saptandı. Ancak yüksek oranda görülmesine rağmen, hiperbilirubinemi ve akraba evliliği işitme kaybı için anlamlı risk faktörleri olarak saptanmadı.

Sonuç olarak; riskli yenidoğanlar arasında daha sık rastlanan orta kulak patolojilerinin ortaya çıkarılmasında ve yalancı pozitif sonuçların engellenmesinde yüksek frekans timpanometrinin düşük frekans timpanometriye göre daha üstün olduğu

görüşüne varıldı. Riskli yenidoğanların işitme taramasında, özellikle bu grupta sık rastlanan işitsel nöropati bozukluğunun da tespit edilebilmesi için öncelikle A-ABR'nin kullanılmasını ve testin başarısız sonuçlanması durumunda, DPOAE ile kombine kullanılmasının doğru, güvenilir ve hızlı bir tarama protokolü olacağı görüşüne varıldı.

Anahtar Kelimeler: İşitme Taraması, Riskli Yenidoğan, Yüksek Frekans Timpanometri, Distorsiyon Ürünü Otoakustik Emisyon, Risk Faktörleri.

ABSTRACT

The Evaluation of The Hearing Screening Program in Newborn at Risk

This study has been performed for the evaluation of hearing screening program in neonates at risk to find the most practical and reliable test protocol.

This study was carried out with 100 newborn infants in the Neonatal Intensive Care Unit. Tympanometric evaluation, TEOAE (Transient Otoacoustic Emission), DPOAE (Distortion Product Otoacoustic Emission) and A-ABR(Automated Auditory Brainstem Response) measurements were performed in the newborns before discharging from the hospital. Before the audiological evaluation, the story of the baby before and after the birth time have been performed to explore the risk factors that have been identified. Statistical analysis of the data obtained 'SPSS for Windows version 17.0' was conducted using the software.

51% of infants (n = 51) were male, 49% (n = 49) were female. The average birth weight of babies 2723.7 ± 790.2 g, mean gestational age of 36.3 ± 2.9 and test age (in days) was found to be 11.0 ± 8.3 average. Low frequency and high frequency tympanometry measurement performed for babies, for both ears with high frequency tympanometry more Type B (left) tympanogram was obtained. 78% pass rate for TEOAE practice in the left ear, right ear for 75%, 87% pass rate for the left ear DPOAE application was found to be 90% for the right ear. A-ABR application for both ears, pass rate of 80%, refer ratio was found to be 20%. DPOAE and TEOAE combinations compared to the combination of A-ABR and more baby auditory neuropathy symptoms were observed. The most abundant of which are risk factors in infants enrolled in the study, the ototoxic (46%), hyperbilirubinemia (44%) and prematurity (40%) which was determined. Ototoxic to, prematurity, family history of hearing loss, low birth weight, kraniofacial syndrome abnormalities and the presence of concomitant risk of hearing loss were significant risk factors for hearing loss. However, despite the high incidence, hyperbilirubinemia and consanguineous marriages were not significant risk factors for hearing loss.

As a result; in uncovering the more common middle ear pathology in risky newborns and prevention of false positive results was concluded that low-frequency tympanometry is better than the high frequency tympanometry. Hearing screening those

at risky newborns, especially if these groups were frequent auditory neuropathy to detect the disorder first A-ABR of the use and test result fails, the right of use combined with DPOAE reliable and we can suggest it would be a rapid screening protocol.

Keywords: Hearing Screening, Risky Newborn, High Frequency Tympanometry, Distortion Product Otoacoustic Emission, Risk Factors.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	xiii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1. Yenidoğan İşitme Taraması Tarihçesi	5
2.2- Türkiye’ de Yenidoğan İşitme Taraması	7
2.3. Yenidoğan Taramaları	8
2.4- Yenidoğan İşitme Taramaları	9
2.5. İşitme Kaybının Dil- Konuşma Gelişimi ve Gelişim Alanları Üzerine Etkisi	11
2.6. Konjenital İşitme Kayıpları ve Etiyolojisi	14
2.6.1. Genetik İşitme Kayıpları.....	15
2.6.1.1. Genetik Nonsendromik İşitme Kayıpları.....	15
2.6.1.2.Genetik Sendromik İşitme Kayıpları	15
2.7. İşitme Sisteminin Reseptör Organı (Koklea).....	17
2.8. Otoakustik Emisyonlar (Otoacoustic Emissions- OAEs)	22
2.8.2. Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAE)	23
2.8.2.1. Geçici Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Transient Evoked Otoacoustic Emissions, TEOAE).....	23
2.8.2.2. Uyarıcı Frekansına Bağlı Otoakustik Emisyonlar (Stimulus Frequency.....	24
2.8.2.3. Distorsiyon Ürünü Otoakustik Emisyonlar (Distortion Product Otoacoustic Emissions, DPOAE)	24
2.9. İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR).....	27
2.10. Akustik İmmitansmetre.....	30

2.10.1 Timpanometri.....	32
2.10.1.1.Timpanometride Ölçülen Değerler	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	37
3.1.Araştırmanın Yeri ve Zamanı	37
3.2.Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	37
(Madsen OTOflex 100 Otometrics/ Denmark).....	38
3.3.AABR ve OAE Uygulamaları	39
3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi	40
4.BULGULAR.....	41
4.1.İşitme Taraması Yapılan Yenidoğanların Demografik Bilgileri	41
4.2.Otomatik ABR ve OAE Testleri İçin Kullanılan Malzeme ve Süre Bulguları.....	41
4.3.Bebeklerin 226 Hz ve 1000 Hz Prop Ton Timpanometri Bulguları.....	42
4.4.Timpanometri ve OAE Bulguları	44
4.5.TEOAE, DPOAE ve AABR Bulguları	46
4.6.Test Yaş (gün) Aralığına Ait Bulgular	51
5. TARTIŞMA	57
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
KAYNAKLAR	68
EKLER.....	78
EK 1. HACETTEPE VE İNÖNÜ ÜNİVERSİTELERİ ARASINDA İMZALANAN İŞBİRLİĞİ PROTOKOLÜ	78
EK 2. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI BİLGİ VE SONUÇ FORMU	79
EK 3. ETİK KURUL KARARI.....	80
ÖZGEÇMİŞ	83

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EOAE	: Evoked Otoacoustic Emissions.
TEOAE	: Transient Otoacoustic Emissions.
DPOAE	: Distortion Product Otoacoustic Emissions.
ABR	: Auditory Brainstem Response
A-ABR	: Automated Auditory Brainstem Response
BERA	: Brainstem Evoked Response Auditory
BAEP	: Brainstem Auditory Evoked Potentials
İUBP	: İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyelleri
YYBÜ	: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi
AAP	: American Academy of Pediatrics
JCIH	: Joint Committee on Infant Hearing
ANSI	: American National Standards Institute
UYİTP	: Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Projesi
AN	: Auditory Neuropathy
dB	: Desibell
HL	: Hearing Level
SPL	: Sound Pressure Level
dapa	: Decapascal
Hz	: Hertz

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1: Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik bilgileri.....	41
Tablo 4.2: Testi Geçemeyen Bebekler İçin (Süre ve Malzeme).....	42
Tablo 4.3: Testi Geçen Bebekler İçin (Süre ve Malzeme).....	42
Tablo 4.4: Sağ kulak 226 Hz prop ton ile 1000 Hz prop ton timpanometri ölçüm sonuçları.....	43
Tablo 4.5: Sol kulak 226 Hz prop ton ve 1000 Hz prop ton ölçüm sonuçları..	43
Tablo 4.6: Sağ kulakta 226 Hz ve TEOAE ölçüm sonuçları.....	44
Tablo 4.7: Sağ kulak 1000 Hz ve TEOAE ölçüm sonuçları.....	44
Tablo 4.8 : Sol kulak 226 Hz ve TEOAE ölçüm sonuçları.....	45
Tablo 4.9: Sol kulak 1000 Hz ve TEOAE sonuçları.....	45
Tablo 4.10: Sağ kulak 1000 Hz ve DPOAE ölçüm sonuçları.....	46
Tablo 4.11: Sol kulak 1000 Hz ve DPOAE ölçüm sonuçları.....	46
Tablo 4.12: Sağ kulak TEOAE ve ABR ölçüm sonuçları.....	47
Tablo 4.13: Sağ kulak ABR ve DPOAE ölçüm sonuçları.....	48
Tablo 4.14: Sol kulak TEOAE ve ABR ölçüm sonuçları.....	49
Tablo 4.15: Sol kulak ABR ve DPOAE ölçüm sonuçları.....	49
Tablo 4.16: Tüm yenidoğanlara ait test sonuçları.....	50
Tablo 4.17: Bebeklerin Test Yaş (Gün) Grubuna Göre Test Sonuçları.....	52
Tablo 4.18: Bebeklerin Sahip Oldukları Risk Faktörleri.....	53
Tablo 4.19: Risk Faktörlerine Göre Test Sonuçları.....	55
Tablo 4.20: Bebeklerin doğum ağırlığına göre testten geçme ve kalma sonuçları.....	57

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Kokleanın Kesiti ve Corti Organı	18
Şekil 2.2: TEOAE dökümü.	23
Şekil 2.3: DPOAE dökümü	25
Şekil 2.4: ABR dalgalarının beyin sapındaki izdüşümleri	28
Şekil 2.5: Timpanogramın Prop Uygulaması	32
Şekil 2.6: Timpanogram tipleri	34
Şekil 2.7: 226 Hz Prop Ton ve 1000 Hz Prop Ton Timpanogram Ölçümü.....	36
Resim 3.1: Yüksek Frekans Timpanometre (Madsen OTOflex 100 Otometrics/ Denmark)	38
Resim 3.2: Yüksek Frekans Timpanometre (AT 235 İnteracoustic/Denmark)	38
Resim 3.3: Yenidğan İşitme Tarama Cihazı(GSI Audio Screener/USA).....	39
Resim 3.4: Yenidoğan İşitme Tarama Cihazı ile Otomatik ABR ölçümü	40

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4.1: Sağ kulak için yenidoğanların testlerden geçme/kalma durumları	51
Grafik 4.2: Sol kulak için yenidoğanların testlerden geçme/kalma durumları.	51
Grafik 4.3: Bebeklerin Sahip Oldukları Risk Faktörleri.....	54

1. GİRİŞ

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

Bebeklerin konuşma ve lisan gelişimi yaşamın ilk yıllarında özellikle ilk aylarında hızlı gelişir. Altı aylık bir bebek konuşma sesine çevresindeki diğer seslere göre daha fazla ilgi gösterir. Bebek 18 aylık olduğunda ise artık basit cümleler kurabilir (2,3). Erken bebeklik döneminde bebeğin işitmesinin normal olması, konuşma ve lisan gelişiminin yanı sıra duygusal, sosyal ve zihinsel gelişimi açısından son derece önemlidir (4,5).

İşitme kaybı; bireyin sahip olduğu işitme duyarlılığının onun gelişim, uyum ve özellikle de iletişim becerilerini kazanmasına engel olma durumu olarak tanımlanabilir (6). Çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar farklı düzeylerde olabilen işitme kaybı duygusal yoksunluk ile birlikte, öğrenme problemine dönüşen iletişim becerisinin bozulmasına da neden olmaktadır (7,8).

Konjenital anomaliler arasında sık görülen işitme kaybının erken dönemde fark edilememesi, işitme engelli çocuğun konuşma ve lisan becerisinde gerilik, akademik performansında zayıflık, kişisel ve sosyal uyumsuzluk, duygusal sıkıntılar gibi insanı yaşam boyu etkileyen engellilik durumuna yol açar (5,9).

Tanımlanmamış ya da geç tanımlanmış doğumsal işitme kaybı, çocuğun dil, sosyal, duygusal, bilişsel, akademik gelişimini ve vokalizasyonunu, dolayısıyla yaşam kalitesini önemli derecede etkiler (10).

İşitme cihazı ile amplifikasyon uygulanmayan 35-40 dB' lik orta derecede bir işitme kaybına sahip olmak bile çocuğun günlük konuşmaların %50'sini kaçırmasına neden olur. İleri ve çok ileri dereceli işitme kaybına sahip olmak ise iletişim becerisini çok daha ciddi boyutlarda engeller (11,12).

İşitme kaybı konjenital anomaliler arasında en sık görülen patolojilerden biridir. Genellikle yenidoğanlarda 1-6/1000 oranında işitme kaybı olduğu kabul edilir. Literatürde sağlıklı yenidoğanlarda işitme kaybı oranı 1- 3 /1000 arasında verilirken, yoğun bakım ünitelerinde yatan bebeklerde bu oran %2-4'e kadar yükselmektedir (13,14,15,16,17). Konjenital işitme kaybı oranı ülkelere göre farklılık gösterir. Bu değerler Amerika Birleşik Devletleri'nde 1/1500, İsveç'te 1/2000, İsrail'de 1/800 civarındadır (8,18,19). Türkiye'de ise yeni doğanlarda işitme kaybı oranı 2,2 /1000'dir (20).

Bebeklik dönemindeki işitme kayıplarının objektif tanı yöntemleriyle tanımlanmasını sağlayacak teknolojik gelişmeler sayesinde, konjenital işitme kayıplarının erken tespit edilmesi mümkün olmuştur. Erken dönemde işitme kaybı tanısı konup, uygun işitme cihazı ile amplifikasyon ve özel eğitim uygulanan bebeklerin tüm gelişim alanlarında ve akademik başarıda yaşıtlarına yakın performans gösterdikleri bildirilmiştir (21,22). Yapılan araştırmalar, işitme kaybı tanısı alan ve 6 aylıkken işitme cihazı kullanmaya başlayan bebeklerin, lisan ve konuşma gelişimlerinin daha geç dönemlerde cihaz kullanmaya başlayan bebeklere oranla daha iyi olduğunu bildirmektedir (23,24).

İşitme kayıplı bebeklerin erken tanılanması ve erken cihazlandırılmasıyla, dil ve konuşma gelişimlerinin ve buna bağlı olarak akademik başarılarının artması konusundaki görüşler, evrensel boyutta işitme tarama yöntemlerinin oluşturulmasını sağlamıştır. Evrensel yenidoğan işitme taramalarında hastanelerde doğan her bebeğe taburcu olmadan önce işitme testi uygulanması, testi geçemeyen bebeklerin ise üç ay içerisinde gerekli odyolojik değerlendirmelerinin tamamlanması, işitme kaybı tespit edilen bebeklere altı aylık olmadan önce işitme cihazı ve özel eğitim için gerekli işlemlerin yapılması, işitme testinden geçen ancak işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklerin ise takibinin sürdürülmesini benimsemektedir (25,26,27).

Yenidoğan işitme taramalarında iki yöntem kabul görmektedir. Bunlar uyarılmış otoakustik emisyonlar (EOAE – Evoked Otoacoustic Emissions) ve işitsel beyin sapı cevabı (ABR -Auditory Brainstem Response) yöntemleridir (14,28,29). Bu iki yöntem taramalarda bir arada veya ayrı ayrı kullanılabilir. Yenidoğan işitme taramalarında kullanılan ve otomatik modellerinin tercih edildiği bu yöntemler, invazif

olmayan, hızlı, kolay uygulanabilen ve özel yetişmiş elemana ihtiyaç duyulmayan yöntemlerdir (15,30).

İşitme taramaları her ne kadar hızlı, pratik, ucuz ve güvenilir olsalar da kesin tanı aracı olarak kullanılmamalıdır (31). Taramadan elde ettiğimiz sonuçlar, olası işitme kaybı bulguları taşıyan ve ileri odyolojik testlerle daha detaylı değerlendirilmesi gereken popülasyonu azaltmaktadır. İleri odyolojik değerlendirmeye alınan bebeklerin, işitme kaybı derecesi ve tipi belirlenerek gerekli olan rehabilitasyon programına alınırlar (21,32).

Yenidoğan işitme taramalarının etkinliğini arttırmak amaçlı, uygulanacak olan program ve protokollerde birçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlardan bir tanesi her tarama programında rastlanılabilen yalancı pozitif değerlerin azaltılmasıdır. İşitme taramasından geçemeyen ve ileri odyolojik tetkikler sonucu normal işitme tespit edilen (yalancı pozitiflik) bebeklerin aileleri gereksiz yere stres yaşamakta hem de ileri odyolojik tetkik için harcanan para ve zaman kaybına ve de işitme tarama programlarının eleştirilmesine neden olmaktadır (33,34).

Yenidoğan işitme taramasında yaygın olarak kullanılan OAE, dış ve orta kulak kaynaklı patolojilerinden etkilenmektedir. Bunun sonucu ortaya çıkan yalancı pozitif değerlerin artışı, tarama öncesi, dış ve ortak kulağın değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca yeni yapılan çalışmalar ışığında işitme taraması öncesi yapılan otoskopik muayane ve yüksek frekanslı timpanometrinin işitme taramalarında elde edilen sonuçların doğruluğu ve yanlış pozitif değerlerin azaltılması yönünde faydalı olduğu vurgulanmaktadır (35).

Yenidoğan işitme taramalarında, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YYBÜ)'nde kalan bebekler gibi işitme kaybı açısından risk taşıyan bebekler ve sağlıklı yenidoğanlar için ayrı protokoller önerilmektedir. Sağlıklı doğanlar için ilk basamak testi TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) iken YYBÜ bebeklerinde ise Otomatik İşitsel Beyinsapı Cevabı (Automated Auditory Brainstem Response, AABR)'dir(51).

American Academy of Pediatrics (AAP), Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) yenidoğan işitme tarama protokolleri için otoakustik emisyon (OAE) ve işitsel beyinsapı cevabı (ABR)'yi önermiştir (46). Ancak yüksek riskli yenidoğanlarda bu

yöntemlerin doğruluğu ve etkinliği aynı olmayabilir. Yüksek riskli yenidoğanlarda işitme taraması için en iyi yaklaşım henüz tam olarak tanımlanmış değildir.

Bu çalışmadaki amacımız;

- 1- Riskli yenidoğan bebeklerin işitme taramasında daha kolay, daha hızlı ve daha güvenilir yöntemleri ortaya koymak,
- 2- Riskli yenidoğan bebeklerin işitme tarama protokolünde DP-OAE'nın uygulanmasını gerçekleştirip, taramadaki rolünü ortaya koymak ve mevcut tarama yöntemlerindeki TE-OAE ve ABR testleriyle kıyaslamak,
- 3- Bebeğin sahip olduğu risk niteliğiyle tarama sonuçlarının karşılaştırılması,
- 4- Yenidoğan işitme tarama protokolünde yer almayan yüksek frekans timpanometrinin yenidoğan işitme taramasında uygulanabilirliğini araştırmak.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yenidoğan İşitme Taraması Tarihçesi

Yenidoğan ve bebeklerin işitme fonksiyonunun değerlendirilmesiyle ilgili Yenidoğan ve bebeklerin işitme fonksiyonunun değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalar bundan yaklaşık 50 yıl öncesine dayanır. 1964 yılından itibaren Marion Downs'ın çabalarıyla, bebeklerin işitme taraması için en uygun, en etkili ve ucuz tarama yönteminin bulunması ve işitme kaybı tanı yaşının düşürülmesi hedeflenmiştir (37,38).

İşitme taramaları ile ilgili ilk girişimler, toplumu bilinçlendirme kampanyaları ile başlamıştır. Araştırmacılar işitme kaybı olan bebeklerin öncelikle aileleri veya yakın çevreleri tarafından fark edileceği düşüncesi ile bilinçlendirme kampanyaları düzenlemiş ve bu kampanyalarla, toplumda işitme engeline dikkat çekmeyi amaçlamışlardır. Fakat bu yaygın kampanyalara rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde, 24 -30 ay civarında olan işitme kaybı tanı yaşının düşmediği görülmüştür (13).

Daha sonraki süreçte ise, işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklerin soru formları ile tespit edilmesine çalışılmıştır. Annenin hamilelik sürecinin ve bebeklerin doğum sürecinin çeşitli soru formlarıyla sorgulanmasının, işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklerin tespit edilmesinde faydalı olacağı düşünülen bu yöntem ile işitme kayıplı bebeklerin ancak %50'sinin saptanabildiği görülmüştür. Böylece tüm bebeklerin ve çocukların işitmelerinin periodik aralıklarla objektif test yöntemleriyle test edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (34,39).

Daha sonraki dönemlerde, işitme engelinin saptanması için bebeklerde davranış testlerinin kullanılmaya başlandığını görmekteyiz. Davranış yöntemi ile işitme taramasının en basit yolu ailelerin gözlemleridir. İşitme engelli çocukların yaklaşık olarak % 60' ı aileleri tarafından fark edilmektedir. Kullanılan davranış tekniği, bebeğin verilen sese otomatik olarak sıçraması, boynunu oynatması, kalp atımında ve/veya solunumunda değişmeler meydana gelmesini veya sakinleşmesi gibi davranışsal cevapları içermektedir. Bebeğin bu cevapları, gözlemlerle veya bu davranışlarını cihaz aracılığı ile kayıt etme yoluyla saptanır. Gözlem yöntemini sistematik olarak uygulamak mümkün olmadığı için, otomatik bilgisayarlı yöntemlerin arayışına girilmiştir. Bu amaçla işitsel cevap beşikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemde

beşiklere bebeğin baş hareketini, kalp atımını, solunum sayısını kaydeden alıcılar yerleştirilir ve kulaklıklarla 85 dB HL şiddette sesli uyarın verilir. Böylece hem sesli uyarının verilmesi sırasında hem de uyarın olmadan bu alıcılardan çeşitli aralıklarla kayıt yapılarak elde edilen davranışsal cevapların ortak değerlendirilmesi yapılmaktadır.

İşitsel cevap beşikleri, işitsel yolun bütününe değerlendiren, girişim gerektirmeyen ve uygulaması kolay bir yöntemdir. Bu yöntemde test süresi bir kaç dakika sürmesine rağmen bebeğihazırlamak ve yerleştirmek zaman alır. Ancak yüksek şiddette uyarın kullanılması sebebiyle hafif derecedeki işitme kayıpları bu yöntem ile tespit edilememektedir. İşitsel cevap beşikleri zamanında doğmuş yenidoğanlar için uygun bir yöntem olmasına karşılık, prematüre doğmuş bebeklerde ve hasta yenidoğanlarda kullanılmamaktadır (40,41).

Crib-o-gram bir diğer otomatik davranış testidir. Burada bebeğin beşiğine fotoelektrik bir alıcı yerleştirilerek, 3 kHz'de ve 90 dB SPL şiddetinde sesli uyarın verilerek bebeğin hareketleri kayıt edilir. İşitsel cevap beşiklerinden daha özellikli olduğu kabul edilmekle birlikte, ABR ile kıyaslandığında duyarlılığı %75, seçiciliği %71 olarak belirlenmiştir (40,42,43).

American Joint Committee on Infant Hearing, Davranışsal Test yöntemlerini, subjektif olmalarının yanı sıra, duyarlılık ve seçiciliğinin de düşük olması nedeniyle, yenidoğan işitme taramaları için tavsiye etmemektedir (44).

Otomatik tarama cihazları geliştirmeden önceki dönemlerde, sadece işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere konvansiyonel ABR cihazı ile işitme taraması yapılırdı. *American Academy of Pediatrics* 1982 yılındaki bildirisinde riskli bebeklere işitme taraması yapılmasını önermiştir. Ancak 1992-1996 yılları arasında Amerika'da, *Colorado Yenidoğan İşitme Taraması Projesi* kapsamında değerlendirilen ve konjenital işitme kaybı tanısı alan 126 bebekten %50'sinin (63 bebek) işitme kaybı açısından herhangi bir risk faktörü taşımadığının gözlenmesi üzerine *American Academy of Pediatrics* 1999 yılında yayınladığı bildiride işitme taramasının tüm yenidoğanlara uygulanmasını önermiştir (13,14,45,46).

Yenidoğan işitme taramalarının bundan sonraki tarihsel gelişiminde Uyarılmış Otoakustik Emisyon (Evoked Otoacoustic Emissions – EOAEs) kullanımına rastlanmaktadır. 1978 yılında David Kemp tarafından geliştirilen Otoakustik Emisyon

cihazı ile yapılan ölçümler sonucunda, 30 dB'in işitme kayıplarının, objektif olarak tespit edilmesi mümkün olmuştur (47). İşitme taraması alanındaki bu gelişme ile birlikte pek çok ülke, yenidoğan işitme taramasına başlamıştır (48,49).

İlk başlarda, işitme kaybı açısından risk faktörü taşıyan bebeklere EOAEs ile işitme taraması yapılması önerilmiştir (49). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1989 yılında başlatılan Rhode İsland İşitme Değerlendirme Projesi (Rhode Island Hearing Assessment Project – RIHAP) ile çok sayıdaki yenidoğana, TEOAEs (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) ve konvansiyonel ABR (Auditory Brainstem Response) teknikleri, birlikte veya ayrı ayrı kullanılarak işitme taraması yapılmıştır. Bu projenin sonuçları, yenidoğan işitme taramalarını desteklemiş ve bir çok ülke kendi tarama programını oluşturmuştur (50).

2.2- Türkiye' de Yenidoğan İşitme Taraması

Ülkemizde yenidoğan işitme taramaları, Marmara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi'nin Odyoloji Bilim Dallarının öncülüğünde başlamıştır. 1994 yılında Marmara Üniversitesi, 1998 yılında ise Hacettepe Üniversitesi hastaneleri bünyesinde doğan bebeklere Odyoloji Ünitelerinde işitme taraması yapmaya başlamışlardır.

Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde ise, 2000 yılında Başbakanlık Özürlüler İdaresi, Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü arasında imzalanan bir protokolle Ankara Zübeyde Hanım Doğumevinde yenidoğan işitme taraması başlamıştır.

3 Aralık 2004 yılında ise, Sağlık Bakanlığı, Hacettepe, ülke çapında Ulusal ***Yenidoğan İşitme Taraması Projesi (UYİTP)*** başlatılmıştır.

2005 yılında, daha önce S.B . Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen UYİTP (*Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Projesi*), Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğuna verilmiştir (51).

İnönü Üniversitesi ile Hacettepe Üniversitesi Rektörlükleri arasında yapılan bir işbirliği protokolü ile 2005 yılından itibaren Malatya'da yenidoğan işitme taramasına başlanmıştır. İlgili belge ek 1'de verilmiştir.

2.3. Yenidoğan Taramaları

Genel anlamda tarama, hedeflenmiş bir popülasyonda belli bir bozukluğun semptom vermeden önce tespit edilmesi amacıyla yapılan uygulamadır. Taramadaki temel amaç, hasta olanı hasta olmayandan ayırt etmek ve en erken dönemde tedavisini sağlamaktır. Tarama testleri, hastalıkların belirti ve bulgu vermeden tespit edilmesini sağlar. Bu nedenle tarama testlerinin yenidoğan döneminde uygulanması son derece önemlidir. Bir hastalığın veya bozukluğun taranması için hastalığın ve tarama testinin bazı kriterlere uygun olması gerekmektedir (37,52).

Tarama programları için kabul edilen kriterleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Taramaya izin vermek için, taraması yapılacak olan hastalık /bozukluk önemli olmalıdır (önem).
2. Toplumda oldukça yaygın görülen bir hastalık/ bozukluk olmalıdır (yaygınlık).
3. Hastalık/ bozukluk, klinik olarak belirlenmiş bulgu ve semptomlar aracılığıyla teşhis edilebilir olmalıdır (tanı).
4. Hastalık/bozukluk tedavi edilebilir olmalıdır (tedavi).
5. Hastalık/bozukluk uygun tedaviye yanıt verir ve böylece bebek üzerindeki etkileri azaltılabilir veya önlenir olmalıdır (tedaviye yanıt verme).
6. Yenidoğan döneminde tarama yapılabilmesi için mevcut hastalığın, erken tanı ve tedaviden faydalanır olmalıdır (erken saptamanın avantajları) (37,52).

Yenidoğan işitme taramalarının genel tarama kriterlerine uygunluğunu şu şekilde sıralayabiliriz:

1. İşitme kaybı, dil ve lisan gelişimini engelleyerek zihinsel ve sosyal gelişimde geriliğe yol açar.
2. İşitme kaybı, risk grubunda olan bebeklerin yaklaşık %4-5'inde görülür
3. Yenidoğanlarda işitme kaybı tespit edilebilmektedir.
4. İşitme kaybı, uygun medikal, cerrahi ve eğitimsel yaklaşımlarla pek çok tıp ve eğitim merkezinde tedavi edilebilir.
5. Bazı otolojik bozukluklar uygulanan tıbbi veya cerrahi uygulamalarla tedavi edilebilir, erken amplifikasyon ve eğitim iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlar.

6. Yaşamın ilk ayları, dil ve konuşma gelişimi açısından en önemli dönemdir. İşitme kaybı tanısının geç konulması ve buna bağlı olarak amplifikasyon ve eğitimin geçikmesi, bebeğin iletişim becerisinde geriye dönüşü olmayan bozulmalara neden olacaktır. İletişim becerisi kazanmayan çocukların zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimleri de engellenmiş olacaktır (37).

Yenidoğan işitme taramalarının ilk dönemlerinde, taramanın sadece işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere uygulanması fikri ağırlıktaydı. Bu fikirden hareketle, başlangıçta sadece bu bebeklere işitme taraması uygulanmıştır.

İşitme taraması yapılması gerektiği kabul edilen risk faktörleri “*American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing*” tarafından 1994 yılında şu şekilde sıralanmıştır:

1. Prenatal enfeksiyon
2. Ailede kalıtsal işitme kaybı hikayesi
3. Kraniofasiyal anomali
4. Kan değişimi gerektirecek düzeyde hiperbilirubinemi
5. 1500 gr'dan düşük doğum ağırlığı
6. Bakteriyel menenjit
7. Ototoksik ilaç kullanımı
8. Apgar skoru 1. Dakikada 0-4, 5. Dakikada 0-6 olan bebekler
9. 5 günden fazla süren mekanik ventilasyon
10. Sensörinöral veya iletim tipi işitme kaybının eşlik ettiği sendromlar (27).

İşitme taramalarının sadece risk grubundaki bebeklere uygulanması, işitme kayıplı tüm yenidoğanların erken tanısını sağlamaz. Chu ve ark.(53) yaptıkları çalışmada, doğuştan işitme kayıplı bir çok bebeğin, herhangi bir risk faktörü taşımadığını, işitme taramasının sadece riskli gruba uygulanması halinde, doğuştan işitme kayıplı bebeklerin %50'sinin tespit edilemeyeceğini bildirmişlerdir.

2.4- Yenidoğan İşitme Taramaları

American Academy of Pediatrics, işitme taramalarının başarılı olmasında beş önemli faktörün rol oynadığını belirtmiştir (46). Bunlar;

- Tarama
- İzlem ve takip

- Tanılama
- Müdahale
- Tarama sonuçlarının değerlendirilmesidir.

Tarama programının etkili olabilmesi aşağıdaki hedeflerin tutturulmuş olması olması gereklidir (46);

- Hedeflenmiş popülasyondaki yenidoğanların en az %95'ine işitme taramasının uygulanması,
- Tarama yönteminin yanlış negatif oranı sıfır olmalı yani belirgin işitme kaybı olanların kaçırılmaması,
- Taramada kullanılan yöntem ile en azından her iki kulağında belirgin işitme kaybı olanların (buradaki kriter, iyi olan kulaktaki işitme kaybı 35 dB'den fazla olmalıdır) tespit edilmesi,
- Tarama sonrası ileri tetkik için odyolojiye sevk oranı %4'ü, yanlış pozitif oranı ise %3'ü geçmemesi gereklidir.

American Academy of Pediatrics işitme taramaları için yeni etkin bir yöntem önerilinceye kadar, işitme taramalarında OAE ve ABR yöntemlerinin fizyolojik tarama testleri olarak kullanılmasını önermiş ve ayrıca her doğum hastanesinin kendi tarama projesi için bir tıbbi direktör ve yeterli sayıda personel oluşturulmasının önemine vurguda bulunarak, etkili bir tarama için aşağıdaki noktalara dikkat çekmiştir (46).

- Tarama yöntemi seçilerek bir tarama protokolü oluşturulmalı,
- Tarama protokolü ile ilgili dökümanlar hazırlanmalı,
- Taramadan sorumlu personelin eğitim ve performans değerlendirmesi sağlanmalı,
- Testlerin uygulanması, aile ile iletişim ve enfeksiyon kontrolü konusunda personelin eğitimi sağlanmalı,
- Aile tarama prosedürü, işitme kaybının riskleri, erken tanı ve amplifikasyonun faydaları hususunda bilgilendirilmeli,
- Tarama sonucu aileye uygun ve duyarlı bir şekilde söylenmeli, test tekrarı gereken bebeklerin takibi düzenli olarak yapılmalı.

American Academy of Pediatrics, yenidoğan işitme taramasından kalanların en az %95'inin ileri odyolojik değerlendirmesinin yapılması durumunda tarama programını verimli saymaktadır. Ülke genelinde uygulanacak olan başarılı bir yenidoğan işitme taraması programı için merkezi izleme sistemi oluşturulmalı; doğan bebek sayısı, tarama yapılanların oranı, yanlış negatif ve pozitiflik oranlarıyla ilgili veriler sağlanmalıdır. Ayrıca aile, çocuk doktoru, odyolog ve konuşma terapisti arasında iletişim kurabilen bir mekanizma oluşturulması da izleme ve takip açısından son derece önem taşır (46).

Tanı ve müdahale açısından bakıldığında, evrensel işitme taramaları doğuştan belirgin işitme kaybı olan bebeklerin %100'ünün 3 aylıkken tanınması, en geç 6 aylık iken uygun amplifikasyon ile özel eğitim verilmesini amaçlar. İşitme engelli bebeklerin tecrübeli ve donanımlı merkezlere ulaşmasını sağlamak için bölgesel düzenlemeler yapılması ve bebeklerin tanılarını koyup, tedavilerini yapacak uzman sayısının artırılması ve de tarama sonuçlarının değerlendirilmesi, izleme ve takipler için ulusal izleme sistemleri oluşturulması da *American Academy of Pediatrics tarafından* bildirilmiştir (46).

Yenidoğan işitme taramaları için protokol oluşturulurken; yöntem (otomatik, konvansiyonel), harcamalar (ekipman, zaman, eğitim), hedef kitle, uygun test ortamı, ulaşılabilirlik ve tarama personelinin deneyimi gibi birçok faktörün göz önünde bulundurulmalı ve bunlara ek olarak bir veya daha fazla yönetime dayalı tarama protokollerinin faydaları da değerlendirilerek en uygun protokol saptanmalıdır (54).

2.5. İşitme Kaybının Dil- Konuşma Gelişimi ve Gelişim Alanları Üzerine Etkisi

Çocuğun normal sürecinde konuşmayı öğrenmesi ve dolayısıyla sağlıklı bir zihinsel ve psikososyal gelişim gösterebilmesi için işitme duyusunun tam fonksiyon görmesi çok önemlidir (55). Hafif ve orta derecede bir işitme kaybına sahip olmak bile, çocuğun birçok yönden normal duyan akranlarına göre, birçok alanda geri kalmasına neden olabilmektedir (56).

İşitme kaybına sahip olmak çocuğu pek çok yönden etkilemektedir. Genel olarak işitme kaybı;

1. Alıcı ve ifade edici iletişim becerilerinin gelişmesinde geçikmelere yol açar.

2. Öğrenme gücü ve düşük akademik performansına sebep olur.
3. İletişimde güçlük, sosyalizasyon ve kendine olan güvende eksikliğe neden olur.
4. Mesleki seçim olasılıklarını olumsuz etkiler (57).

Çocuklar taklit yoluyla tekrarlar yaparak lisanı öğrenirler. Çevresindeki konuşmaları taklit yoluyla tekrar eden çocuk, lisanı kazanma sürecine girer. Yani lisanı öğrenmenin ilk şartı işitmedir. Lisan hayatın ilk aylarından itibaren hızlı gelişmeye başlar. Altı haftalık normal işitmeye sahip bir bebek, insan sesine diğer seslerden daha fazla tepki verir. 6 aylık olduğunda ise lisanı analiz etmeye başlayarak, onu parçalara böler ve daha sonra tekrar birleştirmek üzere belleğine kayıt eder. Bir yaşından itibaren linguistik olarak belli bir olgunluğa erişir. Bu dönemde beyin sapındaki nöronlar maturasyona uğrar, milyonlarca majör bağlantılar yapılır. Bu sıralarda işitsel beyinsapı ve talamus işitsel kortekse bağlanmaya başlar. Özellikle erken dönemlerde, işitsel sinir sistemine duyu girişinin kesintiye uğraması halinde, santral sinir sistemindeki nöronların morfolojik ve fonksiyonel özellikleri bozulur. Ancak bazı durumlarda ses uyarısının kortekse ulaşamamasının zararlı etkileri, erken dönemde uyarının tekrar sağlanmasıyla düzeltilebilir. Bu da yenidoğan döneminde işitme kaybının erken tanınması ve gerekli amplifikasyonun zamanında uygulanmasıyla mümkündür. Erken yapılan bu müdahale çocukta dil ve konuşma gelişimini sağlar. Bebeklerin iletişim yeteneklerinin ve işitmelerinin maksimum düzeyde gelişebilmesi için nöral gelişim şarttır (58,59).

İşitme, çocuğun dil ve konuşma gelişimi için hayati önem taşır. Çok hafif düzeydeki bir işitme kaybı bile, çocuğu yaşam boyu sınırlayabilecek öğrenme ve davranış sorunlarına yol açabilir. Yapılan araştırmalarda, doğumdan sonraki 6 ay içinde uygun amplifikasyon olanağı sağlanan çocukların, normal işitmeye sahip akranları ile eşit düzeyde dil gelişimi gösterdikleri kanıtlanmıştır (57). Ancak erken dönemde işitme kaybı tespit edilemeyen ve amplifikasyondan yararlanamayan çocukların akranlarıyla aynı dil gelişimini göstermeleri mümkün değildir (60,61).

Yapılan çeşitli çalışmalarda, hafif ve orta derecede işitme kaybına sahip çocukların bile, normal işiten akranlarına göre, sözel, akademik ve sosyal becerilerinde gerilik olduğu, bu çocukların daha agresif ve içine kapanık davranışlar sergiledikleri

ve davranış bozukluklarının görülme oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (56,62). Ayrıca, bu çocuklarda alıcı ve ifade edici dil gelişimde gecikme ile birlikte, dikkat dağınıklığı, işitsel hafıza ve artikülasyon bozuklukları da görülmektedir. İşitme kaybı derecesi arttıkça, çocukların konuşma üretimi ve kelime haznesi azalmakta, okuma yazma becerisi ve akademik başarısı da düşmektedir (56,63).

Yapılan araştırmalar, işitme kaybı yenidoğan döneminde tespit edilen ve 6 aydan önce gerekli amplifikasyon uygulanan çocuklarda, 3 yaşında uygulanan ekspresif dil testlerinde normal sonuçlar alındığını göstermiştir. İşitme kaybı erken dönemde tespit edilen bu çocuklarda dil, sosyal ve kognitif yeteneklerin geliştirilmesi ve bu yetenekleri ileride okul ve sosyal bütünleşme için kullanmaları olanaklıdır (64). Yoshinago ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, 6 aylık olmadan önce işitme kaybı tanısı konan ve amplifikasyon uygulanan bebeklerle, 6 aylıktan sonra tanılanıp, amplifikasyon uygulanan konjenital işitme kayıplı bebekleri karşılaştırmışlar. Bu çalışmada, erken dönemde tanılanan bebeklerin, dil ve konuşma gelişimlerinin, diğer gruba göre belirgin derecede daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir (5). 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 etmiş ve sonuçta bu bebeklerin, normal işitenlerle aynı paralellikte gelişim gösterdiklerini belirtmiştir (65).

Yenidoğan döneminde fark edilmeyen işitme kaybı, genellikle 30'uncu aya kadar ancak tanılanabilirken, hafif ve orta dereceli işitme kayıplarında ise bu süre daha da uzayabiliyor (13,46,66). Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde, yenidoğan işitme taraması programı uygulanmadan önceki dönemlerde iyi işiten kulağında 50 dBHL'den fazla olmak üzere her iki kulağında kalıcı işitme kaybı olan çocukların %50'sinin 3 yaşına kadar fark edilmediği bildirilmiştir (39,44). Amerika Birleşik Devletleri'nde, yapılan bir araştırmada ise, işitme taraması yapılmaksızın hafif ve orta dereceli işitme kayıplı bebeklerin tanı yaşının ortalama 25 ay olduğu ve işitme cihazı kullanma yaşının ise 30 ay civarında olduğu belirtilmiş olup, yine bu çalışmada ileri derecede işitme kayıplı bebeklerde, tanı yaşının ortalama 15 ay olduğu ve bir ay içerisinde de cihaz kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir (67). Araştırmacılar, yenidoğan işitme taraması ile belirlenen hafif ve orta derecede kaybı olan bebeklerin, 4 aylık iken kesin tanı aldıklarını ve 6 aylık iken de işitme cihazı uygulandığını, ileri derecede kaybı olan

bebeklerin ise 3 aylık iken tanıldığını ve 4 aylık iken cihaz uygulandığını belirtmişlerdir (67).

Türkiye’de ilk defa Belgin ve arkadaşları tarafından, 1970-1990 yılları arasında, 4521 ileri sensörinöral tip işitme kayıplı çocukta, işitme kaybının fark edilme tanı yaşı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, ailenin çocuğunda işitme kaybını fark etme yaşı 1970 yılında 2.8 yaş iken, 1990’da bu rakam 1.7 yaşa düşmüştür. İşitme yaşının tanı yaşı ise, 1970 yılında 4.7 yaş iken, 1990 yılında 3.4 yaşa düşmüştür (68). 2005 yılında yapılan diğer bir çalışmada ailenin işitme kaybını fark etme yaşı 12.5 ay iken tanı yaşı 19.4 ay, işitme cihazı uygulama yaşı 26.5 ay ve eğitim yaşı 36 ay olarak bulunmuştur (69).

Yenidoğan işitme taraması yapılmadan, işitme kaybı tan 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 tanılanmış bebeklere oranla belirgin bir düzelmeye olması, işitme taramasının erken dönemde yapılmasını mutlak kılmıştır (70,71).

İşitme engelli bebeklerin erken dönemde, tercihen 3 aylık olmadan önce tanılanması ve 6 aylık olmadan işitme cihazı uygulanması *American Academy of Pediatrics* tarafından bir bildiri ile desteklenmiştir (14). 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 (25,30,37).

2.6. Konjenital İşitme Kayıpları ve Etiyolojisi

Konjenital işitme kaybı, dünyada en sık görülen doğumsal hastalıktır. Konjenital işitme kayıpları insidansı ülkeler göre farklılık gösterir. Amerika Birleşik Devletleri’nde 1/1500, İsveç’te 1/2000, İsrail’de 1/800 civarındadır (6,72). Türkiye’de ise 2/1000 oranındadır. Ülkemiz doğuştan işitme kaybı en sık görülen ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de her yıl yaklaşık olarak 2500 bebek işitme kaybı ile doğmaktadır. Okul çağına kadar işitme kaybı oranı 5/1000’e ulaşmaktadır (56).

Konjenital işitme kayıpları;

1. Genetik olanlar,

2. Genetik olmayanlar olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir (73).

2.6.1. Genetik İşitme Kayıpları

İşitme kayıplarının %50'sinden sorumludur. Bu olguların büyük çoğunluğu (%77) otozomal resesif kalıtım gösterirken, %22'si otozomal dominant, %1'i X'e bağlı, %1'den azı ise mitokondrial kalıtım göstermektedir. Türkiye'de ise genetik işitme kayıplarının %6'sında otozomal dominant ve (batı ülkelerine göre daha yüksek oranda) %94'ünde otozomal resesif kalıtım görülmektedir. Bu durum akraba evlilikleri nedeniyle, aslında nadir görülen yeni resesif mutasyonların oluşturduğu fenotip ekspresyonlarının artışının bir sonucudur (72). Genetik işitme kayıpları tamamen izole şekilde, birlikte 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) (74).

2.6.1.1. Genetik Nonsendromik İşitme Kayıpları

İşitme kaybına başka hiçbir klinik ya da laboratuvar bulgusu eşlik etmiyorsa, bu grup Nonsendromik İşitme Kayıpları olarak adlandırılır. Genetik işitme kayıplarının yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. Otozomal resesif, otozomal dominant ve X'e bağlı resesif geçiş gösteren gruplar olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Otozomal resesif form, genetik sendromik olmayan işitme kayıplarının %77'sini oluşturur. Bu gruplar içerisinde en fazla Connexin 26 genindeki mutasyonlardan dolayı işitme kaybı ortaya çıktığı bulunmuştur (72,74).

2.6.1.2. Genetik Sendromik İşitme Kayıpları

Bu grupta da otozomal resesif, otozomal dominant ve X'e bağlı resesif geçiş yolları ile işitme kaybına neden olabilir. Bu grup genetik işitme kayıplarının yaklaşık %30'ndan sorumludur. Waardenburg ve Usher Sendromları bu grup içerisinde işitme kaybının daha ön planda olduğu iki sendromdur (74). Bugüne kadar genetik işitme kaybına neden olan yaklaşık 400 sendrom tanımlanmıştır. Büyük bir kısmı sensörinöral tip işitme kaybı yaparken, bazılarında mikst tip hatta iletim tip işitme kaybı görülebilir (Trecher Collins, brankio-oto-renal sendrom). Büyük kısmı prelingual dönemde dönemde başlarsa da Alport sendromu ve brankio-oto-renal sendromda geç

dönemde de işitme kaybı ortaya çıkabilir. Çoğunlukla ileri, çok ileri derecede işitme kayıpları olmakla beraber Tip 2 Usher sendromunda genellikle hafif –orta derecede işitme kaybı vardır. İçlerinde sadece ‘‘biotidinaz eksikliği’’ tedaviyle önlenebilecek genetik bir işitme kaybıdır (73).

2.6.2. Genetik Olmayan İşitme Kayıpları

İntrauterin enfeksiyonlar prenatal işitme kayıplarının en sık görülen sebepleridir. Konjenital enfeksiyonların gelişmekte olan fetus üzerindeki hasar verici etkisi uzun zamandan beri bilinmektedir. Özellikle hamileliğin ilk üç ayı içerisinde plasenta yolu ile geçen enfeksiyonların hasar verici etkisi daha fazladır. Bu dönemde organ sistemleri hızla değişime uğramakta ve gelişmekte olduğundan intrauterin enfeksiyonlar majör konjenital anomalilere ve multisistem hastalıklarına yol açar (75).

İntrauterin hayatta 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 değişik boyutlarda hasara neden olurlar (73).

Annenin özellikle ilk trimesterde geçirdiği enfeksiyonlar, kullandığı ototoksik ilaçlar, anoksi veya hipoksi, hiperbilirubinemi ve prematürite prenatal ve perinatal faktörlere bağlı genetik olmayan işitme kayıplarında rol oynamaktadır.

Prenatal ve perinatal dönemdeki enfeksiyonlar; canlı doğumların yaklaşık %10’nda bulunmaktadır. Prenatal dönemde anneden gelen kızamıkçık, toksoplazma ve sitomegalovirüs enfeksiyonları işitme kaybına neden olabilir. Sifilis enfeksiyonları günümüzde daha nadir görülmesine rağmen konjenital SNİK’e neden olabilir.

Ototoksik ilaçlar; aminoglikozid grubu antibiyotikler plasentadan geçerek kalıcı işitme kaybına neden olabilir. Bu grup ilaçlar iç kulaktaki tüy hücrelerinde geriye dönüşü olmayan tahribat yapmaktadırlar.

Anoksi veya hipoksi; kordon sıkışması, perinatal dönemde epileptik nöbetlerin olması sonucu hipoksi ve anoksi ve buna bağlı işitme kayıpları görülebilir. Prematürite ve düşük doğum ağırlığı da bu grup işitme kayıplarında rol oynamaktadır (74).

Hipoksi, hiperbilirubinemi, 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,

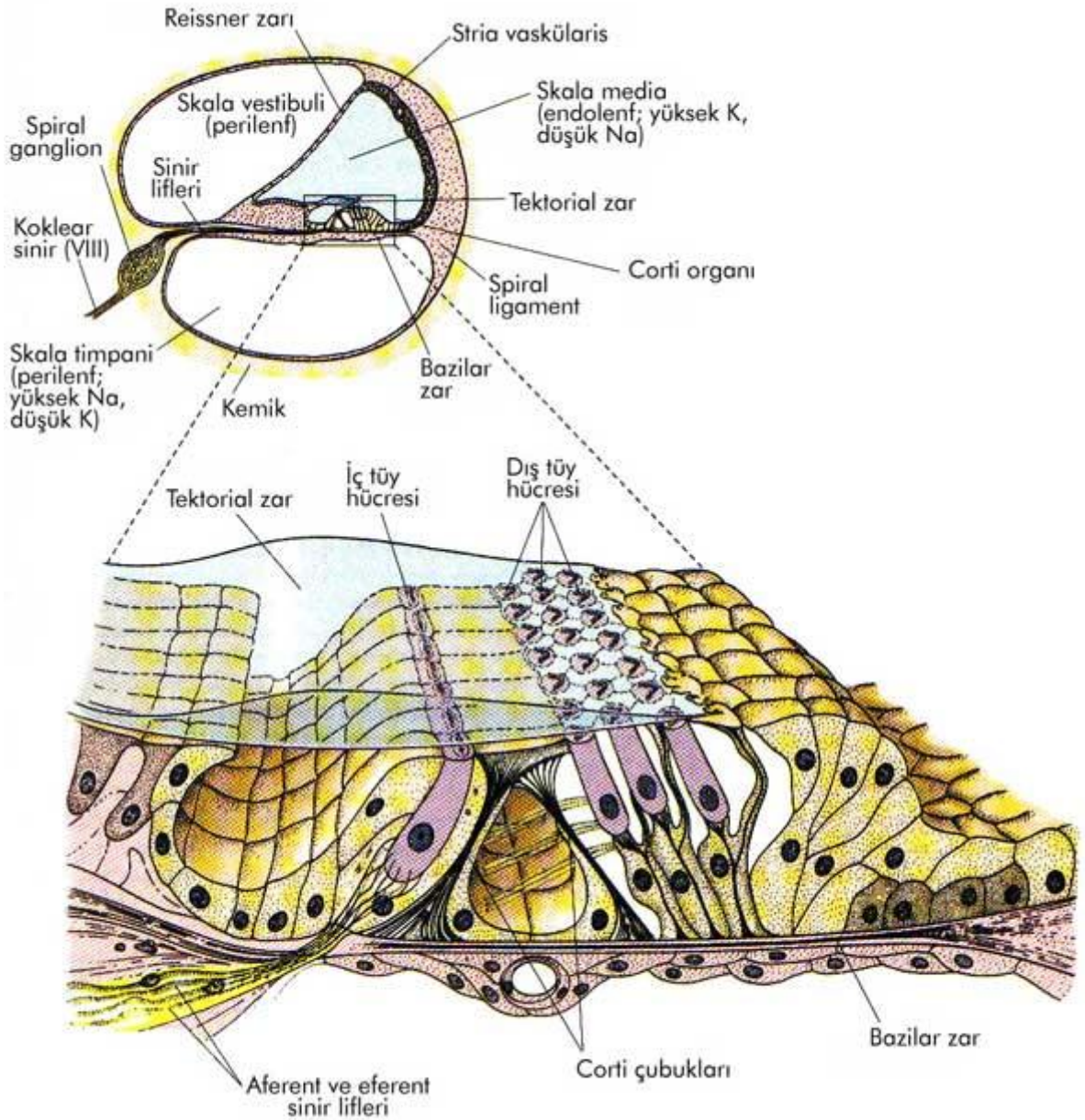
progresif işitme kaybının en sık nedenidir. Kafa travması, gürültü ve ototoksik ilaçlar önlenabilir işitme kaybı nedenleri arasında yer alır. İşitme kaybı etiyojisinin tanımlanması, tedavi ve yönetim planının geliştirilmesini kolaylaştırabilir (76).

Genetik bilimlerdeki ilerlemeler sayesinde genetik işitme kayıpları ile ilgili bilgiler her geçen gün büyük bir hızla artmaktadır. Buna bağlı olarak 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 oranda azaltmıştır. Gürültüye bağlı işitme kayıpları, menenjit, sfiliz, sitomegalovirüs (cytomegalovirüs, CMV) enfeksiyonları ve ototoksik ilaçlara bağlı işitme kayıpları önlenmektedir (77).

2.7. İşitme Sisteminin Reseptör Organı (Koklea)

İşitme sisteminin reseptör organı olan kokleanın temel fonksiyonu, akustik bir dalgayı santral sinir sistemine iletebilecek şekilde elektrokimyasal bir uyarana dönüştürmektir. Bu duyuşal dönüşüm (transdüksiyon) işlemini yaparken iç kulak, ses uyararını; frekansı, şiddeti ve temporal özellikleri bakımından analize tabi tutar ve bu bilgiyi santral sinir sistemine daha ileri işlemler ve algılama için gönderir (78).

Kokleanın ortasında duktus koklearis bulunur. Duktus koklearis salyangozun tüm uzunluğu boyunca üçgen şekilde uzanır. Koklear duktusun duvarları, tabanda gösterge çizelgesi timpaniden ayıran baziler membran, dışta kemik spiral lamina ve skala vestibüliden ayıran Reissner membranı tarafından oluşturulur (78).



Şekil 2.1: Kokleanın kesiti ve corti organı (79).

Kokleanın uzunluğu insanlarda 29-40 mm arasında olup ortalama 3 ± 2 mm'dir. Baziler membran, insanlarda 32 mm uzunluğunda bağ dokusundan oluşmuş bir membrandır. Genişliği bazal kıvrımdan apikal kıvrıma doğru giderek artar. Baziler membrann genişliği, uzunluğu boyunca değişiklikler gösterir. Baziler membrannın frekans seçiciliğinde ve ses şiddetinin algılanmasında bu değişkenliğin önemi vardır (78).

Membranöz spiral laminanın alt kısmında skala timpani üstünde *Corti organı* yer alır. Corti organında işitsel duyu hücreleri ve destek hücreleri bulunur. Duyu hücreleri iç ve dış tüylü hücreler (İTH, DTH) olmak üzere iki grup halinde dizilirler. İç tüylü hücreler genellikle düzenli tek sıra halinde dizilmişken dış tüylü hücreler 3-4 düzensiz sıra halinde dizilirler. İç ve dış tüylü hücreler birbirinden Corti tüneli ile ayrılırlar. İç tüylü hücrelerin gevşek yapılı büyük bir gövdesi ve dar bir tepesi vardır. Uzun eksenleri Corti tüneline doğrudur. Sinir lifleri ve uçları, hücrenin alt kısmının etrafını sarar. Üstelik kalın kutiküler tabakadan çıkan stereosilyalar, koklear duktusun eksenine paralel 2 veya 3 sıra halinde dizilirler. En içteki sıra en kısa iken en uzun stereosilyaların boyu lineer olarak artar. Dış tüylü hücreler (DTH) silindirik yapıda olup, çekirdekleri afferent ve efferent sinir uçlarının yapıştığı alt pole yakındır. Bu hücrelerin stereosilyaları İTH'lerden farklı dizilim gösterir. Birkaç sıra halinde dizilen stereosilyaların konfigürasyonu bazal kıvrımda 'W' şeklinde iken orta kıvrımda 'V' şeklinde ve apekte düz bir dizilim gösterir. Stereosilyaların sayısı da bazaldan apekse doğru azalır (78).

İnsanlarda 3.500 civarında İTH ve 13.000 dolayında DTH bulunduğu kabul edilir. Tüylü hücrelerin sayısı kokleanın uzunluğuna bağlıdır. Bu nedenle daha kısa koklealarda daha az sayıda olabilir. Kokleadaki yerleşim yerine göre, tüylü hücrelerin yoğunluğu ve dağılımı kokleositogram yöntemi ile gösterilebilir. Yaşlanmayla tüylü hücre sayısında, DTH'lerde daha fazla olmak üzere genel bir azalma olur. Bu azalma bazal kıvrımda ve daha az olarak apikal bölgede belirgindir.

Corti organı içinde tüylü hücreler çeşitli özel hücrelerle desteklenirler. Bu destek hücreleri arasında yastık hücreleri, Deiters ve Hensen hücreleri sayılabilir (78).

Tektoriyel membran, spiral limbustan *doğar* ve Corti organı üzerinde yer alır. Hensen hücrelerin yer aldığı bölgeye yakın yapışır. Tektoriyel membran aselüler olup jel şeklinde matriksi olan fibriler bir yapıdadır. Dış tüylü hücrelerin en uzun stereosilyalarının ucu tektoriyel membranın alt yüzüne yapışır veya içine gömülür.

Reissner membranı, kemik spiral lamina ile koklear duktusun üst kısmı arasında yer alan gergin, ince bir membrandır. Endolenfatik yüzeyinde, üzerinde mikrovillileri olan skuamöz epitelyum hücreleri bulunur. Skala vestibüli tarafında da benzer ancak daha kalın hücreler vardır. Bu iki tabaka arasında ince bir bazal membran bulunur.

Skala mediayı dōşeyen hücreler sıkı bağlantılarla birbirine bağlıdır. Bu sayede endolenf diğerk skalardan ayrılır ve endolenfin iyonik içeriğinin sürdürülmesi sağlanır (78).

Kokleanın İnnervasyonu: Koklea, beyinsapıyla hem afferent hem de efferent liflerle bağlıdır. Beyin sapına duyuusal bilgileri taşıyan afferent sinir hücreleri spiral gangliondadır. Bu hücrelerin terminal dendritleri tüylü hücrelerle bağlanır. Efferent sinir hücreleri ise beyinsapında yer alır ve lifleri spiral gangliondan direk geçer. İnsanlarda her koklear sinirde yaklaşık olarak 30.000 miyelinize sinir lifi vardır ve bunların tamamı afferent liflerdir (78). İç ve dış tüylü hücreleri farklı innervasyon paternleri gösterir. İç tüylü hücreler hemen tamamen afferent sinirler ile inerve olurlar ve kokleadan beyine giden afferentsinirlerin %90-95'i iç tüylü hücrelerden kaynaklanır. İç tüylü hücre bölgesine gelen efferent lifler ipsilateral orta beyindeki lateral süperior olive'den kaynaklanır ve tüylü hücrenin hemen alt seviyesindeki afferent lifler ile temas eder. Bu efferent lifler korti organına gelen efferent inervasyonunun yalnızca yaklaşık %20'sini oluşturur (80). Buna karşılık dış tüylü hücreler direkt olarak, birkaç tane geniş buton benzeri sonlanma gösteren efferent lifler ile inerve edilir. Kokleanın efferent inervasyonunun %80'i dış tüylü hücrelerde sonlanır. Bu efferent lifler esas olarak kontralateral süperior olive'in medial kısmından kaynaklanır. Dış tüylü hücrelere gelen afferent lifler total koklear afferent inervasyonunun %5-10'unu yapar ve korti organı içinde belirgin şekilde dallara ayrılırlar. Böylece tek bir nöron birden fazla dış tüylü hücre ile sinaps yapar (80). Kokleaya giren diğerk lifler arasında otonomik lifler de vardır. Bunlar adrenejik sempatik liflerdir. Bu liflerin bir kısmı superior servikal gangliondan gelir ve kanlanma ile ilgili değildir. Diğerk bir kısmı ise stellat gangliondan gelir. Bu lifler; vertebral, bazilar, anterior inferior serebellar ve labirintin arterleri saran pleksuslardan kaynaklanır (78).

Transdüksiyon: Baziler membran hareketleri ile sinir enejisinin oluşması sürecine verilen isimdir. Bu süreç elektrokimyasal bazı olaylarla gerçekleşir. Günümüzde kokleada dört ekstraselüler elektriksel potansiyelin bu sürece katıldığı kabul edilir. Bunlar:

1. Endolenfatik/ Endokoklear potansiyel (EP)
2. Koklear mikrofonik (KM)
3. Sumasyon potansiyeli(SM)

4. Tüm sinir aksiyon potansiyeli (TSAP) veya koklear birleşik aksiyon potansiyeli (KBAP).

1. Endolenfatik Potansiyel (EP): Skala mediada var olan elektriksel potansiyeldir. Endokoklear potansiyel dışındaki diğer elektriksel potansiyeller akustik uyarandan etkilenirler. Kokleada stria vasküleristen Na^+K^+ ATPaz pompası desteği ile oluşur. Direkt bir akım (DC) olup 80-100 mV değerindedir. Anoksiye ve oksidatif mekanizmayı bozan ajanlara karşı oldukça hasastır.

2. Koklear Mikrofonik (KM): Koklear mikrofonikler, corti organındaki dış tüylü hücrelerin siliyalı yüzeylerinden kaynaklanan değişken bir potansiyeldir. Koklear mikrofoninin elektriksel dalga formu, uyarının elektriksel dalga formuna çok benzer. KM'ler, N_1 dalgasının hemen önünde tipik olarak 3 kHz civarında bir seri sinüzoidal salınımlar halinde görülürler. KM'ler aynı kişide bile amplitüd ve faz bakımından büyük değişkenlikler gösterebilmesi yanında elektrottaki ufak konum değişimlerinde bile etkilenebildiğinden, kişinin gerçek eşliğini yansıtmaz. Bu nedenle tanı yöntemi olarak klinik önemi yoktur. Ancak intraoperatif monitörizasyon tekniği olarak kokleanın durumu hakkında bilgi verebilir.

3. Sumasyon Potansiyelleri (SP): Titrek tüylü hücrelerin içindeki elektriksel potansiyelin yönlendirdiği bir akımdır. Daha çok DTH'lerin hücre içi potansiyeli ile ilgilidir. Ses uyarınının frekansına ve şiddetine bağlıdır. Sumasyon potansiyelleri, izoelektrik hatta KM'nin üzerine binmiş olarak görülür ve kokleadaki elektriksel aktiviteyi yansıtan multikomponent bir potansiyeldir. KM'lerden farklı olarak stimulusun dalga şeklini taklit etmezler. Anoksi ve ototoksite gibi kokleanın hasarlanmalarında KM azalır ve SP negatifliği artar. Negatif SP'lerin iç tüylü hücrelerden, pozitif SP'lerin ise dış tüylü hücrelerden kaynaklandığı sanılmaktadır. Normal kulaklarda bile ancak 70 dB üzeri gibi yüksek uyarın şiddetlerinde ve transtimpanik elektrot tekniği ile elde edilebilirler.

4. Tüm Sinir Aksiyon Potansiyeli (TSAP): Tüm sinir aksiyon potansiyeli işitme siniri liflerinden kaynaklanır. Yuvarlak pencere yanına ya da koklear sinire yerleştirilmiş veya kafatasına ve DKK'ya yerleştirilmiş elektrotlarla kayıt edilir (78). Aksiyon paterni kendisini oluşturan stimulusa ait paternden oldukça farklıdır. Bu nedenle aksiyon potansiyeli (AP) elektrik ve mekanik artefaktlardan ayırmak kolaydır.

Çünkü AP'nin yaşayan kokleanın nöral aktivitesi ile bir eşik ilişkisi vardır. Bu eşik kişinin işitme eşiğine çok yakındır (81).

2.8. Otoakustik Emisyonlar (Otoacoustic Emissions- OAEs)

Otoakustik emisyonlar (OAE), dış kulak kanalından iletilen akustik uyarıların kokleaya erişmesiyle ortaya çıkan ve yine dış kulak yolundan kayıtlanan ses dalgalarıdır (82). Georg von Bekesy, temporal kemik kadavraları üzerinde yaptığı çalışmaların sonucunda geliştirdiği ilerleyen dalga modeliyle kokleaya yalnızca pasif bir model biçerken, ilk defa Gold'un (1948) önerdiği aktif koklea modeli, 1978'de David Kemp'in otoakustik emisyonu keşfetmesiyle birlikte yıllar sonra doğrulanmış oldu (82). Kemp 1978 'de dış kulak yolundan uyarılmış otoakustik emisyonunun ölçülmesi tekniğini geliştirerek, yenidoğan işitmetaramalarının önünü açmıştır. Bu yöntem işitme taramaları için pratik ve ucuz bir yöntem olup, bu nedenle birçok ülkede Uyarılmış Otoakustik Emisyon yöntemiyle işitme taraması programı başlatılmıştır. Normal işiten yenidoğanların % 100'ünde Uyarılmış Otoakustik Emisyon cevabı alınır. Bu sebeple güvenilir bir tarama yöntemidir (83).

Normal kokleadaki frekansa spesifik dış tüy hücreleri, gelen ses enerjisini iletmek için titreşirken, bir yandan da eko (emisyon) oluşturup gelen sinyali yansıtmaktadır. Bu emisyon cevabı, dış kulak yoluna yerleştirilen duyarlı bir mikrofon ve mikrokomputer aracılığıyla kayıt edilmektedir (83).

Otoakustik emisyonlar uyarı kullanılıp kullanılmayışına göre Spontan ve uyarılmış (evoked) otoakustik emisyonlar olmak üzere iki gruba ayrılır (48,84).

2.8.1. Spontan Oto Akustik Emisyonlar (Spontan Otoacoustic Emissions, SOAE)

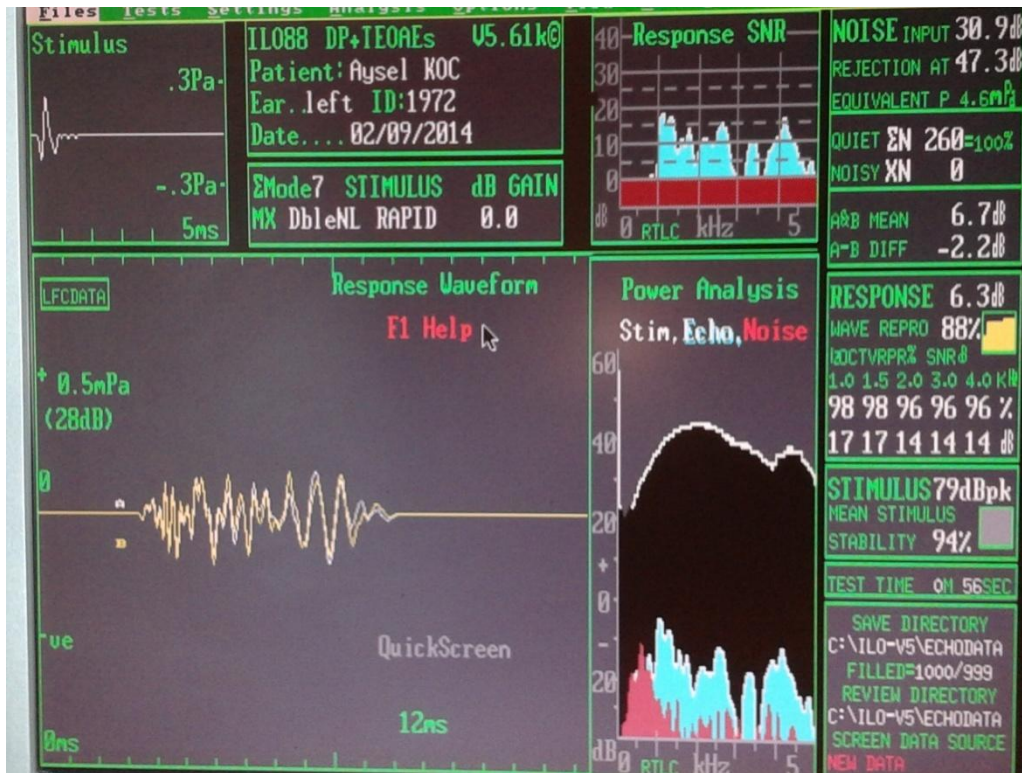
Spontan otoakustik emisyonlar hiçbir akustik uyarı olmadan kayıt edilirler ve ancak sağlıklı kulakların %35-60'ında oluşur.

2.8.2. Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAE)

Çeşitli akustik uyarılardan sonra ortaya çıkan emisyonlar ise Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAEs) olarak adlandırılır. Kullanılan uyarın çeşidine göre sınıflandırılırlar. Bunlar;

2.8.2.1. Geçici Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Transient Evoked Otoacoustic Emissions, TEOAE)

Kısa süreli akustik uyarandan (klik veya tone burst tonal uyarım) sonra kayıt edilirler. Genellikle klik uyarın tercih edilir. Klikler, tüm kokleayı uyarın geniş band uyarınlardır. Klik uyarın kokleadan kaynaklanan 750 Hz ile 5000 Hz frekans aralığındaki yanıtların kesintisiz olarak ve çok kısa sürede kayıt edilmesini sağlar. Kullanılan uyarının niteliğine göre normal işiten bireylerin % 98'inde TEOAE cevabı alınırken, 20-40 dB HL'den fazla işitme kaybı olanlarda gözlenmez. TEOAE ölçümlerinde uyarın şiddeti olarak genellikle 26-36 dB HL kullanılır. Geçici uyarılmış emisyonların yokluğu periferel işitme sisteminin normal olmadığını gösterir (83,84).



Şekil 2.2: TEOAE dökümü.

Yenidoğan işitme taramalarında kısa süreli ve pratik olduğu için daha çok tercih edilmektedir. Klik uyaran için ayarlanmış kriterlere göre 1, 1.5, 2, 3 ve 4 kHz frekanslarından üç bantta saptanan sinyal gürültü oranının en az 3 dB ise düzeyinde elde edilmesi ‘geçti’, daha az frekansta elde edilmesi ‘kaldı’ olarak değerlendirilmektedir. Yenidoğan taramalarında ise sonuçları ‘pass’ ve ‘refer’ şeklinde ekrana yazan otomatik otoakustik emisyon cihazları kullanılmaktadır (84).

2.8.2.2. Uyarıcı Frekansına Bağlı Otoakustik Emisyonlar (Stimulus Frequency Otoacoustic Emissions, SFOAE)

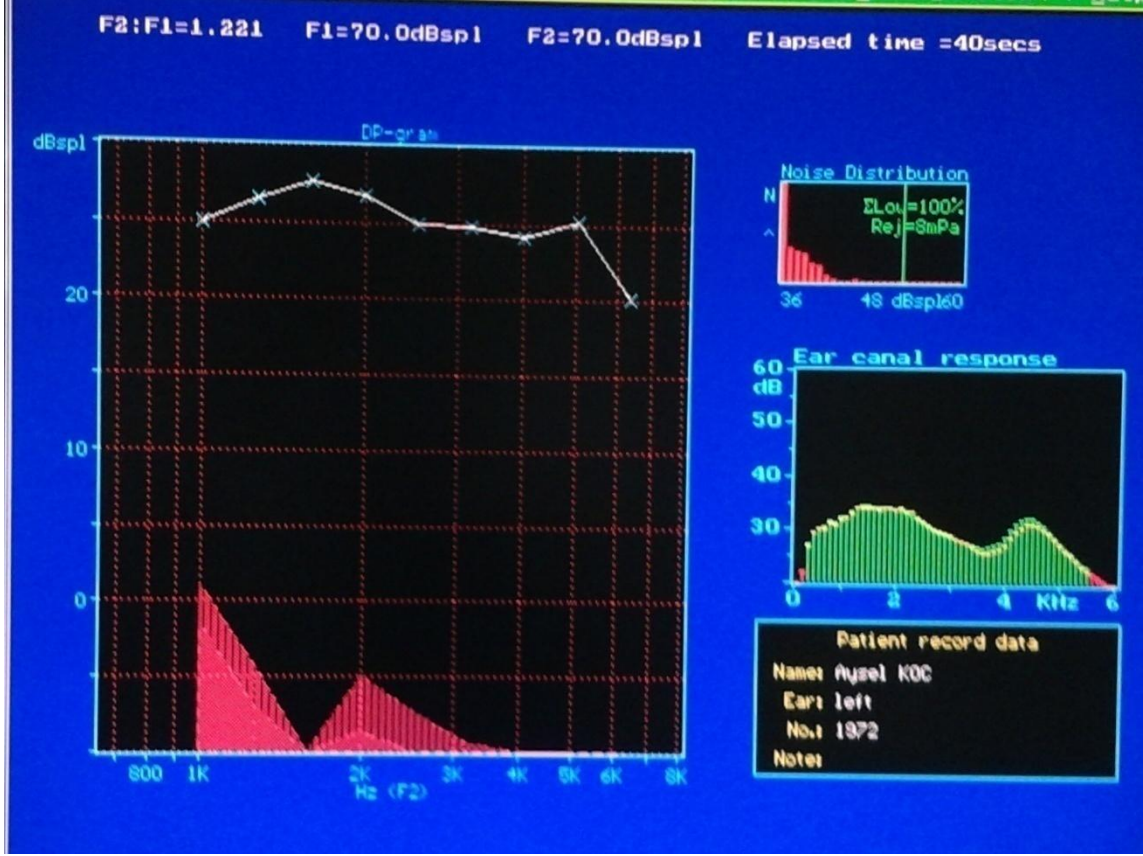
Kokleada, düşük düzeydeki sabit tonlarda sürekli akustik uyaran ile uyaran frekansında elde edilen akustik enerjileri tanımlar. Uyarıcı frekansına bağlı otoakustik emisyonların teknik zorluklar nedeniyle klinik kullanımı kısıtlı olup, TEOAE kadar sık kullanılamamaktadır (84).

2.8.2.3. Distorsiyon Ürünü Otoakustik Emisyonlar (Distortion Product Otoacoustic Emissions, DPOAE)

Kulağa aynı anda verilen iki saf ses uyarıcının ortaya çıkardığı intermodülasyon distorsiyonun ölçümüdür. Aralarında belirli bir oranda frekans farkı olan f_1 ve f_2 frekanslarındaki L_1 ve L_2 şiddetinde iki uyaran, kokleaya aynı anda verildiğinde, bir veya daha fazla frekansta akustik enerji yayılımı meydana gelir. Frekans oranı DPOAE’lerin amplitüdünü etkiler. Simultane olarak verilen f_1 ve f_2 uyarılarının geometrik ortalaması olan f_1/f_2 ($f_2 > f_1$) frekansında meydana gelen distorsiyon ürünü en güçlü olarak $2f_1 - f_2$ frekansında emisyona neden olur (84). DPOAE presinaptik işitme fonksiyonunun değerlendirilmesinde, non-invasiv, hızlı ve ucuz bir ölçüm yöntemi olup, kokleada frekansa özgü bilgi alınmasını sağlar (85).

Normal yetişkin kulağında DPOAE görülme sıklığı %90’nın üzerindedir. DPOAE’ler daha çok 1500-6000 Hz arasında gözlenmekte olup, 500 Hz’de iç gürültü yüksekliğine bağlı olarak yüksek frekanslara oranla daha az gözlenmektedir. DPOAE’ler düşük uyaran düzeyleri ile (65/55 dB HL) işitme taramaları için de kullanılabilir ve periferik işitme sistemi ile ilgili çok ayrıntılı bilgiler verebilir. Yapılan pek çok çalışma 1 kHz üzerindeki frekanslarda, saf ses odyogramla DPOAE arasında

frekans spesifik bir ilişki olduğunu göstermiştir. DPOAE 'ler 50 dB HL'yi aşan sensörinöral işitme kayıplarında elde edilmez (82,84).



Şekil 2.3: DPOAE dökümü

Otoakustik emisyon testlerinin uygulama alanlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Yenidoğanlarda ve bebeklerde işitme kaybı taramalarında,
- Ototoksik ilaç kullanan hastaların işitme monitörizasyonunda,
- Koklear ve retrokoklear işitme kaybı ayırımında,
- İşitsel senkronizasyon bozukluğu/ işitsel nöropati tanısında,
- Odyolojik değerlendirme için güvenilir yanıt vermeyen hasta grubunda (otistik, mental retarde vb.) işitmenin normal olup olmadığının saptanmasında,
- Çocuklarda ve yetişkinlerde işitme cihazı denemesi öncesinde,
- Gürültüye bağlı işitme kayıplarının erken tanınması amacıyla kullanılabilirler (82,84).

Yenidoğan işitme taramalarının ilk yıllarında, hastaneden taburcu olmadan önce TEOAE ile yapılan taramadan geçemeyen bebek oranının %19-52 gibi yüksek bir değer olmasından dolayı, TEOAE ile yapılan işitme taramasının etkili olmadığı savunulurdu (12,15,30,83). Fakat daha sonraki yıllarda, hastaneden taburcu olmadan önce bebelere TEOAE ile uygulanan işitme taramasından kalan bebek oranı %3-10 olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar, yıllara göre oranlarda görülen bu düşüşte; tarama yapan personelin tecrübesindeki artışın ve daha önceki yıllarda taramaların belli bir popülasyona uygulanmasının etki olduğu görüşünde birleşmişlerdir (30,34,83). Kemp ve ark. (86) ise doğumdan sonraki üçüncü ve dördüncü günde yapılan TEOAE uygulamalarının % 95 başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Hem TEOAE hemde DPOAE yöntemi yenidoğan işitme taramalarında başarıyla kullanılır. Ancak TEOAE, DPOAE'ye oranla işitme kaybına karşı daha duyarlı oluşu (TEOAE 30 dB HL aşan kayıplarda elde edilmezken, DPOAE 50 dB HL aşan kayıplarda elde edilmemektedir), test tekniğinin daha basit ve daha kısa süreli olması sebebiyle işitme taramalarında daha çok tercih edilir. TEOAE yöntemi, uygulaması kolay ve kısa süreli bir yöntemdir. Taramalarda kullanılan otomatik TEOAE yönteminde bebeğin test sırasında uyku halinde olma şartı aranmamaktadır. Ayrıca elektrod kullanımı gerekmemekte ve sonuçları değerlendirmek için de bir odyoloji uzmanına ihtiyaç duyulmamaktadır (82,83,84).

TEOAE yöntemi her yaşta uygulanabilen kolay ve hızlı bir yöntem olmasına rağmen bazı dezavantajları vardır. Bunlardan en önemlisi dış kulak yolunda debris veya orta kulakta sıvı bulunması durumunda emisyon cevabının etkilenmesidir ki ,bu durum yanlış pozitif vaka sayısında %5 kadar artışa neden olur. Sevk edilen bebek sayısındaki artış, hem zaman kaybına hemde pahalı olan ileri odyolojik incelemelerin yapılmasına dolayısıyla maddi kayba neden olur. Bir diğer dezavantaj ise TEOAE yöntemi ile 8 sinir ve işitsel beyinsapı disfonksiyonu saptanamamaktadır. Çünkü uyarılmış otoakustik emisyonların kaynağı dış saç hücreleridir. Bu sebeple, organik olmayan işitme kayıplarında, işitme yolu ve merkezi sinir sisteminden kaynaklanan işitme kayıplarında TEOAE cevabı gözlemlenebilir (82,83).

2.9. İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR)

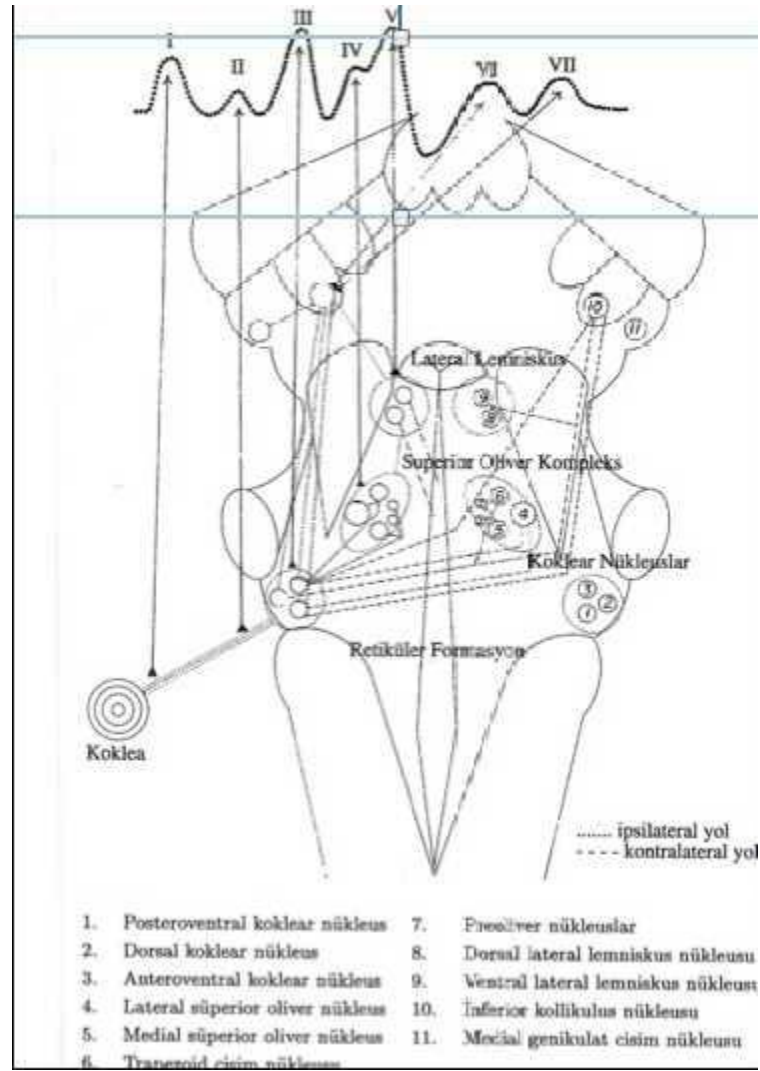
İşitsel beyinsapı cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR), literatürde işitsel uyarılmış beyinsapı potansiyelleri (Brainstem Auditory Evoked Potentials, BAEP) ve işitsel uyarılmış beyinsapı cevabı (Brainstem Evoked Response Auditory, BERA) gibi farklı isimlendirmelerle de kullanılmaktadır (87).

İşitsel uyarılmış potansiyeller (İUP), iç kulaktan işitsel kortekse kadar uzanan yollarda işitsel bir uyarının kullanılmasıyla ortaya çıkarılmış potansiyellerdir. İUP'lerin ortaya çıkış zamanları (latansları), kokleaya yakın bölgelerde kısa iken, kortekse doğru yaklaştıkça uzamaktadır (82).

İşitsel uyarılmış beyinsapı potansiyelleri (İUBP) ise, işitsel uyarının verilmesiyle birlikte ilk 10-15 ms içerisinde beyinsapı düzeyine kadar oluşan kısa latanslı işitsel uyarılmış potansiyellerdir. Bu potansiyellerde toplam yedi dalga tanımlanmıştır (82). Bu dalgalar Jewett ve arkadaşları tarafından 1970 yılında saptanmış ve bu dalgaları I'den VII'ye kadar romen rakamlarıyla numaralandırmışlardır (81,88). Normal işiten kişilerde bu dalgaların hepsi gözlenmeyebilir. En çok gözlenmesi beklenen dalgalar I, III ve V. dalgalardır. Her bir dalganın sinirsel kökenini tek bir anatomik yapıyla sınıflandırmak genellikle zordur. Yapılan çalışmalar sonucunda bu dalgalar şu şekilde belirlenmiştir.

- I. dalga: Koklear sinirin distal bölümü,
- II. dalga: Koklear sinirin proksimal bölümü,
- III. dalga: Ventral koklear nukleus,
- IV. dalga: Superior olivary kompleks,
- V. dalga: Pozitif kısmı lateral lemniskus, negatif kısmı ise inferior kollikulus,
- VI ve VII. Dalgalar: inferior kollikulus.

Ancak bu konuda henüz tam bir fikir birliği oluşmamıştır (81,82).



Şekil 2.4: ABR dalgalarının beyin sapındaki izdüşümleri (81).

İşitme yollarındaki matürasyonun izlenmesine ilişkin çalışmalarda, V. dalga latansı, santral işitme yolları matürasyonunun göstergesi olarak, I. dalga latansındaki azalma ise periferik işitme alanının matürasyonunun ifadesi kabul edilmektedir. Yenidoğanlarda I.dalga latansı erişkinlere oranla biraz geç ve amplitüdü de daha yüksektir. Araştırmacılar, amplitüd yüksekliğini kokleanın mastoide yakınlığı, latans uzunluğunu ise kokleanın yüksek alanının matürasyonunun henüz tamamlanmamış olması ile açıklanmaktadır (81,89,90).

İnsanlarda matürasyonun ilerlemesi ile I. dalga latansında meydana gelen azalmanın, yaklaşık olarak birinci yaşın sonlarına doğru bitmesi, periferik matürasyonun santral matürasyonundan önce tamamlandığını göstermektedir. Prematürelde I. dalgadaki ve V. dalgadaki latans azalması doğumdan sonraki ilk

haftada çok hızlıdır. Yapılan araştırmalar, prematürelere I. dalga latans değerinin 4. ay sonunda normal yenidoğanlarla eşitlendiğini göstermiştir(81,91). Hem yenidoğanlarda hemde büyük bebeklerde periferik ve santral matürasyonun birbirinden farklı olması, ABR 'de I-V intervalindeki devamlı azalma ile kendini göstermektedir. Bu azalma her iki matürasyonun tamamlandığı 18 ay civarında hemen hemen stabilite kazanmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar, bu azalmanın erişkinlerdeki seviyeye tam olarak ulaşmasının 10 yaşa kadar uzayabildiğini göstermektedir (81).

İşitsel beyinsapı cevabı (ABR), kulağa klik veya tone burst tarzında sesli uyarılar verilmesi ve kafatasına yerleştirilen elektrodlarla oluşan cevabın kayıt edilmesi ile elde edilmektedir. ABR ölçümünde en iyi işitsel cevap klik uyarı ile elde edilmektedir. Frekans spesifitesi olmayan klik uyarı ile işitme sisteminin beyinsapına kadar olan senkronize nöral aktivitesi en iyi şekilde elde edilmesi sağlanmaktadır. Klik uyarının kullanılması ile alçak frekanslardan çok, 1000 Hz ve üstü koklear fonksiyon hakkında global bilgi sağlanırken, tone- burst uyarı kullanımı ile alçak frekans bilgisi elde edilebilmektedir (83).

Klinikte en çok analizi yapılan ABR'nin ilk beş dalgası özellikle V dalgadır. ABR eşikleri V dalganın gözlendiği en düşük şiddet düzeyinde saptanır. Tanınması en kolay, morfolojik yönden en belirgin ve uyarı şiddeti düşürüldüğünde en son kaybolan dalga olmasından dolayı V dalga tercih edilmektedir. Yapılan araştırmalar, klik ABR' de özellikle 2-4 kHz'lerdeki bölgeye ait olduğu düşünölen V dalga eşiği ile davranışsal eşik arasında güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir (82,92).

ABR, dış kulak yolundan, beyinsapı düzeyine kadar olan bölgeyi tutan patolojilere karşı duyarlıdır. Koklear, retrokoklear ve orta kulak patolojilerinden kaynaklanan bireysel faktörler, farklarını ABR dalga morfolojisinde, latanslarında ve amplitüdlerinde göstermektedir. Dalga latansları ve amplitüdleri koklea, işitsel sinir ve beyinsapı düzeyinde gerçekleşen bir dizi mekanik ve fizyolojik sürecin etkileşimiyle belirlenmektedir (82,93).

Bebekler ve çocuklarda işitme kaybının belirlenmesinde en önemli objektif yöntem olan ABR, son yıllarda yenidoğan işitme taramaları için altın standart olarak kabul edilmektedir. ABR ölçümünde, bebeğin başına yerleştirilen elektrodlar aracılığıyla gönderilen ses uyarısına karşı oluşan elektroensefalografik dalgalar kayıt edilerek, böylece işitme sinirinin ve beyinsapı işitme yolunun fonksiyonu ölçölmektedir

(42,83). Konvansiyonel ve otomatik modelleri bulunmaktadır. Konvansiyonel ABR ölçümleri, bu konuda uzman kişiler tarafından yapılması ve sonuçlarının yine bu uzman kişiler tarafından yorumlanması gerekliliği ve test süresinin uzun olmasından dolayı, yenidoğan işitme taramaları için uygun değildir. Bu nedenle yenidoğan işitme taramalarında otomatik modelleri kullanılmaktadır. Otomatik ABR (Automated Auditory Brainstem Response, AABR) ölçümleri, çok kısa sürede sonuç alınan ve kullanımı uzman personel gerektirmeyen bir yöntemdir. Ölçümlerde elde edilen cevap otomatik olarak değerlendirilerek “geçti-pass” veya “şüpheli-refer” şeklinde sonuç elde edilmektedir (83).

ABR uygulaması sırasında bebeğin sakin veya uyku halinde olması gerekmektedir. Bu tarama yöntemi, dış kulak yolunda sıvı, debris ve orta kulakta sıvı olması gibi durumlardan etkilenmediğinden, yenidoğan işitme taramalarında sıkça kullanılmaktadır (42,83).

1980’li yıllarda yoğun bakım ünitelerinde tedavi gören bebeklerde ve özellikle işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere standart ABR ile işitme taraması yapılması önerilmiştir (43).

ABR günümüzde bebek ve küçük yaştaki çocukların işitme değerlendirilmesinde önemli ve güvenilir bir klinik yöntem olarak kabul edilmektedir (43,94).

2.10. Akustik İmmittansmetre

Akustik immittans orta kulak yapısının akustik enerjiyi transfer etme yeteneğidir. Akustik enerjinin transferi, orta kulağın akustik enerjiye karşı gösterdiği direnç ya da geçirgenlik özelliğine bağlı olarak ölçülmektedir. Orta kulak direncine bağlı olarak enerji transferini ölçen sistemlere impedansmetre, orta kulağın geçirgenliğine bağlı olarak enerji transferini ölçen sistemlere ise admittansmetre denir. Günümüzde kliniklerde admittansmetre daha yaygın olarak kullanılmaktadır (95).

Orta kulak kemikçik zinciri her bir ucu esnek bir zemine oturan (bir uç kulak zarına diğer uç oval pencereye) ve çok küçük uyarılarla titreşebilen (0,0002 dyn/cm² lik basınca karşı duyarlıdır) bir sistemdir. Sistemin esneme özelliği ile ses enerjisine direnci arasında yüksek bir korelasyon bulunmaktadır. Bu nedenle kullanımdaki immittansmetrelerin büyük bir kısmı, güvenirliliğinin yüksek ve ölçüm tekniğinin daha

basit olmasından dolayı orta kulak impedansını veya admitansını değil, orta kulağın esneme yeteneğini ölçmektedir (95,96).

Akustik immitans terimi 1987 yılında ANSI (American National Standards Institute, Amerikan Ulusal Standartları Enstitüsü) tarafından kullanılmış olup, klinikler arası bilgi paylaşımında sıkıntı yaşanmaması için günümüzde kullanılan birçok terminoloji ve kısaltmalar ANSI tarafından standartize edilmiştir.

İmitans kavramı ve kapsadığı unsurları ve ölçü birimlerini kısaca şu şekilde sıralayabiliriz;

Akustik admittans(Y_a): Birimi akustik $mmho$ 'dur. Sistem tarafından geçişine izin verilen akustik enerjiyi ifade etmektedir.

Akustik impedans(Z_a): Birimi akustik ohm 'dur. Sistemin ses enerjisinin bir ortamdan diğerine geçişi esnasında, enerjinin geçişine karşı oluşturduğu dirençtir.

Akustik Kondüktans (G_a): Birimi akustik $mmho$ 'dur. Admitansın reel unsurudur ve rezistans ile karşılıklı ilişki içindedir. Sistemin direnç (rezistans) gösteren unsurlarından enerjinin geçiş kolaylığıdır.

Akustik Suseptans (B_a): Birimi akustik $mmho$ 'dur. Admitansın varsayılan unsurudur ve sistemin kütle ve yay özelliği gösteren mekanik-akustik unsurlarından enerjinin geçiş kolaylığını ifade eder. Kütle ve komplians suseptans değerlerinin sayısal çokluklarının cebirsel toplamıdır.

Akustik Rezistans (R_a): Birimi akustik ohm 'dur. Empedansın reel unsurudur ve enerji geçişine sistemin direncini ifade eder.

Akustik Reaktans (X_a): Birimi akustik ohm 'dur. Empedansın varsayılan unsurudur, kütle reaktansı ve komplians reaktansın sayısal çokluklarının cebirsel toplamıdır (96,97,98).

İmmittansmetrenin Çalışma Sistemi: İmmittansmetre beş ana mekanizmadan meydana gelir.

1. 226Hz/yüksek frekanslarda 85 dB SPL şiddet düzeyinde prop ton verebilen hoparlör.

2. +200 -400 daPa basınç aralığında otomatik veya elle çalışabilen pompa sistemi.

3. Sadece prop tonun frekans aralığında davranım gösteren mikrofon sistemi

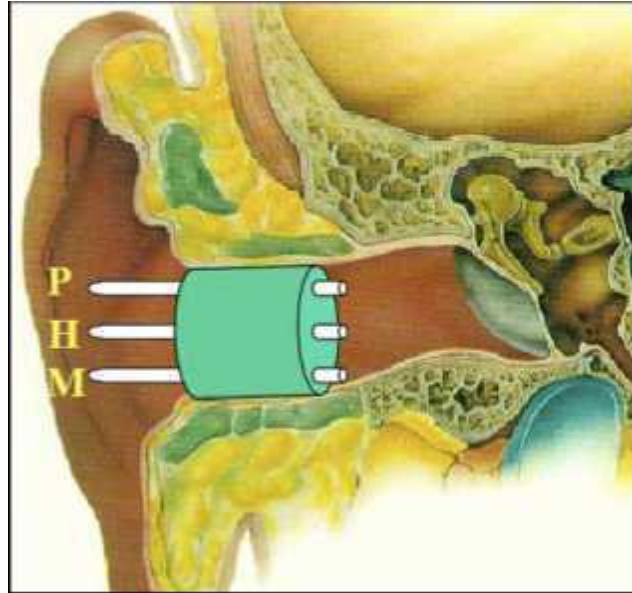
4. Sonuçları akustik immitans birimlerine dönüştürebilen elektronik sistem.

5. Bulguları grafik formatta çizdirebilen yazıcı sistemi (95).

2.10.1 Timpanometri

Kulak kanalına yerleştirilen bir probun dış kulak kanalında basınç değişiklikleri yaratmasıyla timpan zarının ve orta kulağın mobilitesini ölçmek amacıyla kullanılır. Başka bir deyişle timpanometri, dış kulak yolundaki basınç değişikliğine bağlı olarak orta kulak esnekliğinin (komplians) ölçülmesidir. Orta kulak geçirgenliğinin maksimuma çıktığı nokta orta kulakla dış kulak basıncının eşitlendiği noktadır. Çünkü orta kulağın iletkenliği kulak zarının en hareketli olduğu basınç seviyesinde en üst noktaya ulaşır (95).

Basınç değişikliklerinde elde edilen bulguların gösterildiği grafiğe timpanogram adı verilir. Kulak kanalı basıncı +200 daPa'dan -400daPa'ya doğru değiştirilir, değişen akustik admitans ölçülür ve timpanogram olarak kayıt edilir.



Şekil 2.5: Timpanogramın prop uygulaması (95).

Pompa: Dış kulak yolundaki hava basıncını +200 ile -400 daPa arasında değiştirir.

Hoparlör: Bir AGC (Automatic Gain Control) devresi ile dış kulak yolundaki prop tonun(226 Hz) 85 dB SPLşiddet düzeyinde sabit kalmasını sağlar.

Mikrofon: Dış kulak yolunda prop tonun şiddetini ölçer.

2.10.1.1. Timpanometride Ölçülen Değerler

Tepe Basıncı: Timpanogramın tepe noktasına karşılık gelen basınç seviyesidir. Paradise'a göre normal kulaklarda tepe basıncı -100 ile +50 daPa arasında değişmektedir (1 daPa = 1,02 mmH₂O, 1mmH₂O = 0.98 daPa olduğundan iki birim eş değer kabul edilmektedir).

Statik Compliance: Timpanogramın tepe noktasındaki komplians değerinden, +200 daPa basınçtaki komplians değerinin çıkarılması ile elde edilen değerdir. Prop tonun 226 Hz olduğu admitansmetrelerde statik komplians değerleri;

0.39 cc ile 1.30 cc arasında normal amplitüdü,

0.10 – 0.35 cc arasında ise düşük amplitüdü,

1.30 cc' den büyük ise yüksek amplitüdü olarak kabul edilmektedir.

Yenidoğanlarda ise ortalama 1.10 cc bulunmuştur. Bu değer yüksek olması yenidoğan bebeklerin dış ve orta kulak yapılarının yetişkinlere oranla daha çok esnek olması ile açıklanmıştır. Bu nedenle yenidoğanlarda yüksek frekanslı prop ton kullanıldığında daha güvenilir sonuç alınacağı ileri sürülmüştür.

Dış Kulak Yolu Hacmi: Kulak kanalına yerleştirilen probun ucu ile timpanik zar arasında kalan hacimdir. Bu da +200 daPa basınçta elde edilen komplians değeridir.

Çocuklarda ortalama 0.38 – 1.10 cc arasında,

Yetişkinlerde ise ortalama 0.62 – 1.66 cc arasında bulunmaktadır (95).

2.10.1.2. Timpanogram Tipleri

Timpanogramlar ilk olarak Liden (1969) tarafından daha sonraları da Jerger (1970) tarafından sınıflandırılmıştır. Günümüzde en yaygın kullanılan ve kabul gören timpanogram tiplerini şöyle sıralayabiliriz (95,99);

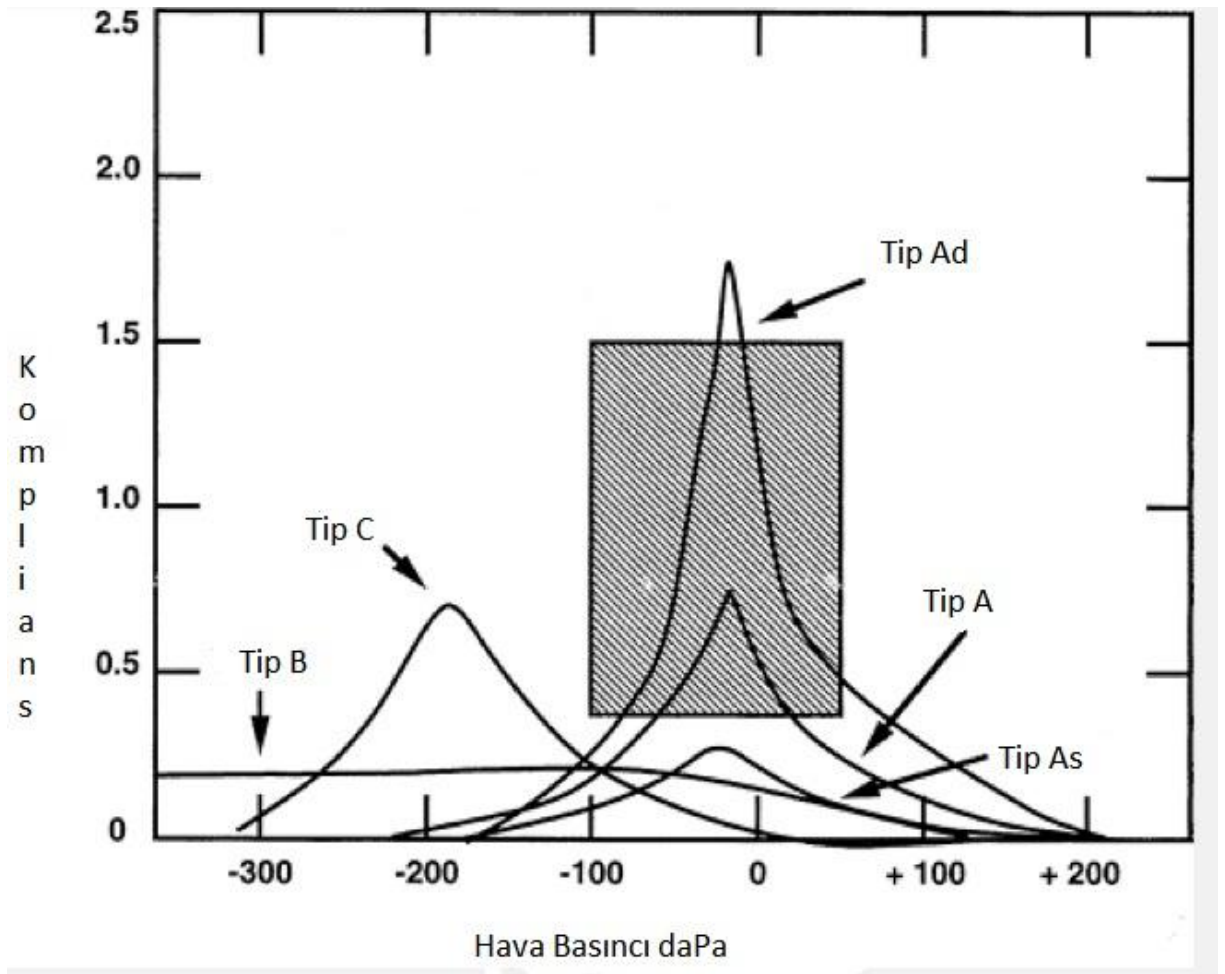
Tip A: Normal timpanogram. -100 ile +50 daPa basınç aralığındamtepe veren, statik komplians değeri 0.39 ile 1.30 cc arasında değişebilen timpanogramdır.

Tip As: Normal basınç alanında tepe veren ancak statik komplians değeri 0.35 cc'nin altında olan timpanogramdır. Otosklerozun tipik bulgusudur.

Tip Ad: Normal basınç alanında tepe veren, ancak statik komplians değeri 1.30 cc'nin üzerinde olan timpanogramdır. Kemik zincir bozukluklarının ve flacid kulak zarlarının tipik bulgusudur.

Tip C: Negatif basınç (-100 daPa'dan daha düşük değerlerde) alanında tepe veren, statik kompians değerleri değişiklik gösteren (normal veya düşük amplitüdü olabilir) timpanogramdır. Normal statik kompians değerleri gösteren timpanogram daha çok östaki bozuklukları ile korelasyon gösterirken, statik kompians değerinin düşmesi ise orta kulakta mayi birikimine işaret etmektedir.

Tip B: Belirgin tepe noktası vermeyen (statik kompiansı 0.10 cc' den daha düşük) timpanogramdır. Glue ear'ın tipik bulgusudur.



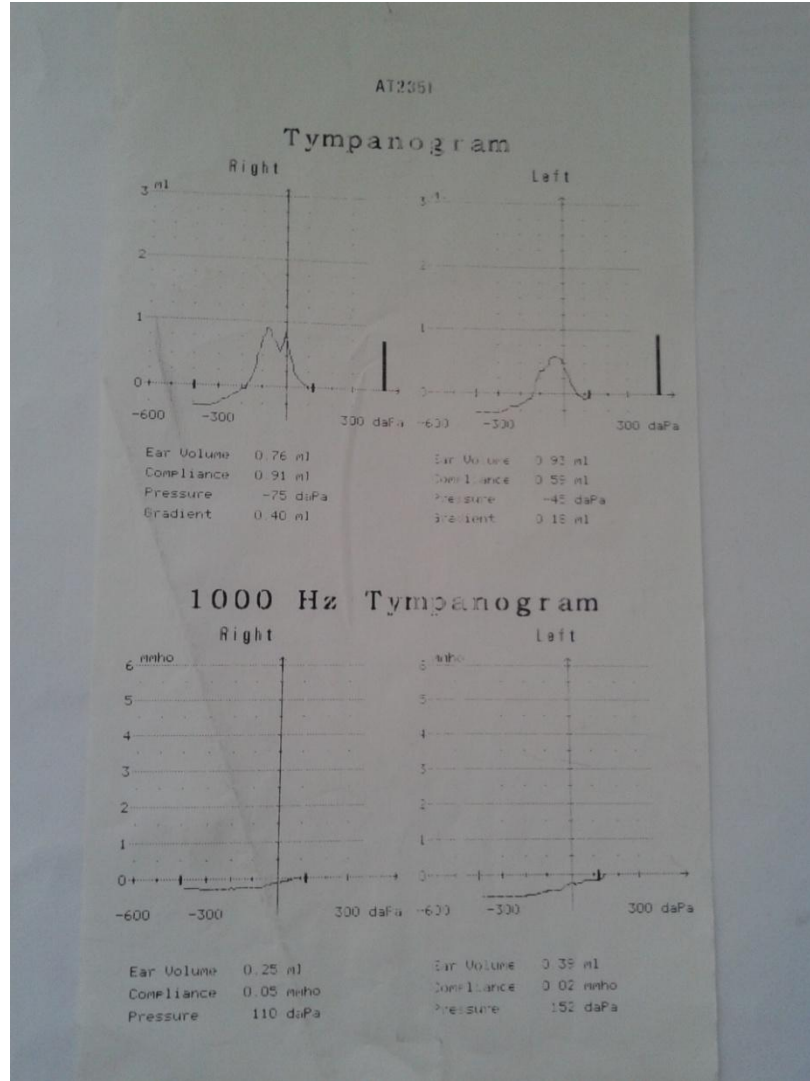
Şekil 2.6: Timpanogram tipleri (100).

Akustik immitans, orta kulak hareketliliği bu düzeydeki işitme yollarının bütünlüğü hakkında bilgi verir. Akustik immitans timpanometrik bulgusu ve akustik refleks ölçümleri ile objektif bir değerlendirme yöntemi olarak, yenidoğanların ve bebeklerin klinik değerlendirilmelerinde kullanılmaktadır.

Konvansiyonel timpanometri (226 Hz) yetişkinler ve 6 yaş üstü pediatrik grup için önemli bir tanısal değere sahiptir. Ancak yenidoğan ve bebeklerde 226 Hz timpanometri ile orta kulak sorunları tespit edilemez. Bu nedenle 226 Hz prop ton yerine 1000 Hz yüksek frekans timpanometri kullanılması önerilmektedir (101).

Yenidoğan ve bebeklerde dış ve orta kulak yapıları, yetişkinlere göre fizyolojik birtakım farklılıklar gösterir (yenidoğanlarda dış kulak kanalının kemik kısmı gelişmediği için, yetişkin kulağına göre daha geçirgen olup, dış ve orta kulak hacimleri yetişkinlere göre daha küçüktür). Bu anatomik farklılıklar nedeniyle akustik imitans bulguları yenidoğanlarda yetişkinlerde elde edilenden daha farklıdır. Yenidoğan ve küçük bebeklerde 226Hz prop ton ile yapılan ölçümlerde orta kulak patolojileri tanımlanamayabilir. Orta kulakta mayi mevcut iken Tip A timpanogram gözlenebilir.

Yenidoğan işitme taramalarındaki hızlı artışa bağlı olarak, bebeklerde orta kulak fonksiyonunu değerlendirecek güvenilir bir test ihtiyacı doğmuştur. Son yıllarda yapılan araştırmalar, yenidoğanlarda ve bebeklerde 226 Hz prop ton yerine yüksek frekans timpanometri kullanıldığını ve 226 Hz'e göre daha duyarlı olduğunu göstermiştir (102).



Şekil 2.7: 226 Hz prop ton ve 1000 Hz prop ton timpanogram ölçümü.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışmamız 20 Şubat 2014 – 15 Mayıs 2014 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YYBÜ)'nde tedavi gören, 0-30 günlük yüksek risk grubundaki 100 yenidoğan ile yapıldı.

3.2.Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

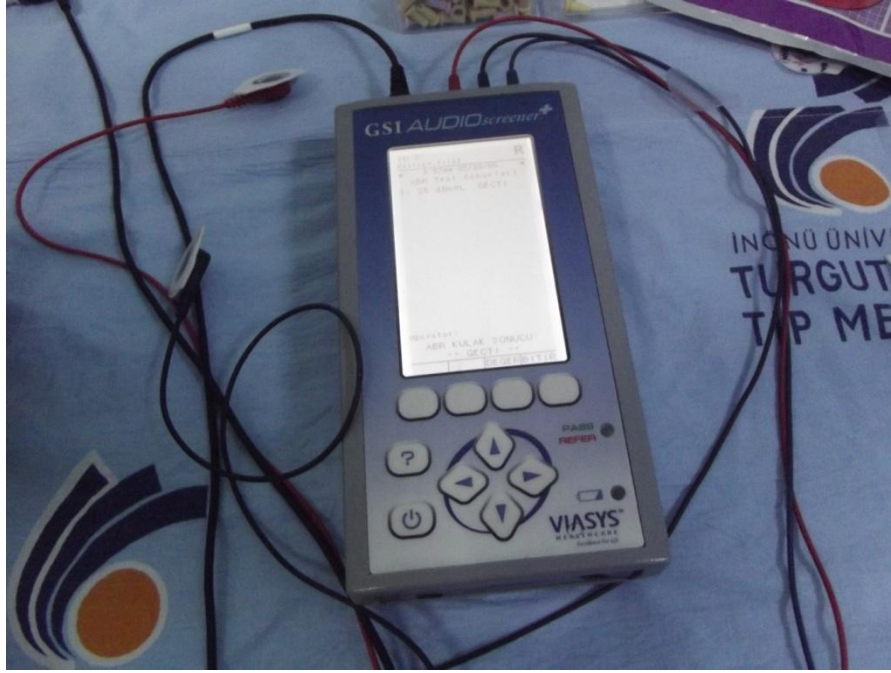
Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde işitme taraması için gerekli olan koşullar (sessiz oda) sağlanamadığı için bebekler taburcu olmadan önce, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YYBÜ) sorumlu doktorunun izni ile, aile ve ilgili personelin refakatinde, Yenidoğan İşitme Tarama Ünitesinde değerlendirildi. Bebeklere, işitme taraması için dizayn edilmiş özel odada, rahat bir yatakta (beslenmiş ve alt temizlikleri yapılmış şekilde) uyku halinde iken işitme taraması yapıldı. Testler bir odyometrist ve sertifikalı (yenidoğan işitme taraması eğitimi almış) bir personel tarafından uygulandı. Çalışmaya dahil edilen tüm yenidoğanlara uygulanan timpanometrik değerlendirme için AT 235 (İnteracoustic/ Denmark) ve Madsen OTOflex 100 (Otometrics/Denmark) yüksek frekans timpanometre cihazları kullanıldı. + 200 daPa ile – 400 daPa basınç aralığında, 226 Hz prop ton (düşük frekans) ve 1000 Hz prop ton (yüksek frekans) kullanılarak bebeklerin orta kulak basıncı belirlendi. Bebeklere, yenidoğan işitme tarama cihazı (GSI Audio Screener/ USA) kullanılarak, TEOAE, DPOAE ve Otomatik ABR ölçümleri uygulandı. Bebeklerin sahip oldukları risk faktörlerini belirlemek için Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi klinik doktoru tarafından yazılan epikriz notları ve bebeğin anne ve babasıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler kullanıldı.



Resim 3.1: Yüksek Frekans Timpanometre
(Madsen OTOflex 100 Otometrics/ Denmark)



Resim 3. 2: Yüksek Frekans Timpanometre
(AT 235 İnteracoustic/Denmark)



Resim 3.3: Yenidoğan İşitme Tarama Cihazı(GSI Audio Screener/USA)

3.3.AABR ve OAE Uygulamaları

TEOAE ölçümü için yenidoğan işitme tarama cihazının TEOAE formu kullanıldı. TEOAE ölçümünde bebeğin dış kulak yolu büyüklüğü dikkate alınarak, 4 gr'lık propların 3 mm ya da 4 mm'lik prop ucu kullanıldı. Sonuçlar, “geçti” (pass) veya “kaldı/ şüpheli” (refer) olarak otomatik değerlendirme ile elde edildi. DPOAE ölçümü için GSI Audio Screener cihazının DPOAE formu kullanıldı. Ölçümler 2000, 3000 ve 4000 Hz'lerde yapıldı. TEOAE ile aynı prop uçlar kullanıldı. Sonuçlar “geçti” veya “kaldı” olarak otomatik değerlendirme ile elde edildi. Geçme kriteri olarak, 3 test frekansının en az ikisinden “geçti” sonucunun elde edilmesi alındı. Otomatik ABR ölçümleri, GSI Audio Screener tarama cihazı ile 35 dB nHL darbant klik uyararı kullanılarak yapıldı. Ölçüm öncesi bebeklerin elektrod yerleştirilecek bölgeleri iletken bir jel ile temizlendi. Tek kullanımlık olan elektrodlardan siyah olan alın bölgesine, kırmızı olan sağ kulak mastoid bölgesine, mavi olan ise sol kulak mastoid bölgesine yapıştırıldı. Emisyon prop başlığı ile dış kulak yolundan klik uyararı gönderilerek ölçüm yapıldı. Ölçüm sonuçları “geçti” veya “kaldı” olarak otomatik değerlendirme ile elde edildi. 35 dB nHL'de üst üste elde edilen V dalganın varlığı geçti kriteri olarak değerlendirildi.



Resim 3.4:Yenidoğan İşitme Tarama Cihazı ile Otomatik ABR ölçümü

Yapılan ölçümler sonucunda her iki kulaktan geçme kriterleri elde edildiği takdirde bebeğin işitme taramasından geçtiği kabul edildi. Bebeklerin sahip oldukları risk faktörleri, aile bilgileri ve test sonuçları yenidoğan işitme taraması formuna kayıt edildi. Tarama sonuçları ailelere yazılı olarak verildi. Kayıt ve bilgilendirme formları ek 2' de verilmiştir.

3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışma verilerimizin istatistiksel değerlendirilmesinde “SPSS for windows version 17.0” yazılımı kullanıldı. Nicel verilerin tanımlanmasında aritmetik ortalama \pm , standart sapma ve min-max, nitel verilerin tanımlanmasında ise sayı ve yüzde kullanıldı. Çalışmamızda değişkenler arasındaki farklılık ve değişim, Pearson ki-kare ve Mc Nemar istatistiksel testleri ile yapıldı. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1.İşitme Taraması Yapılan Yenidoğanların Demografik Bilgileri

Çalışmaya dahil edilen ve işitme kaybı açısından yüksek riskli kabul edilen 100 yenidoğana ait demografik bilgiler Tablo 4. 1’de verildi.

Tablo 4.1: Taramaya dahil edilen bebeklerin demografik bilgileri.

Cinsiyet	n	%
Kız	49	49.0
Erkek	51	51.0
Doğum Şekli		
Normal	23	23.0
Sezeryan	77	77.0
Doğum Ağırlığı (gr)	: 2723.7 ± 790.2	min.(1075) max.(4300)
Gebelik Haftası	: 36.3 ± 2.9	min.(29) max.(41)
Anne Yaş (yıl)	: 30.1 ± 5.9	min.(18) max. (45)
Bebeklerin Test Yaşı (gün)	: 11.0 ± 8.3	min. (2) max. (30)

4.2.Otomatik ABR ve OAE Testleri İçin Kullanılan Malzeme ve Süre Bulguları

İşitme taraması için uygulanan otomatik ABR (AABR), TEOAE ve DPOAE ölçümleri için kullanılan sarf malzeme ve test süreleri (hem testleri geçemeyen bebekler hemde testleri geçen bebekler için) Tablo 4. 2 ve Tablo 4.3’ de ayrı ayrı verilmiştir. Test süreleri işlem sırasında kronometre ile hesaplandı. Buradaki süreler ve malzeme dikkate alındığında, AABR testinin OAE testlerine göre daha fazla zaman aldığı ve daha çok malzeme kullanıldığı görülmektedir. TEOAE ve DPOAE arasında ise malzeme açısından bir farklılık olmayıp, test süreleri açısından da ciddi bir fark olmadığı görülmektedir. Testin olumlu ve olumsuz sonuçlanmasında durumlarında AABR ve TEOAE için sürede belirgin değişiklik gözlenirken, DPOAE’de her iki durumda kullanılan süre açısından ciddi bir değişiklik olmadı.

Tablo 4.2: Testi geçemeyen bebekler için(süre ve malzeme).

Testin Adı	Süre(s)	Kullanılan Sarf Malzeme	
		Prop(adet)	Elektrod(adet)
AABR	128	1	3
TEOAE	84	1	
DPOAE	58	1	

s: saniye

Tablo 4.3: Testi geçen bebekler için(süre ve malzeme).

Testin Adı	Süre(s)	Kullanılan Sarf Malzeme	
		Prop (adet)	Elektrod(adet)
ABR	69	1	3
TEOAE	35	1	
DPOAE	47	1	

s:saniye

4.3.Bebeklerin 226 Hz ve 1000 Hz Prop Ton Timpanometri Bulguları

Bebeklere 226 Hz prop ton (düşük frekans) ve 1000 Hz prop ton (yüksek frekans) timpanometrik ölçüm yapılarak orta kulak basınçları değerlendirildi.

Sağ kulakta 226 Hz prop ton ile yapılan değerlendirmede toplam 17 (%17) bebekte Tip B (kaldı) timpagram elde edilirken, 1000 Hz prop tonda toplam 26 (%26) bebekte Tip B (kaldı) timpanogram elde edildi (Tablo 4.4). İstatistiksel olarak aralarında anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Tablo 4. 4: Sağ kulak 226 Hz prop ton ile 1000 Hz prop ton timpanometri ölçüm sonuçları.

		1000 Hz (Sağ)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
226 Hz (sağ)	Geçti	74	74.0	9	9.0	83	83.0	0.004
	Kaldı	0	0.0	17	17.0	17	17.0	
Toplam		74	74.0	26	26.0	100	100.0	

Sol kulakta 226 Hz prop ton ile yapılan timpanometrik değerlendirmede toplam 10 (%10) bebekte Tip B (kaldı) timpanogram elde edilirken, 1000 Hz prop ton ile yapılan değerlendirmede toplam 27 (%27) bebekte Tip B (kaldı) timpanogram elde edildi (Tablo 4.5). İki ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

Yüksek frekans timpanometrinin orta kulak patolojilerini ortaya çıkarmada, düşük frekans timpanometriye göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu tespit edildi.

Tablo 4.5: Sol kulak 226 Hz prop ton ve 1000 Hz prop ton timpanometri ölçüm sonuçları.

		1000 Hz (Sol)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
226 Hz (sol)	Geçti	73	73.0	17	17.0	90	90.0	0.0001
	Kaldı	0	0.0	10	10.0	10	10.0	
Toplam		73	73.0	27	27.0	100	100.0	

4.4. Timpanometri ve OAE Bulguları

226 Hz prop ton ve 1000 Hz prop ton uygulaması sonuçları ile TEOAE ölçüm sonuçları sağ ve sol kulak için ayrı ayrı karşılaştırıldı.

Sağ kulakta TEOAE ölçümünde kalan kulak sayısı 25 (%25) , düşük frekans (226 Hz) timpanometri uygulamasında Tip B timpanogram elde edilen (kalan) kulak sayısı 17 (%17) ve yüksek frekans (1000 Hz) timpanometri uygulamasında Tip B timpanogram (kalan) elde edilen kulak sayısı 26 (%26) olarak tespit edildi (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7). Sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.6 : Sağ kulakta 226 Hz timpanometri ve TEOAE ölçüm sonuçları.

		TEOAE (Sağ)				Toplam Sayı %		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
226Hz (Sağ)	Geçti	70	70.0	13	13.0	83	83.0	0.09
	Kaldı	5	5.0	12	12.0	17	17.0	
Toplam		75	75.0	25	25.0	100	100.0	

Tablo 4.7: Sağ kulak 1000 Hz timpanometri ve TEOAE ölçüm sonuçları.

		TEOAE(Sağ)				Toplam Sayı %		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
1000Hz (Sağ)	Geçti	68	68.0	6	6.0	74	74.0	1.00
	Kaldı	7	7.0	19	19.0	26	26.0	
Toplam		75	75.0	25	25.0	100	100.0	

Sol kulakta TEOAE cevabı alınmayan (kalan) kulak sayısı 22 (%22), düşük frekans timpanometride Tip B timpanogram elde edilen (kalan) kulak sayısı 10 (%10), yüksek frekans timpanometrik uygulamada Tip B timpanogram sonucu elde edilen

(kalan) kulak sayısı 27 (%27) olarak tespit edildi (Tablo 4.8 ve Tablo 4.9). TEOAE sonuçları ile düşük frekans timpanometri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$). TEOAE sonuçları ile yüksek frekans timpanometri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Sonuç olarak düşük frekans timpanometri sonuçları ile TEOAE sonuçları arasında bir korelasyon bulunmamıştır. Yüksek frekans timpanometri bulguları TEOAE bulguları ile korrele olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4. 8: Sol kulak 226 Hz timpanometri ve TEOAE ölçüm sonuçları

		TEOAE(Sol)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
226Hz (Sol)	Geçti	76	76.0	14	14.0	90	90.0	0.004
	Kaldı	2	2.0	8	8.0	10	10.0	
Toplam		78	78.0	22	22.0	100	100.0	

Tablo 4.9: Sol kulak 1000 Hz timpanometri ve TEOAE sonuçları.

		TEOAE(Sol)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı				
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
1000Hz (Sol)	Geçti	71	71.0	2	2.0	73	73.0	0.18
	Kaldı	7	7.0	20	20.0	27	27.0	
Toplam		78	78.0	22	22.0	100	100.0	

Timpanometrik değerlendirmede (1000 Hz prop ton) elde edilen sonuçlar ile DPOAE ölçümünde elde edilen sonuçlar her iki kulak için ayrı ayrı karşılaştırıldı (Tablo 4.10, Tablo 4.11). 1000 Hz prop ton ile Tip B timpanoram (kaldı) elde edilen kulak sayısı ve DPOAE’de kalan kulak sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Tablo 4.10 : Sağ kulak 1000 Hz timpanometri ve DPOAE ölçüm sonuçları.

		DPOAE (Sağ)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı		Sayı	%	
		Sayı	%	Sayı	%			Sayı
1000Hz (Sağ)	Geçti	71	71.0	3	3.0	74	74.0	0.001
	Kaldı	19	19.0	7	7.0	26	26.0	
Toplam		90	90.0	10	10.0	100	100.0	

Tablo 4.11: Sol kulak 1000 Hz timpanometri ve DPOAE ölçüm sonuçları.

		DPOAE(Sol)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı		Sayı	%	
		Sayı	%	Sayı	%			Sayı
1000 Hz (Sol)	Geçti	71	71.0	2	2.0	73	73.0	0.001
	Kaldı	16	16.0	11	11.0	27	27.0	
Toplam		87	87.0	13	13.0	100	100.0	

4.5.TEOAE, DPOAE ve AABR Bulguları

AABR ile TEOAE ve AABR ile DPOAE kombinasyonlarında elde edilen sonuçlar ayrı ayrı karşılaştırıldı.

Sağ kulak ABR ölçümünde toplam kalan kulak sayısı 20 (%20), TEOAE ölçümünde kalan kulak sayısı 25 (%25) olarak elde edildi (Tablo 4.12). Aralarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Sağ kulakta TEOAE'den “geçti” ABR'den “kaldı” sonucu alınan yani işitsel nöropati bulgusu olan 7 bebek tespit edildi.

Tablo 4.12: Sağ kulak TEOAE ve ABR ölçüm sonuçları.

		ABR (Sağ)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı		Sayı	%	
		Sayı	%	Sayı	%			
TEOAE (sağ)	Geçti	68	68.0	7	7.0	75	75.0	0.35
	Kaldı	12	12.0	13	13.0	25	25.0	
Toplam		80	80.0	20	20.0	100	100.0	

Sağ kulak ABR 'de kalan kulak sayısı 20 (%20), DPOAE'de kalan kulak sayısı 10 (%10) olarak bulundu (Tablo 4.13). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.05$). Sağ kulakta DPOAE ve ABR kombinasyonunda işitsel nöropati bulgusu olan 11 bebek tespit edildi.

Tablo 4.13: Sağ kulak ABR ve DPOAE ölçüm sonuçları.

		ABR (Sağ)				Toplam		P Değeri
		Geçti		Kaldı		Sayı	%	
		Sayı	%	Sayı	%			
DPOAE (sağ)	Geçti	79	79.0	11	11.0	90	90.0	0.006
	Kaldı	1	1.0	9	9.0	10	10.0	
Toplam		80	80.0	20	20.0	100	100.0	

Sol kulak TEOAE'de toplam kalan kulak sayısı 22 (%22), ABR' de kalan kulak sayısı 20 (%20) olarak bulundu (Tablo 4.14). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Sol kulakta TEOAE ve ABR kombinasyonunda işitsel nöropati bulgusu olan 8 bebek tespit edildi.

Tablo 4.14: Sol kulak TEOAE ve ABR ölçüm sonuçları.

		ABR (Sol)				Toplam Sayı %		P Değeri
		Geçti Sayı %		Kaldı Sayı %				
TEOAE (sol)	Geçti	70	70.0	8	8.0	78	78.0	0.81
	Kaldı	10	10.0	12	12.0	22	22.0	
Toplam		80	80.0	20	20.0	100	100.0	

Sol kulak DPOAE’de toplam kalan kulak sayısı 13 (%13), ABR’de kalan kulak sayısı 20 (%20) olarak bulundu (Tablo 4.15). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Sol kulakta DPOAE ve ABR kombinasyonunda işitsel nöropati bulgusu olan 9 bebek tespit edildi.

Tablo 4.15: Sol kulak ABR ve DPOAE ölçüm sonuçları.

		ABR(sol)				Toplam Sayı %		P Değeri
		Geçti Sayı %		Kaldı Sayı %				
DPOAE (sol)	Geçti	78	78.0	9	9.0	87	87.0	P: 0.65
	Kaldı	2	2.0	11	11.0	13	13.0	
Toplam		80	80.0	20	20.0	100	100.0	

Çalışmaya dahil edilen yenidoğanların tarama test sonuçları (toplam geçen ve kalan kulak sayıları) Tablo 4.16’da verilmiştir. Otomatik ABR testinden bilateral 20 bebekte (%20) “kaldı” 80 bebekte (%80) “geçti” sonucu elde edildi.

Tablo 4.16: Tüm yenidoğanlara ait test sonuçları.

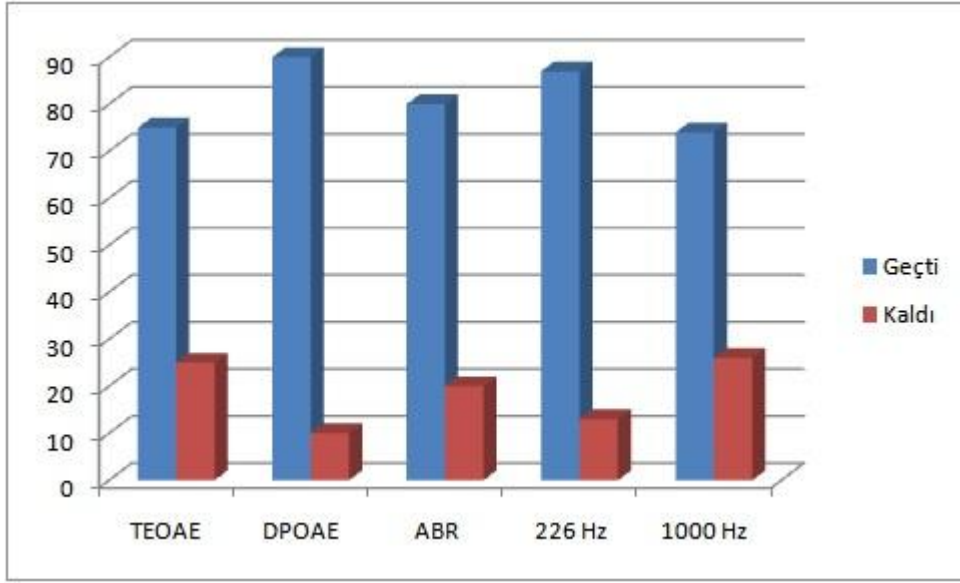
Testin adı		Geçti		Kaldı		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Sol Kulak	TE-OAE	78	78.0	22	22.0	100	100.0
	DP-OAE	87	87.0	13	13.0	100	100.0
	ABR	80	80.0	20	20.0	100	100.0
	226 Hz timp.	90	90.0	10	10.0	100	100.0
	1000 Hz timp.	73	73.0	27	27.0	100	100.0
Sağ Kulak	TE-OAE	75	75.0	25	25.0	100	100.0
	DP-OAE	90	90.0	10	10.0	100	100.0
	ABR	80	80.0	20	20.0	100	100.0
	226 Hz timp.	83	83.0	17	17.0	100	100.0
	1000 Hz timp.	74	74.0	26	26.0	100	100.0

TEOAE: Transient Otoacoustic Emissions

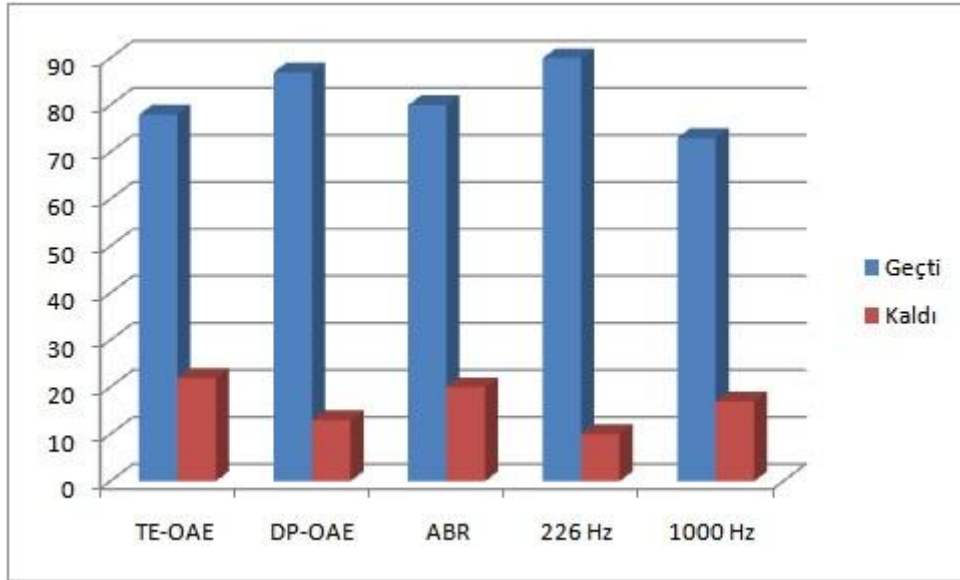
DPOAE: Distorsion Product Otoacoustic Emissions

ABR : Auditory Brainstem Response

Timp :Timpanometri



Grafik 4.1:Sağ kulak için yenidoğanların testlerden geçme/kalma durumları



Grafik 4.2: Sol kulak için yenidoğanların testlerden geçme/kalma durumları.

4.6. Test Yaş (gün) Aralığına Ait Bulgular

İşitme taraması uygulanan bebekler, test yaşlarına (gün) göre, 0-3 gün (16 bebek), 4-15 gün (56 bebek) ve 16-30 gün (28 bebek) olarak üç gruba ayrıldı (Tablo 4.17). Üç grubun testten geçme ve kalma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.17: Bebeklerin test yaş (gün) grubuna göre test sonuçları.

Testin adı		TEST YAŞ GRUBU				P Değeri	
		0-3 gün		4-15 gün			16-30 gün
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
TEOAE Sol	Geçti	13	81.3	46	82.1	19	67.9
	Kaldı	3	18.8	10	17.9	9	32.1
TEOAE Sağ	Geçti	10	62.5	45	80.4	20	71.4
	Kaldı	6	37.5	11	19.6	8	28.6
DPOAE Sol	Geçti	15	93.8	51	91.1	21	75.0
	Kaldı	1	6.3	5	8.9	7	25.0
DPOAE Sağ	Geçti	15	93.8	51	91.1	24	85.7
	Kaldı	1	6.3	5	8.9	4	14.3
ABR Sol	Geçti	14	87.5	47	83.9	19	67.9
	Kaldı	2	12.5	9	16.1	9	32.1
ABR Sağ	Geçti	13	81.7	47	83.9	20	71.4
	Kaldı	3	18.3	9	16.1	8	28.6

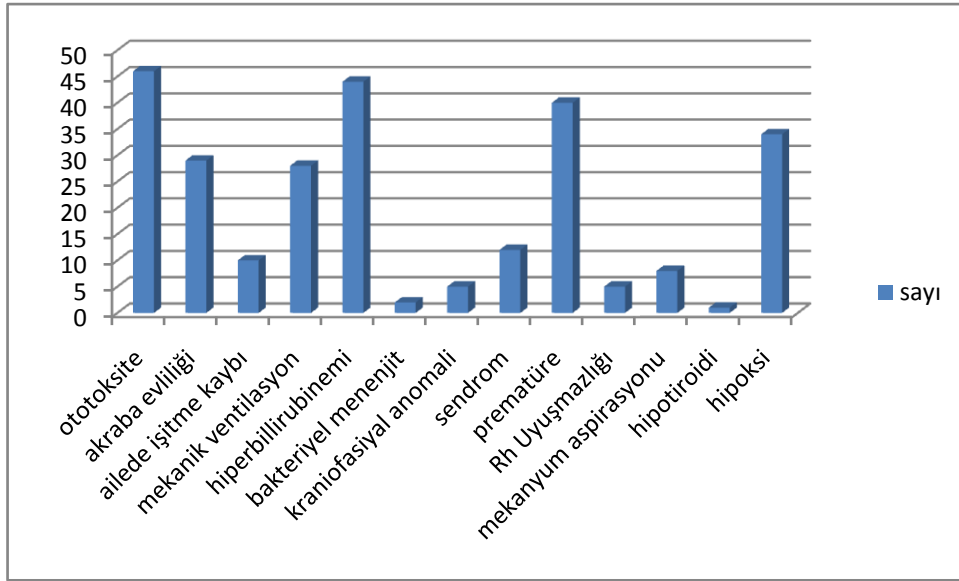
4.7. Bebeklerde Bulunan Risk Faktörleri İle İlgili Bulgular

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin sahip oldukları risk faktörleri sorgulandı. Burada Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)'nin işitme kaybı için belirlediği risk faktörlerinin dışında, işitme kaybı açısından risk oluşturabileceğini düşündüğümüz başka risk faktörleri de değerlendirilmeye alınmıştır. Toplam 13 risk faktörü belirlendi. Bu risk faktörlerinden ototoksite 46 bebekte (%46), hiperbilirubinemi 44 bebekte (%44) ve prematürite 40 bebekte (%40) olmak üzere en çok rastlanan risk faktörleri oldu

(Tablo 4.18). Bebeklerin her birinin sahip olduğu risk faktörü sayısı sorgulandığında en az bir, en fazla altı risk faktörüne sahip oldukları belirlendi.

Tablo 4.18: Bebeklerin sahip oldukları risk faktörleri.

Risk Faktörü	Sayı	%
Ototoksite	46	46.0
Akraba Evliliği	29	29.0
Ailede İşitme Kaybı	10	10.0
Mekanik Ventilasyon	28	28.0
Hiperbilirubinemi	44	44.0
Bakteriyel Menenjit	2	2.0
Kraniofasiyal Anomali	5	5.0
Sendrom	12	12.0
Prematürite	40	40.0
Rh Uyuşmazlığı	5	5.0
Mekanyum Aspirasyonu	8	8.0
Hipertiroidi	1	1.0
Hipoksi	34	34.0



Grafik 4.3: Bebeklerin sahip oldukları risk faktörleri.

Bebeklerin sahip oldukları risk faktörleri işitme kaybı açısından ayrı ayrı değerlendirildi. Risk faktörü olan ve olmayan bebeklerin test sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildi. Ailede işitme kaybı risk faktörü olanlar ve olmayanların test sonuçları arasında her iki kulakta da (bilateral) anlamlı fark bulundu ($p:0,004$). Kraniofasial anomalisi olan ve olmayanların testten geçme veya kalma sonuçları arasında istatistiksel olarak bilateral anlamlı fark bulundu ($p:0,02$). Sendromlu olan ve olmayan bebeklerin testten geçme veya kalma sonuçları arasında bilateral anlamlı fark mevcuttu ($p:0,0001$). Ototoksite ($p:0,01$), hipotiroidi ($p:0,04$) ve prematürite ($p:0,01$) risk faktörü olan ve olmayanların test sonuçları arasında sol kulak için anlamlı fark bulundu (Tablo 4.19).

Hiperbilirubinemi olan toplam 44 bebeğin 3'üne kan transfüzyonu uygulanmıştı. Bu 3 bebekten birinde başka risk faktörü yoktu ve tarama testlerinden geçti. Bir diğeri ise emisyon testlerinden kalırken, ABR testinden geçti. Bu bebekte down sendromuyla birlikte ayrıca 4 risk faktörü daha mevcuttu. Kan transfüzyonu yapılan üçüncü bebekte ise iki risk faktörü daha mevcut olup (ototoksite ve ailede işitme kaybı öyküsü) emisyon testlerinden "geçti" ABR'den "kaldı" (işitsel nöropati) sonucu alındı. Değerlendirilen toplam 100 bebekten 4'ünde (%4) Spina Bfida mevcuttu. Bu bebeklerin 3'ü testlerden geçerken, birinde işitsel nöropati bulgusu elde edildi.

İşitme taraması uygulanan 100 bebekten 11'inde (%11) işitsel nöropati bulguları elde edildi. Bu bebeklerde düşük doğum ağırlığı (5 bebek), hiperbilirubinemi (5 bebek), ailede işitme kaybı öyküsü (3 bebek) ve ototoksite (3 bebek) en çok bulunan risk faktörleri olarak tespit edildi.

Tablo 4.19: Risk faktörlerine göre test sonuçları.

Risk Faktörü		Geçti		Kaldı		Toplam		P Değeri	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Ototoksite	Sol	Var	32	69.6	14	30.4	46	100.0	0.01
		Yok	48	88.9	6	11.1	54	100.0	
	Sağ	Var	35	76.1	11	23.9	46	100.0	0.36
		Yok	45	83.3	9	16.7	54	100.0	
Akraba Evliliği	Bilateral	Var	25	86.2	4	13.8	29	100.0	0.32
		Yok	55	77.5	16	22.5	71	100.0	
Ailede İştme Kaybı	Bilateral	Var	4	40.0	6	60.0	10	100.0	0.004
		Yok	76	84.4	14	15.6	90	100.0	
Mekanik Ventilasyon	Bilateral	Var	24	85.7	4	14.3	28	100.0	0.57
		Yok	56	77.8	16	22.2	72	100.0	
Hiperbilluribinemi	Sol	Var	32	72.7	12	27.3	44	100.0	0.10
		Yok	48	85.7	8	14.3	56	100.0	
	Sağ	Var	34	77.3	10	22.7	44	100.0	0.54
		Yok	46	82.1	10	17.9	56	100.0	
Bakteriyel Menenjit	Sol	Var	1	50.0	1	50.0	2	100.0	0.28
		Yok	79	80.6	19	19.4	98	100.0	
	Sağ	Var	2	100.0	0	0.0	2	100.0	0.47
		Yok	78	79.6	20	20.4	98	100.0	
Kraniofacial Anomali	Bilateral	Var	2	40.0	3	60.0	5	100.0	0.02
		Yok	78	82.1	17	17.9	95	100.0	
Sendrom	Sol	Var	4	33.3	8	66.7	12	100.0	0.0001
		Yok	76	86.4	12	13.6	88	100.0	
	Sağ	Var	5	41.7	7	58.3	12	100.0	0.0001
		Yok	75	85.2	13	14.8	88	100.0	
Prematürite	Sol	Var	27	67.5	13	32.5	40	100.0	0.01
		Yok	53	88.3	7	11.7	60	100.0	
	Sağ	Var	29	72.5	11	27.5	40	100.0	0.12
		Yok	51	85.0	9	15.0	60	100.0	
Rh Uyuşmazlığı	Bilateral	Var	5	100.0	0	0.0	5	100.0	0.58
		Yok	75	78.9	20	21.1	95	100.0	
Mekanyum Aspirasyonu	Sol	Var	6	75.0	2	25.0	8	100.0	0.65
		Yok	74	80.4	18	19.6	92	100.0	
	Sağ	Var	5	62.5	3	37.5	8	100.0	0.56
		Yok	75	81.5	17	18.5	92	100.0	
Hipotroidi	Sol	Var	0	0.0	1	100.0	1	100.0	0.04
		Yok	80	80.8	19	19.2	99	100.0	
	Sağ	Var	1	100.0	0	0.0	1	100.0	0.61
		Yok	79	79.8	20	20.2	99	100.0	
Hipoksi	Sol	Var	30	88.2	4	11.8	34	100.0	0.13
		Yok	50	75.8	16	24.2	66	100.0	
	Sağ	Var	29	85.3	5	14.7	34	100.0	0.34
		Yok	51	77.3	15	22.7	66	100.0	

Bebeklerin doğum ağırlığının işitme kaybıyla ilişkisi ayrıca sorgulandı (Tablo 4.20). Doğum ağırlığı ≤ 1500 gr olan ve >1500 gr olan bebeklerin testten geçme veya kalma durumları arasında sağ kulak için anlamlı fark bulundu (p: 0.04).

Tablo 4.20: Bebeklerin doğum ağırlığına göre testten geçme ve kalma sonuçları.

		Sol Kulak				Sağ Kulak				Toplam		P Değeri	
		Geçti		Kaldı		Geçti		Kaldı				Sol	Sağ
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Doğum Ağırlığı(gr)	≤ 1500	5	62,5	3	37.5	4	50.0	4	50.0	8	100.0	0.19	0.04
	>1500	75	81.5	17	18.5	76	82.6	16	17.4	92	100.0		
Toplam		80	80.0	20	20.0	80	80.0	20	20.0	100	100.0		

5. TARTIŞMA

İşitme kaybı konjenital anomaliler arasında en sık görülen patolojilerden biridir. Genellikle yenidoğanlarda işitme kaybı oranı 1-6/1000 olarak kabul edilir. Literatürde sağlıklı yenidoğanlarda işitme kaybı oranı 1-3/1000 arasında verilirken, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünite'lerinde (YYBÜ) tedavi gören bebeklerde bu oranın %2-4, bazı kaynaklarda ise %2-21 gibi çok daha yüksek oranlarda olabileceği bildirilmektedir (83,103). American Academy of Pediatrics (AAP 1999) tarafından, yenidoğan işitme taramalarında, uyarılmış otoakustik emisyon (EOAE) ve otomatik ABR test protokollerinin kullanılması önerilmiştir (46). Ancak yüksek risk grubuna giren yenidoğanlar için bu yöntemlerin doğruluğu ve etkinliği aynı olmayabilir. Gerçekten yüksek riskli yenidoğanlar için en iyi yaklaşım henüz tam olarak tanımlanmış değildir (104). Literatüre bakıldığında gerek yurt içinde gerekse uluslararası literatürde riskli yenidoğanlarda işitme taramasıyla ilgili çok fazla çalışma olmadığı görülmektedir. Özellikle riskli grubundaki yenidoğanların işitme taramasında DPOAE ve yüksek frekans timpanometrinin kullanımı ile ilgili, hem ulusal hem de uluslararası çalışmaların az olduğu görülmektedir. Bu konudaki çalışmaların yetersizliğinden yola çıkarak, yüksek risk grubundaki yenidoğanlarla yaptığımız işitme taraması test protokolüne DPOAE ve yüksek frekans timpanometriyi dahil ederek, bu grup için en hızlı, en pratik ve güvenilir bir tarama protokolü oluşturmayı hedefledik.

Yenidoğan işitme taramalarının başarısı için testlerin duyarlılıklarından ödün vermeden yalancı pozitiflik oranını düşürmek gerekir. İşitme taramasından geçmeyen ve ileri odyolojik inceleme sonucu işitme fonksiyonu normal bulunan (yalancı pozitiflik) bebeklerin aileleri gereksiz bir stresle karşılaşır. Bu aynı zamanda gereksiz para ve zaman harcanmasına neden olur (83).

Yenidoğan işitme taramalarında yanlış pozitif sonuçların alınmasında %67 oranında dış ve orta kulak problemlerinin etkili olduğu bildirilmiştir. Orta kulakta sıvı veya effüzyon varlığı yenidoğanlarda ve bebeklerde oldukça yaygın olup, özellikle Yenidoğan Yoğun Bakım Ünite'lerinde (YYBÜ) tedavi gören bebeklerde daha sık rastlanmaktadır (105). Yenidoğanlarda effüzyon tanısı koymak için en doğru yaklaşım timpanometrik uygulama yapılmasıdır. Ancak yenidoğan ve erişkinlerin dış ve orta kulak fizyolojik özelliklerinin farklı olması nedeniyle, doğru değerlendirme için düşük

frekans (226 Hz prop ton) timpanometri yerine yüksek frekans (1000 Hz prop ton) timpanometri uygulanması önerilmektedir (102,106).

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi alan 100 yenidoğanla yaptığımız çalışmada, 226 Hz prop ton timpanometri ile ,sağ kulakta 17 (%17) bebekte, solda 10 (%10) bebekte Tip B timpanogram (kaldı) elde edilirken, 1000 Hz prop ton uygulamasında ise sağda 26 (%26) bebekte, solda ise 27(%27) bebekte Tip B timpanogram (kaldı) elde edildi. Yüksek frekans timpanometri ile daha çok Tip B timpanogram elde edildi. Yüksek frekans timpanometri sonuçları ile TEOAE sonuçlarının uyumlu, düşük frekans timpanometri sonuçları ile TEOAE sonuçlarının ise uyumsuz olduğu görüldü. Sonuç olarak yenidoğanlarda orta kulak proplemlerinin ortaya çıkarılmasında, yüksek frekans timpanometrinin düşük frekans timpanometriye göre daha duyarlı ve güvenilir olduğu görüşüne vardık. Kılıç ve ark. (35), Garcia ve ark. (101) yaptıkları çalışmalarda, bizim çalışmamızdaki sonuçlara benzer bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmalarda yüksek frekans timpanometri ile otoskopik muayene bulguları ve TEOAE sonuçlarının uyumlu olduğu ancak düşük frekans timpanometri ile uyumsuz olduğunu belirtmiştir. Yüksek frekans timpanometrinin yenidoğanlarda, orta kulak proplemlerinin ortaya çıkarılmasında düşük frekans timpanometriye göre daha duyarlı ve üstün olduğu vurgulanmıştır. Alaerts ve ark. (107) farklı yaş (ay) aralığında olan gruplar üzerinde yaptıkları çalışmada, 3 ayın altındaki bebeklerde yüksek frekans timpanometrinin düşük frekans timpanometriye göre daha güvenilir olduğu, 3-9 ay arası bebeklerde timpanometri güvenilirliğinin prop ton frekanstan bağımsız olduğu ve 9 aylıktan sonra düşük frekans timpanometri kullanımının daha uygun olacağı belirtilmiştir. American Speech-Language Hearing Association (ASHA 2004/Amerikan Dil, Konuşma ve İşitme Derneği) ve Joint Committee on Infant Hearing (JCIH 2007/Bebek İşitme Ortak Komitesi) 0-6 ay arası bebekler için yüksek frekans timpanometrinin kullanılmasını önermektedir (108).

Yenidoğan işitme taramalarında, özellikle riskli gruplarda kullanılacak olan tarama protokolü büyük önem taşımaktadır. Tüm dünyada kabul görmüş standart bir işitme tarama protokolü olmamakla birlikte, literatürdeki farklı çalışmalarda birbirinden çok anlamlı derecede farklılık göstermeyen değişik protokollerin uygulandığı görülmektedir.

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde tedavi gören bebeklerde yapılan işitme taramalarında sevk oranlarının %11-%25 arasında değiştiği ve bu oranın American Academy of Pediatrics tarafından önerilen üst sınır olan %4'ün çok üzerinde olduğu belirtilmiştir (109). Kok ve ark. (110) düşük doğum ağırlıklı bebeklerde TEOAE ile yaptıkları çalışmada sevk oranını %14 olarak bulmuşlar. Uslu ve ark. (111) yüksek risk grubundaki 84 yenidoğanla TEOAE ile yaptıkları çalışmada işitme kaybı oranını %9.5 olarak bulmuşlar. Tuncer ve ark. (103) 34 riskli yenidoğanda BAEP ile yaptıkları taramada işitme kaybı oranını %11.7 olarak bulmuşlar. Morlet ve ark. (112) riskli grupta TEOAE ve BERA ile yaptıkları taramada %11.1, Jacobson ve ark. (113) yoğun bakım bebeklerinde otomatik ABR ile yaptıkları taramada %11.2 oranında işitme kaybı tespit etmişlerdir. Başar ve ark. (114) YYBÜ'deki yenidoğanlarda TEOAE ile yaptıkları ilk taramada %83 "geçti" ve %17 "kaldı" sonucu elde edilmiş. Kesin işitme kaybı tanısı alan bebek oranı ise %1.8 olarak bulunmuş. Öner ark. (115) YYBÜ'deki yenidoğanlarda TEOAE ve ABR ile yaptıkları işitme taramasında %3.1 oranında işitme kaybı tespit edilmiş. Bizim YYBÜ'de tedavi gören riskli 100 yenidoğanla yaptığımız işitme taramasında, literatürdekine benzer sonuçlar elde edildi. TEOAE ile geçiş oranı sol kulak için %78, sağ kulak için %75 olarak bulundu. TEOAE sonucuna bakılmaksızın tüm bebeklere otomatik ABR uygulandı. Her iki kulak için "geçti" oranı %80, "kaldı" oranı ise %20 olarak elde edildi. TEOAE ve ABR test protokolünün kullanılmasıyla sol kulakta 8 bebekte (%8), sağ kulakta ise 7 bebekte (%7) işitsel nöropati bulgusu elde edildi.

İşitsel nöropati bozukluğunda, akustik sinirde patoloji mevcutken, kokleadaki dış tüylü hücreler normaldir. Bu nedenle yenidoğan işitme taramalarında kullanılan ve kokleadaki dış tüylü hücrelerin fonksiyonunu değerlendiren OAE testinden "geçti"yanıtı alınırken, akustik sinir ve beyin sapı fonksiyonunu değerlendiren ABR testinde "kaldı" sonucu elde edilmektedir. Bu sebeple JCIH (2007) işitsel nöropati açısından yüksek riskli kabul edilen YYBÜ'deki bebeklerin işitme taraması için mutlaka otomatik ABR'nin kullanılmasını önermektedir (109).

İşitsel Nöropati'nin (Auditory Neuropathy, AN/ Auditory Dyssynchrony, AD) işitme kayıpları içindeki prevalansının %1.42 ile %24 arasında olduğu, kimi kaynaklarda ise %5.1 ile %15 arasında bir oranda olabileceği bildirilmiştir (116,117).

Berg ve ark. (118) riskli grup yenidoğanlarda işitsel nöropati oranını %24.1 olarak bulmuşlardır. Suppiej ve ark. (104) riskli yenidoğanlarda TEOAE, otomatik ABR ve BAEP kullanarak yaptıkları işitme taraması sonucunda %2.9 işitme kaybı ve %13.8 oranında işitsel nöropati tespit etmişler. Çalışmada yalancı pozitif değerler TEOAE için %21.2, AABR için %28.5 ve BAEP için %8.9 olarak bulunmuş. Ayrıca BAEP için sensitivite %100, A-ABR için ise %88.9 olarak değerlendirilmiş ve işitsel nöropatide takibin önemli olduğunu ve bu nedenle AABR yerine BAEP kullanılmasını önermişlerdir. Bielecki ve ark. (119) riskli grup ile yaptıkları çalışmada işitsel nöropati oranı %5.1 ve en önemli risk faktörü olarak ototoksite, hiperbilirubinemi, prematürite ve düşük doğum ağırlığı ve uzamış mekanik ventilasyon tespit edilmiş. Abdul Wahid ve ark. (117) riskli grupta %7.5 oranında işitsel nöropati tespit etmişler. En yüksek risk faktörü olarak hiperbilirubinemi, prematürite, kraniofasiyal anomali ve ototoksite bulunmuş. Kırkım ve ark. (120) yaptığı çalışmada işitsel nöropati oranı %15.38 olarak bulunmuş ve en önemli risk faktörü olarak hiperbilirubinemi tespit edilmiş. Özellikle yenidoğan işitme taramalarında OAE ve ABR'nin birlikte kullanımının bu hastalığın kolay tanınmasını sağlayacağı vurgulanmıştır. Çalışmamızda işitsel nöropati için elde edilen en önemli risk faktörleri düşük doğum ağırlığı (5 bebek), hiperbilirubinemi (5 bebek/bir bebeğe kan transfüzyonu uygulanmış), ototoksite (4 bebek) ve ailede işitme kaybı öyküsü (3 bebek) olarak bulundu. Literatür bilgilerine bakıldığında işitsel nöropati için en önemli risk faktörünün hiperbilirubinemi olduğu görülmektedir.

Yenidoğan işitme taramasında otoakustik emisyon (OAE) ve işitsel beyinsapı cevapları (ABR) yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatüre bakıldığında yenidoğan işitme taramalarında uyarılmış otoakustik emisyon formlarından TEOAE'nin DPOAE'ye oranla daha çok kullanıldığı görülmektedir. Özellikle ülkemizde yapılan yenidoğan işitme taramasında DPOAE'nin kullanıldığı çalışmalara pek rastlanılmamıştır.

Abdul Wahid ve ark. (117) YYBÜ'de tedavi gören yenidoğanlarda yaptıkları taramada DPOAE ve A-ABR kullanmışlar. DPOAE ile geçme oranı %77.4, A-ABR'de geçme oranı %82.9 ve ikisinin bir arada ardışık olarak kullanılmasıyla %90.4 geçiş oranı elde edilmiş. İşitsel nöropati oranı ise %7.5 olarak bulunmuş. Sonuç olarak A-ABR'nin DPOAE ile karşılaştırıldığında daha yüksek geçiş oranına sahip olduğu ancak,

özellikle YYBÜ’de yatan risk grubundaki bebekler için, işitme taramalarında rutin kullanılan yöntemlerden farklı bir yaklaşım göstermenin, özellikle işitsel nöropatili bebeklerin belirlenmesinde faydalı olacağı belirtilmiştir. YYBÜ’de tedavi gören bebekler için A-ABR’nin öncelikle kullanılması, bu testte başarısız olanların DPOAE ile test edilmesinin uygun bir protokol olacağı vurgulanmıştır. DPOAE ve A-ABR’nin kombine olarak kullanıldığı başka bir çalışmada sevk oranı %5.03 ve yalancı pozitif oranı %2 olarak bulunmuş. Buradaki yalancı pozitif oranın American Academy of Pediatrics’in (AAP) önerdiği %3’ün altında olduğu vurgulanmış ve YYBÜ’de yatan bebeklerde DPOAE ve A-ABR’nin bir arada kullanılmasıyla özellikle işitsel nöropatili bebeklerin belirlenmesinde yüksek duyarlılık sağlandığı belirtilmiştir (109). YYBÜ’deki riskli yenidoğanlarla yaptığımız çalışmada DPOAE ile A-ABR’yi kombine kullanarak, bu protokolün klinik değerini araştırdık. DPOAE ölçümünde geçiş oranı sağ kulak için %90, sol kulak için %87 olarak bulundu. DPOAE ve A-ABR’nin kombine kullanılmasında, TEOAE ve A-ABR kombinasyonuna oranla, işitsel nöropati bulgusu olan daha çok bebek yakalandı. Sol kulak için 9 (%9) bebekte, sağ kulak için 11 (%11) bebekte işitsel nöropati bulgusu elde edildi. Sağ kulakta işitsel nöropati bulgusu elde edilen bebeklerin 5’inde, sol kulakta ise 1 bebekte TEOAE (-) iken DPOAE (+) olarak elde edildi. Sağ kulakta TEOAE’den kalan bu 5 bebeğin ikisinde ve solda kalan bebekte Tip B timpanogram mevcuttu. Yapılan bir çalışmada timpanometrik ölçümde Tip B timpanogram elde edilen bebeklerin %30’u TEOAE’den geçerken, %50-60’ının DPOAE’den geçtiği ifade edilmiştir (102). Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edildi. Sol kulakta Tip B timpanogram (yüksek frekans timpanometri) elde edilen 27 bebekten 20’si (%74) TEOAE’den kalırken, 7 (%26) bebek geçti. DPOAE’den ise 11 bebek (%40) kalırken, 16 bebek (%60) geçti. Sağ kulakta Tip B timpanogram elde edilen 26 bebekten 19’u (%73) TEOAE’den kalırken, 7 bebek (%27) geçti. DPOAE’den geçen 19 (%73), kalan 7 (%27) bebek olarak tespit edildi.

Yenidoğan işitme taramalarında yaygın olarak kullanılan TEOAE cevabı, dış kulak yolunda debris veya orta kulakta sıvı bulunması durumundan etkilenirken, ABR’nin bu gibi durumlardan etkilenmediği belirtilmektedir (83). DPOAE genellikle hafif derecedeki işitme kayıplarına daha az duyarlıdır. 50-60 dB nHL düzeyindeki işitme kayıplarında bile mevcut olabilirken, TEOAE ise özellikle 30 dB nHL düzeyindeki işitme kayıplarına duyarlıdır (102). Riskli yenidoğanlarda TEOAE ile yapılan işitme

taramasında yalancı pozitif oranı %21.2 bulunmuş (104), DPOAE'nin kullanıldığı bir çalışmada ise yalancı pozitif oranı %4.96 ve sevk oranı ise %8 olarak elde edilmiş (109). Bir başka çalışmada yüksek riskli yenidoğanlarda DPOAE'nin tek başına kullanımının sınırlı ve tanısal değerinin düşük olduğu ancak bu gruptaki bebeklerin öncelikle ABR ile taranması ve ABR başarısızlığında DPOAE ile kombine kullanılması önerilmektedir (121).

Çalışmamızdan ve literatürdeki çalışmalardan edindiğimiz bilgiler sonucu, riskli yenidoğanlar için ABR ve DPOAE'nin kombine kullanılmasının özellikle işitsel nöropatinin tespit edilmesi açısından daha hızlı ve daha güvenilir bir tarama protokolü olacağı kanaatine vardık.

Literatüre göre işitme kayıplı yenidoğan bebeklerin %20'sinde en az bir risk faktörü mevcut (109). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde tedavi gören bebeklerle yapılan bir çalışmada %11.4 oranında sensörinöral tip işitme kaybı tespit edilmiş ve eşlik eden risk sayısı arttıkça işitme kaybı yüzdesi ve derecesinin de arttığı ifade edilmiştir (122). Yoğun bakımdaki bebeklerle yapılan başka bir çalışmada bebeklerin %41'i en az bir risk, %12'si 2 risk, %1'inin ise 4 veya 5 risk faktörüne sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, ototoksite (%42.5), hiperbilirubinemi (%41.1) ve düşük doğum ağırlığı (%12.3) en yaygın risk faktörleri olarak bulunmuştur (117). Morlet ve ark. (112) yaptıkları çalışmada en önemli risk faktörü olarak, düşük doğum ağırlığı ve hiperbilirubinemi bulunmuştur. Türkiye'de 34 bebek ile yapılan bir çalışmada, hiperbilirubinemi (22 bebekte kan değişimi gerektirecek düzeyde) en önemli risk faktörü olarak bulunmuş (103). Yine Uslu ve ark. (111) yaptıkları çalışmada en önemli risk faktörü sırasıyla ototoksite (%53), hiperbilirubinemi (%42.8) ve sepsis (%33) olarak bulunmuş. Çalışmamızda da literatüre benzer sonuçlar elde edildi. Ototoksite (%46), hiperbilirubinemi (%44) ve prematürite (%40) en çok bulunan risk faktörleri oldu. Bebeklerin en az 1 ve en fazla 6 risk faktörü taşıdıkları tespit edildi. Çalışmamızda ototoksite en fazla bulunan risk faktörü olup, ototoksik ilaç kullanan ve kullanmayan bebeklerin işitme taramasından geçme/kalma durumları arasında sol kulak için istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) ve ototoksik ilaç kullanımı işitme kaybı için anlamlı risk faktörü olarak değerlendirildi. Ototoksik etkisi en iyi bilinen amino-glikozitlerdir. Amino-glikozidler kulağa perilenf ile ulaşmakta ve atılması geç

olmaktadır. Toksik etkileri geri dönüşümsüz olup, günler ve haftalar içinde ortaya çıkabilir. Toksik etki, kümülatif doz ve süreyle ilişkilidir (115). Öner ve ark. (115) yaptıkları çalışmada da ototoksite en fazla bulunan (%57.6) risk faktörü olmasına rağmen işitme kaybı açısından anlamlı bulunmamıştır. Bu sonucun tedavi süresinin kısa (6.6 gün) olmasından kaynaklı olabileceğini belirtmişler.

Bu sonuçlardan yola çıkarak işitme kaybı oluşumunda etkisi yüksek olan özellikle YYBÜ'deki bebeklerin tedavisinde sıkça kullanılan ototoksik ilaçların daha dikkatli kullanılması, kullanılan yenidoğanların ise işitme kaybı açısından sık aralıklarla takip edilmesi gerekmektedir.

Özbek ve ark. (1) yüksek riskli grupla yaptıkları çalışmada ilk sırada %45.8 ile hiperbilirubinemi bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da benzer bir oranda (%44) hiperbilirubinemi tespit edildi. 3 bebekte kan transfüzyonu yapılacak düzeyde yüksek (1 bebekte işitsel nöropati) bulunmasına rağmen, çalışmamızda hiperbilirubineminin varlığı işitme testinden geçme ve kalma sonucunda anlamlı fark yaratmamıştır ($p>0.05$). YYBÜ'deki bebeklerle yapılan bir çalışmada mevcut risk grupları içerisinde hiperbilirubinemi %5.29 oranı ile en çok işitme kaybı tespit edilen risk faktörü olarak bulunmuştur (109).Yüksek düzeydeki bilirubin seviyeleri, kan-beyin bariyerini aşarak işitme siniri ve koklear nükleusda hasara ve dolayısıyla ABR testinde anomalilere yol açar. Bu olgularda lezyonun retrokoklear bölgede olmasından dolayı OAE testi normal olabileceğinden, bu bebeklerin işitme değerlendirmesinde ve takibinde mutlaka ABR testi kullanılmalıdır (1,103).

Düşük doğum ağırlığı işitme kaybı açısından önemli bir risk faktörüdür.Bu bebeklerde anoksik doğum, hiperbilirubinemi, hipotermi patolojilerinin daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Düşük doğum ağırlıklı bebeklerde sensörinöral işitme kaybı oranı %9, dirençli otitis media oranı da %20 olarak rapor edilmiştir(103). Çalışmamızda, doğum ağırlığı ≤ 1500 gr'ın altındaki bebeklerin tarama testinden geçme ve kalma sonuçları, 1500 gr'ın üstündeki bebeklerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak özellikle sağ kulak için anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ayrıca çalışmamızda düşük ağırlığı ve hiperbilirubinemi işitsel nöropati için en önemli risk faktörleri olarak bulundu. Yapılan benzer bir çalışmada, 1500 gr'ın altındaki bebeklerde işitme kaybı riskinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir (115).

Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada düşük doğum ağırlıklı grupta %6.8 oranında, hiperbilirubinemili grupta ise %4.8 oranında sensörinöral tip işitme kaybı tespit edilmiştir (123). Çalışmamızda en önemli risk faktörlerinden olan prematürite işitme kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmuştur. Prematürelere işitme kaybı oranı, normal yenidoğanlara göre daha yüksektir. Bunun en önemli nedeninin hipoksiye bağlı iskemik ensefalofati olduğu belirtilmektedir (103). Çalışmamızda sorguladığımız diğer risk faktörlerinden, ailede işitme kaybı öyküsü, kraniofasiyal anomali, hipotiroidi ve işitme kaybına eşlik eden sendrom varlığı işitme testinden geçme ve kalma sonuçları üzerinde anlamlı fark yaratan risk faktörleri olarak tespit edildi. Akraba evliliğinin %21 oranıyla ülkemizde çok yaygın olduğu belirtilmektedir (123). Bizim çalışmamızda akraba evliliği olan yenidoğan sayısı 29 (%29) olarak bulundu. Özellikle bölgemizde daha da yaygın olan akraba evliliği varlığı, olgularımızda işitme kaybı üzerinde anlamlı fark yaratan risk faktörü olarak tespit edilmemiştir. Yüksek oranlarda bulunmasına rağmen hipoksi ve mekanik ventilasyon desteği de anlamlı risk faktörleri olarak saptanmamıştır.

Yenidoğan işitme taramalarının hedefine ulaşması 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. Çünkü bazı ailelerin taburcu olduktan sonra işitme taraması için gelmeyi ihmal edebileceklerini belirtmişlerdir (124). Doyle ve ark.ları (125) 48 saatten küçük yenidoğanlarda, orta kulakta sıvı bulunması durumunda TEOAE testinin çok etkilendiği, A-ABR testinin ise TEOAE'ye oranla daha az etkilendiğini bildirmişlerdir. Kemp ve ark.ları (85) doğumdan sonraki 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 %3 oranında sevk olabileceğini bildirmiştir (46). Çalışmamızda bebeklerin test yaş aralığına göre işitme testlerinden geçme /kalma durumları ayrıca sorgulandı (Tablo 4.17). 0-3 gün, 4-15 gün ve 16-30 gün aralığında olmak üzere üç grupta sorgulanan test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Çalışmamızda işitme taraması uygulanan en küçük bebek 2 günlük (48 saat) idi. Sonuç olarak çalışmamızda, işitme taramasının ilk bir ay içerisinde herhangi bir

günde yapılmasının test sonuçları üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı ancak olabilecek kaçakların önüne geçmek için bebeklerin hastaneden taburcu olmadan önce test edilmeleri 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 hassas, dikkatli ve özverili yapılması gerektiğini göstermektedir. Anormal orta kulak durumunun yüksek insidansı, 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 sonrada en az 3 yaşına kadar takip edilmesini önermektedir (44,46).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda YYBÜ’de tedavi gören yüksek risk grubundaki 100 yenidoğana, objektif otomatik tarama yöntemleri kullanılarak işitme taraması yapılmıştır. Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1-Yenidoğan işitme taramalarında yüksek oranlarda görülen yalancı pozitif oranların düşürülmesi için, özellikle YYBÜ’deki yenidoğanlarda daha sık görülen orta kulak problemlerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bunun için yapılacak olan timpanometrik incelemede, çalışmamızın ve benzer çalışmaların da tavsiye ettiği üzere, düşük frekans yerine yüksek frekans timpanometri kullanılması, orta kulak fonksiyonun doğru değerlendirilmesi ve dolayısıyla tarama sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği için faydalı olacaktır.

2-Yenidoğan işitme taramalarında TEOAE ve A-ABR kombinasyonu sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak yaptığımız çalışmada özellikle risk grubundaki yenidoğanlarda daha sık görülen işitsel nöropati bozukluğunun saptanmasında DPOAE ve A-ABR kombinasyonunun, TEOAE ve A-ABR kombinasyonundan daha duyarlı olduğunu tespit ettik.

3-YYBÜ’deki yenidoğanlarla yaptığımız bu çalışmada, en çok bulunan risk faktörleri olarak ototoksite, hiperbilirubinemi ve prematürite tespit edildi. Ototoksite, prematürite, düşük doğum ağırlığı, ailede işitme kaybı öyküsü, kraniofasiyal anomali, işitme kaybına eşlik eden sendrom varlığı anlamlı risk faktörleri olarak tespit edildi. Çalışmamızda yüksek oranda bulunmalarına rağmen hiperbilirubinemi, akraba evliliği ve hipoksi anlamlı risk faktörleri olarak saptanmamıştır. Riskli yenidoğanlarda ototoksik ilaç kullanımı hususunda ve buna bağlı gelişebilecek işitme kaybı açısından daha dikkatli olmak gerekir. Ototoksik ilaç kullanımı süresince, bebeklere sık aralıklarla işitme testleri yapılarak yakından takip edilmelidir.

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

son derece önem arz etmektedir. Biz riskli yenidoğanların öncelikle A-ABR ile test edilmesini, bu testten başarısız olunması halinde DPOAE ile kombine kullanılmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Özbek E, Atlıhan F, Genel F, Çalkavur Ş, Bayar B, Özcan M. Gelişimsel açıdan yüksek riskli bebeklerde işitme tarama sonuçları. *İzmir Dr Behçet Uz Çocuk Hast. Dergisi* 2011;1(1):1-6.
2. Amin SB, Orlando MS, Daizell LE, Merle KS, Guillet R. Morphological changes in serial auditory brain stem responses in 24 to 32 weeks gestational age infants during the first week of life. *Ear Hear* 1999;20:410-418.
3. Moore JK, Perazzo LM, Braun A. Time course of axonal myelination in the human brainstem auditory pathway. *Hear Res* 1995;87:21-31.
4. Hepper PG, Shahidullah BS, Development of fetal hearing. *Arch Dis Child* 1994;71:81-87.
5. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998; 102:1161-1171.
6. Belgin E. İşitme Kayıpları. *Pediyatrik Kulak Burun Hastalıkları* (Ed. Akyol U. 1. Baskı) Ankara: Güneş Kitabevi; 2003: 31-34.
7. Han M, Lamprecht A, Heinecke A, et al. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;51: 83-89.
8. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CF, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001; 286: 2000-2010.
9. Kuhl PK, Williams KA, Lacerda F, Stevens KN, Lindblom B. Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science* 1992; 225: 606-608.
10. Bolat H, Genç GA. Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programı: Tarihiçesi ve Prensipleri. *Türkiye Klinikleri J.E.N.T. Special Topics* 2012;5(2).
11. Oudesluys- Murphy AM, Van Straaten HL, Bholasingh R, Van Zanten GA. Neonatal hearing screening. *Eur J Pediatr* 1996; 155: 429-435.
12. Stevens JC, Webb HD, Hutchinson J, Smith MF, Buffin JT. Click evoked otoacoustic emissions in neonatal screening. *Ear Hear* 1990; 11:128-133.

13. Mauk GW, Behrens TR. Historical, political and technological context associated with identification of hearing loss. *Semin Hear* 1993; 14:1-17.
14. American Academy of Pediatrics. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. Task force on newborn and infant hearing. *Pediatrics* 2000; 106: 789-817.
15. White KR, Vohr BR, Behrens TR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions: result of the Rhode Island hearing assessment Project. *Semin Hear* 1993; 14: 18-29.
16. Yoshinaga- Itano C, Apuzzo ML. The development of deaf and hard of hearing children identified early through the high-risk registry. *Am Ann Deaf* 1998; 143(5): 416-424.
17. Yoshinaga- Itano C. Early intervention after universal neonatal hearing screening : impact on outcomes. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2003 ; 9 (4) : 252-266.
18. Nekahm D, Weichbold V, Welzl-Mueller K, Hirst-Stadlmann A. Improvement in early detection of congenital hearing impairment due to universal newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001 ; 59 :23-28.
19. Kennedy CR, Kimm L, Dees DC, et al. Otoacoustic emissions and auditory brainstem responses in the newborn. *Arch Dis Child* 1991 ; 66 : 1124-1129.
20. Bolat H, Bebitoglu FG, Ozbas S, Altunsu AT, Kose MR. National newborn hearing screening program in Turkey : Struggles and implementations between 2004 and 2008. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009 ; 73(12): 1621-1623.
21. Cumingham M, Cox EO. Hearing assesment in infants and children : recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics* 2003 ; 111:436-439.
22. Marides A. Age at fitting of hearing aids and speech intelligibility. *Br J Audiol.* 1986 ;20:165-167.
23. Downs MP. Uninersal Newborn Hearing Screening- The Colorado story. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1995;32:257-259.
24. Ramkalawon TW, Dawis AC. The effects of hearing loss and age of intervention on some language metrics in young hearing impaired children. *Br J Audiol.* 1992;26: 97-107.

25. Paludetti G, Ottaviani F, Fetoni AR, Zuppa AA, Tortorolo G. Transient evoked otoacoustic emissions in newborns normative data. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1999;47:235-241.
26. Lin HC, Shu MT, Chang KC, Bruna SM. A universal newborn hearing screening program in Taiwan. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002;63:209-218.
27. American Academy of Pediatrics Joint Committee on Infant Hearing 1994. Position Statement. *Pediatrics* 1995; 95:152-156.
28. American Academy of Pediatrics and American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for perinatal care. *Am College Obstet Gynecol*. 1997;4:160-162.
29. European Consensus Statement on Universal Newborn Hearing Screening (1998). Milan, Italy.
30. Prieve BA, Fitzgerald TS. Otoacoustic emissions. In: Katz J (ed). Handbook of Clinical Audiology (5th ed). *New York : Williams & Wilkins* 2002: 440-469.
31. Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. *Semin Neonatal*. 2001;6: 521-529.
32. Brackett D, Maxon AB, Blackwell PM. Intervention issues created by successful universal newborn hearing screening. *Semin Ear*. 1993;14:88-104.
33. Abdala De Uzateuki C, Yoshinaga- Itano C. Parents reaction to newborn hearing screening. *Audiology Today* 1996;1:2-4.
34. Vohr BR, Oh W, Stewart EJ, Bentkover JD, Gabbard S, Lemons J, Papie L, Pyer. Comparison of costs and referral rates of 3 universal newborn hearing screening protocols. *The Journal of Pediatrics* 2001;8:238-244.
35. Kılıç A, Baysal E, Karatas E, Baglam T, Durucu C, Deniz M, Kanlıkama M, Mumbuc S. The role of high frequency tympanometry in newborn hearing screening programme. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2012;16:220-223.
36. Yenidoğan İşitme Taraması Eğitim Kitabı.
sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/açsap 3.pdf. Erişim Tarihi:23.08.2014.
37. Hall WJ, Mueller HG. Infant hearing screening in: Audiologists' Desk Reference. Vol 1. *San Diego: Singular Publishing Inc*. 1997: 465-484.

38. Probst R, Lonsbury- Martin BL, Martin GK. A review of otoacoustic emissions. *J Acoust Soc AM* 1991;89:2027-2067.
39. Watkin PM, Baldwin M, McEnery G. Neonatal risk screening and the identification of deafness. *Arch of Dis in Child.* 1991;66:1130-1135.
40. Mc Cormik B, Curnok DA, Spavins F. Auditory screening of special care neonates using the auditory response credle. *Arch Dis Child.* 1998;59:1168-1172.
41. Tucker SM, Bhattacharya J. Screening of hearing impairment in the newborn using the auditory response cradle. *Arch Dis Child.* 1992;67:911-919.
42. Hall DM, Garner J. Feasibility of screening all neonates for hearing loss. *Arch Dis Child.* 1988;63:652-653.
43. Prager DA, Stone DA, Rose DN. Hearing Loss Screening in the neonatal intensive care unit: Auditory brainstem response versus crib-o- Gram: A cost effectiveness analysis. *Ear Hear.* 1987;8:213-216.
44. Joint Committee on Infant Hearing. 1994 Position Statement. *Audiology Today.* 1994;6:6-7.
45. Mehl A, Thomson V. Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics* 1998;101:1-6.
46. American Academy of Pediatrics. Task force on newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics.* 1999;103:527-530.
47. Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the hearing system. *J Acoust Soc Am.* 1978;64:1386-91.
48. Kemp DT, Ryan S. The use of transient evoked otoacoustic emissions in neonatal hearing screening programs. *Semin Hear* 1993;14:30-45.
49. Johnson MJ, Maxon AB, White KR, Vohr BR. Operating a hospital based universal newborn hearing screening program using transient evoked otoacoustic emissions. *Semin Hear* 1993;14:46-55.
50. Vohr B, Carty LM, Moore PE, Letourneau K. The Rhode Island Hearing Assesment Program: experience with statewide hearing screening(1993-1996). *J Pediatr* 1998;133: 353-359.
51. Bolat H, Genç GA. Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programı : Tarihçesi ve Prensipleri. *Türkiye Klinikleri J.E.N.T.- Special Topics* 2012 ;5(2):11-4.

52. Trine MB, Hirsch JE, Margolis RH. The effect of middle ear pressure on transient evoked otoacoustic emissions. *Ear Hear* 1993 ;14:401-407.
53. Chu K, Elimian A, Barbara J, Ogburn P, Spitzer A. Antecedents of newborn hearing loss. *Am Coll Obstet Gynecol* 2003;101:584-588.
54. Johnson LJ, Mauk GW, Takekawa MK, Simon PS, Sia C, Blackwell PM. Implementing a statewide system of services for infants and toddlers with hearing disabilities. *Semin Hear*. 1993;14:105-118.
55. Bluestone CD. Universal newborn screening for hearing loss :ideal vs. reality and role of otolaryngologists. *Head Neck Surg* 1996;115:89-93.
56. Sahlı AS, Belgin E. Ülkemizde işitme kayıplı çocukların profili ve tedavi yaklaşımları. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2011;42:82-87.
57. American Speech and Hearing Association (ASHA).[online] http://www.asha.org/public/hearing/treatment/child_aids.htm.
58. Goldenberg DM, Flexer C. Auditory- Verbal Graduates: Outcome Survey of Clinical Efficacy. *J AM Acad Audiol*. 2001;12(8):406-414.
59. Altınyay Ş. Erken Tanı ve Önemi. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı- Odyoloji Bilim Dalı.
http://engelsiz.karatekin.edu.tr/e_isit/dosya/ek-05.pdf. Erişim Tarihi:16.09.2014.
60. Hammes DM, Novak MA, Rotz LA, Willis M, Edmonds DM, Thomas JF. Early identification and the cochlear implant: critical factors for spoken language development. *JAMA* 2002 ;111:74-78.
61. Nicholes 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. *J Speech Lang Hear Res* 2007;50:1048-1062.
62. Dawis JW, Elfenbein J, Schum R, Bentler RA. Effects of mild and moderate hearing impairments on language, educational and psychosocial behavior of children. *J Speech Hear Disord* 1986;51:53-62.
63. Diefendorf AO. Hearing loss and its effects. Martin FN, Clark JG (eds). Hearing care for children. Boston! *Allyn and Bacon* 1996:3-18.
64. Downs WP. Universal newborn hearing screening-The Colorado Story. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 1995;32:257-259.

65. Robinshow HM. Early İntervention for hearing impairment. *Br J Audiol.* 1995;29:315-334.
66. Belgin E, Akdaş F, Böke B, Çağlar A. The children population with sensory-neural loss proceedings of the 2nd İnternational meeting in audiology for Mediterranean Countries, Selanik. 1991;914-919.
67. Harrison M, Roush J, Trends in age of identification and intervention in infants with hearing loss. *Ear Hear.*2003;24:89-95.
68. Belgin E. İşitme Kayıpları. Akyol U (editör). Pediatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları. 1. Baskı. Ankara Güneş Kitabevi, 2003 :31-34.
69. Ozcebe E, Sevinc S, Belgin E. The ages of suspicion, identification, amplification and intervention in children with hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005;69:1081-7.
70. Kenna MA.Neonatal hearing screening. *Pediatr Clin NAM* 2003;50:301-313.
71. Elssmann SF, Matkin ND, Sabo MD. Early İndntification of congenital sensori-neural hearing impairment. *Hear J* 1987;40:13-17.
72. Ant A, Karamert R, Bayazıt YA. İşitme kayıplarının genetik yönü ve Türkiye'deki görünümü. *Türkiye Klinikleri J.E.N.T._Special Topics* 2012;5(2):15-20.
73. Kemaloğlu YK. Çocuklarda işitme kaybının erken tanısının önemi ve Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı.Çelik O.(editör). Otoloji ve Nöro-otoloji Cilt 2. 2013: 1057-1073.
74. Sennaroğlu L. Konjenital Sensörinöral İşitme Kayıpları. Akyol U.(Editör). Pedatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları. Ankara ,Güneş Kitabevi 2003:51-58.
75. Akdaş FV. Çocuklarda sensörinöral işitme kayıpları ve odyolojik değerlendirme. *Türkiye Klinikleri J.E.N.T._ Special Topics* 2012;5(2):31-42.
76. Roizen NJ. Nongenetic causes of hearing loss. *Ment Retard Rev.* 2003;9(2):120-7.
77. Görür K.Çocuklarda Genetik olmayan sensörinöral işitme kayıpları. Çelik O.(editör).Otoloji ve Nöro-otoloji cilt 2. 2013 :1085-1090.
78. Kanlıkama M. İşitme Fizyolojisi. Çelik O.(editör). Otoloji ve Nöro-otoloji cilt 1. 2013 :59-84.
79. İşitme Fizyolojisi. blogspot.com.tr/p/isitme-organlar.html. Erişim Tarihi:16.09.2014.

80. Aslan A. Kulak Anatomisi. Koç C.(editör). Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Güneş Kitabevi 2004;58-59.
81. Muş N, Özdamar Ö. İşitsel Beyin Sapı Cevapları “Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları” Ankara 1996:35-55.
82. Şerbetçioğlu B, Gürkan S, Mungan S. ABR ve OAE Testlerinin Klinik Önemi ve Uygulama Prensipleri. *Türkiye Klinikleri j.e.n.t. Special_Topics* 2012; 5(2): 51-61.
83. Genç GA, Ertürk BB, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: Başlangıçtan günümüze. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2005;48:109-118.
84. Külekçi S, Kırkım G. Otoakustik Emisyonlar.Otoloji ve Nöro-otoloji cilt 2 Çelik O(editör). 2013;(62):1019-1027.
85. Kimberley BP.Applications of Distortion Product Emissions to on Otological Practice. *Laryngoscope* 1999;109:1908-1918.
86. Kemp DT, Ryan S, Bray P.A guide to the effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear* 1990;11:93-105.
87. Muş N, Özdamar Ö.İşitsel beyin sapı ceveplarının oluşma mekanizması. “İşitsel beyin sapı cevapları”(Ed. Muş N, Özdamar Ö). Ortadoğu Teknik Üniversitesi Matbaası.1996;59-63.
88. Jewet DL, Romano MN, Wiliston JS. Human auditory evoked potentials: Possible brainstem components detected on scalp. *Science* 1970;167:15-17.
89. Picton TW, Stapells DR, Campbell KB. Auditory evoked potentials from the human cochlea and brainstem. *J Otolaryngol. Suppl.* 1981;9:1-41.
90. Stockard JJ,Stockard JE, Sharbragh FW. Brainstem auditory evoked potentials in neurology, interpretation, clinical application. İn: Aminogf A.(Ed). *Electrodiagnosis in Clinical Neurology*. Churchill Livingstone, New York, PP. 1980; 370-413.
91. Cox C, Hack M, Metz D. Brainstem-evoked response audimetry: Normative data from the preterm infant. *Audiolog* 1981;20:53-64.
92. Weber BA. Auditory Brainstem Response threshold estimation and auditory screening. İn: Katz J, ed. *Handbook of Clinical Audiology*.4th ed. USA: Williams and Wilkins;1994.P.375-86.

93. Don M, Kwong B. Auditory brainstem response: Differential diagnosis. İn: Katz J, Burkhardt R, Medwetzky L, Hood L, eds. Handbook of Clinical Audiology. 6th ed, USA : Williams and Wilkins; 2009. P.265-92.
94. Özdamar Ö, Delgado RE, Eilers RE, Widen JE. Computer methods for on-line hearing testing with auditory brainstem responses. *Ear Hear* 1990;11:417-429.
95. Akşit M. Timpanogram ve Akustik Refleksler. Duysel Odyolojik Tanı Merkezi. www.klinikodyoloji.com/pdf/Timpanogram.pdf Erişim Tarihi: 18.11.2014
96. Shahnaz N, Polka L. Standart and multi frequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. *Ear Hear* 1997;18:326-41.
97. Popelka GR. Acoustic immitance measures: Terminology and instrumentation. *Ear Hear* 1984;5:262-267.
98. Sezin RK. Normal işitmeye sahip yetişkinlerde multifrekans timpanometri normalizasyon değerleri. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Yüksek Lisans Tezi 2011 Ankara.
99. Jerger J. Clinical experience with impedance audimetry. *Arch Otolaryngol.*1970;92(4):311-24.
100. Yücedağ F. İşitmenin Objektif Değerlendirilmesi. AKÜ KBB AD (2009). www.aku.edu.tr/AKU/KBB/doc/isitme.pdf Erişim Tarihi:19.09.2014.
101. Garcia MV,Azevedo MF,Testa JR. Acoustic imittance measures in infants with 226 and 1000 Hz propes: correlation with otoacoustic emissions and otoscopy examination. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(1):80-9.
102. Shahnaz N, Miranda T. Multifrequency tympanometry in neonatal intensive care unit and well babies. *JAM Acad Audiol.* 2008;19:392-418.
103. Tuncer Ü, Çetik F, Aydoğan B, Talas D, Satar M. Yüksek riskli yenidoğan ve infantlarda Beyin Sapı İşitsel Uyarılmış Potansiyeller Odyometrisi ile İşitme Tarama Uygulaması. *Otoskop* 2003;1:5-14.
104. Suppiej A, Rizzardi E, Zanardo V, Franzio M, Ermani M, Orzan E. Reliability of hearing screening in high-risk neonates: Comparative study of otoacoustic emission, automated and conventional auditory brainstem response. *Clinical Neurophysiology* 2007;118:869-876.

105. Swanepoel DW, Werners Hugo R, Louw B, Owen R, Swanepoel A. High frequency immitance for neonates: a normative study. *Acta Oto-Laryngologica* 2007;127:49-56.
106. Özdek A. Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programında KBB Hekimlerinin yeri. *Türkiye Klinikleri J.E.N.T. Special_ Topics* 2012;5(2):97-99.
107. Alaerts J, Luts H, Wouters J. Evalation of middle ear function in young children : clinical guidlines fort he use of 226 and 1000 Hz tympanometry. *Otol Neurotol.* 2007;28(6):727-32.
108. Sood AS, Bons CS, Narang GS. High frequency timpanometry in neonates with normal otoacoustic emissions : measurements and interpretation. *İndian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;65(3):237-43.
109. Zheng-min Xu, Wen-xia Cheng, Xia-lin Yang. Performance of two hearing screening protocols in NICU in Shanghai. *İnternational Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2011;75:1225-1229.
110. Kok MR, van Zenten GA, Brocaar MP, Jongejan HT. Clik-evoked otoacoustic emissions in very-low-birth-wight infants : a cross- sectional data analysis. *Audiology* 1994;33:152-164.
111. Uslu C, Taştekin A, Karaşen M, Örs R. Riskli grup yenidoğanlarda transient evoked otoakustik emisyonla işitme tarama sonuçları. *Otoskop* 2003;2:51-54.
112. Morlet T, Ferber-Viart C, Putet G, Sevin F, Duclaux R. Auditory screening in high risk pre-term and full-term neonates using transient evoked otoacoustic emissions and Brainstem Auditory Evoked Potentials. *İnt Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 1998;45:31-40.
113. Jacobson JT, Jacobson CA, Spahr RC. Automated and conventional ABR Screening technigues in high-risk infants. *J AM Acad Audiol* 1990;1(4):187-95.
114. Basar F, Güven AG. The Distribution of risk factors among high- risk infants who failed at Hearing Screening. *The Mediterranean Journal of Otology.* 2008;211-216.
115. Öner S, Şiraneci R, Kavuncuoğlu S, Ramoğlu M. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde izlenen riskli yenidoğanların iki basamaklı işitme taramasıyla değerlendirilmesi. *JOPP Dergisi* 2010;2(1):35-39.

116. AmatuZZi M, Liberman MC, Northrop C. Selective inner hair cell loss in prematurity : A Temporal bone study of infants from a neonatal intensive care unit. *J Assos Res Otolaryngol* 2011;2(5):595-604.
117. Abdul Wahid SN, Md Daud MK, Sidek D, Abd Rahman N, Mansor S, Zakaria MN. The performance of Distorsion Product Otoacoustic Emissions and Automated Auditory Brainstem Response in the same ear of babies in neonatal unit. *Ínt J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76(9):1366-9.
118. Berg AL, Spitzer JB, Towers HM, Bortosiewicz C, Daiamond BE. Newborn hearing screening in the NICU : Profile of failed auditory brainstem response/passed otoacoustic emission. *Pediatrics* 2005;116:933-938.
119. Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Prevalence and risk factors for auditory neuropathy spectrum disorder in a screened newborn population at risk for hearing loss. *Ínt J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76(11): 1668-70.
120. Kirkim G, Serbetcioglu B, Erdag TK. The frequency of auditory neuropathy detected by universal newborn hearing screening program. *Ínt Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2008;72:1461-1469.
121. Xu FL, Xing QJ, Cheng XY. A comparison of auditory brainstem responses and otoacoustic emissions in hearing screening of high risk neonates. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2008;10(4):460-463.
122. Martines F, Salvago P, Bestivegna D, Bartolone A, Dispenza F, Martines E. Audiologic profile of infants at risk: experience of a westren Sicily tertiary care centre. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76(9):1285-91.
123. Ekinci MH. Yenidoğanlarda işitme taraması. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD Uzmanlık Tezi. Diyarbakır 2011.
124. Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening : The great omission. *Pediatrics*. 1998; 101:1-6.
125. Doyle JK, Burggroaf B, Fujikawa S, Kim J. Newborn hearing screening by otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response. *Ínt J Pediatric Otorhinolaryngol* 1997;41:111-119.

EKLER

EK 1. HACETTEPE VE İNÖNÜ ÜNİVERSİTELERİ ARASINDA İMZALANAN İŞBİRLİĞİ PROTOKOLÜ

**T.C. BAŞBAKANLIK ÖZÜRLÜLER İDARESİ BAŞKANLIĞI
VE SAĞLIK BAKANLIĞI TARAFINDAN ÜNİVERSİTELERİN KATKILARIYLA
SEÇİLEN PİLOT BÖLGELERDE UYGULANACAK OLAN ULUSAL YENİDOĞAN
“İŞİTME TARAMASI KAMPANYASININ
MALATYA BÖLGESİNDE UYGULANMASI KONUSUNDA HACETTEPE
ÜNİVERSİTESİ İLE İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ ARASINDA YAPILACAK
İŞBİRLİĞİ PROTOKOLÜ**

Amaç

Madde 1- Bu Protokolün amacı Başbakanlık Özürllüler İdaresi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversiteleri arasında imzalanan protokol çerçevesinde “Ulusal Yeni Doğan İşitme Taraması Kampanyası” Projesinin Malatya bölgesinde İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nın katkılarıyla, belirlenen Sağlık Bakanlığı hastanelerinde uygulanmasıdır.

Kapsam

Madde 2- Bu Protokol Malatya bölgesinde belirlenen Sağlık Bakanlığı hastaneleriyle İnönü Üniversitesi Hastanesinde doğan bebekler ile bu hastanelere tarama amacıyla getirilen ilk 3 ayı geçmemiş bebekleri kapsar.

Taraflar

Madde 3- Bu Protokolün tarafları, Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Bilim Dalı ve İnönü Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'dır.

İşleyiş Esasları

Madde 4-Bu Protokole göre yapılacak işler ekteki “Ulusal Yeni Doğan İşitme Taraması Projesi”nde belirtilmiştir (ek-1). Bu protokole imza koyan üniversiteler projede uygulama birimleri olarak yer alacaklardır.

Tarafların Görev ve Sorumlulukları

Madde 5- Tarafların görev ve sorumlulukları ekteki “Ulusal Yeni Doğan İşitme Taraması Kampanyası Projesi”nde belirtilmiştir (ek-1). Taraflar, ayrıca;

- i. Proje ekibinin proje süresince görevlerini sürdürmelerini sağlama yönünde kararlılık göstermek,
- ii. Ulusal ve Uluslararası alanda bilgi alışverişi, uzman değişimi ve toplantılara katılımda proje personeline öncelik tanımak, izin vermek ve desteklemek,
- iii. Bu protokol ile yapılacak çalışmalar sonunda elde edilecek bilgiler doğrultusunda bilimsel çalışmalar projeler planlamak ve gerçekleştirmek
- iv. Proje sonuçları değerlendirilerek ülke geneline yaygınlaştırma çalışmalarına başlamak

ile yükümlüdürler.

Süre


Madde 6- Projenin süresi 36 ay olarak belirlenmiştir. Bu süre tarafların isteği halinde uzatılabilir.

EK 2. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI BİLGİ VE SONUÇ FORMU

	YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI ÜNİTESİ SONUÇ KARTI	Doküman No	TOTM-FRM-353
		İlk Yayın Tarihi	30.10.2013
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	0
		Sayfa No	1/1

Ad,Soyad:	
T.C.Kimlik No:	
Protokol No:	
Test Tarihi:	
Testin Yapıldığı Doğumevi/Hastane:	

TESTİ GEÇTİ		SEVK GEREKİR	
	Sağ Kulak	Sol Kulak	
Tarama TEOAE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarama ABR :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI BİLGİ FORMU	Doküman No	TOTM-FRM-352
		İlk Yayın Tarihi	30.10.2013
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	0
		Sayfa No	1/1

Adı Soyadı :	Test Tarihi:		
Dosya Numarası :			
Anne Adı :			
Baba Adı :			
Tc Kimlik No :			
Doğumun Olduğu Yer :	Hastane <input type="checkbox"/>	Ev: <input type="checkbox"/>	
Doğum Tarihi :			
Cinsiyeti :			
Doğum Saati :			
Doğum Kilosu :			
Doğum Şekli :	NSD: <input type="checkbox"/>	C/S-Planlanmış: <input type="checkbox"/>	Acil: <input type="checkbox"/>
Servis :	Kadın Doğum: <input type="checkbox"/>	YYBÜ: <input type="checkbox"/>	Pedatri: <input type="checkbox"/>
Test Uygulayan :			
Tel :			
Adres :			
RİSK FAKTÖRLERİ:			
1)Ailede herediter sensori-neural işitme kaybı hikayesi	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>	
Varsa kimde?			
2)Akrabalık	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>	Açıklama:
3)Kraniofasial anomaliler(Pinna ve kulak kanalı morfolojik anomaliler dahil)			
Varsa neler?(örn;skin tag,pit)			
4)Düşük doğum kilosu (1500 gramdan az)	<input type="checkbox"/>		
5)Hiperbilirübinemi	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>	
Fototx:	Kaç saat? <input type="checkbox"/>	Exchange: VAR <input type="checkbox"/>	Kaç defa? YOK <input type="checkbox"/>
6)Kürl halinde ya da loop diüretikler ile kombine kullanılan gentamisin,Tobramisin,streptomisin gibi aminoglycosidleri içeren fakat bunlarla limitli olmayan ototoksik medikasyon	<input type="checkbox"/>		
7)Sensori-neural işitme kaybı ile ilişkili,bilinen ya da şüpheli konjenital enfeksiyon	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>	
Toxoplazmozis <input type="checkbox"/>	Syphilis <input type="checkbox"/>	Rubella <input type="checkbox"/>	Ctomegalovirus <input type="checkbox"/>
Herpes <input type="checkbox"/>			
8)Apgar skorları	<input type="checkbox"/>		
9)Bakteriyel menenjit	<input type="checkbox"/>		
10)Uzamış mekanik ventilasyon (5 gün ya da daha uzun süreli):			
11)Nörofibromatozis tip II ve nörodejeneratif bozukluklar	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>	
TEOAE:			
SAĞ KULAK	GEÇTİ <input type="checkbox"/>	TAKİP <input type="checkbox"/>	
SOL KULAK	GEÇTİ <input type="checkbox"/>	TAKİP <input type="checkbox"/>	
ABR:			
	GEÇTİ <input type="checkbox"/>	TAKİP <input type="checkbox"/>	
	GEÇTİ <input type="checkbox"/>	TAKİP <input type="checkbox"/>	

EK 3. ETİK KURUL KARARI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Riskli yeni doğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2014/36

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Erkan Karataş			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rıfat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Riskli yeni doğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2014/36

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	ILAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2014/36	Tarih: 12.03.2014				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyostatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ahmet KARADAĞ	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Aladin POLAT	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. H.Birgül CUMURCU	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yusuf YAKUPOĞULLARI	Tıbbi Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Riskli yeni doğan bebeklerde işitme tarama programının değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2014/36

Yrd. Doç. Dr Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi
Yrd. Doç .Dr. Neslihan ŞİMŞEK	Diş Hekimliği	Inönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi
Uzm. Dr. Ömer Murat AYDIN	Nükleer Tıp Uzmanı	Malatya Devlet Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi
Zafer ERGÜZEL	Hukuk	Inönü Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi
Hasan KONAN	Sivil Üye	Zaloluğu Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Kabul edildi

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Odyometri Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde Odyometrist olarak göreve başladı. 1998 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim ve Organizasyon Bölümünden lisans derecesi ile mezun oldu. 2013 yılında başladığı KBB AD Odyoloji Bölümü Yüksek Lisans eğitimi devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk annesidir. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD Odyoloji Ünitesinde başladığı görevine devam etmektedir.