

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ YENİDOĞAN İŞİTME
TARAMASI SONUÇLARI**

HAZIRLAYAN

FIRAT EYİDOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA-2020

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ YENİDOĞAN İŞİTME
TARAMASI SONUÇLARI**

HAZIRLAYAN

FIRAT EYİDOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. HATİCE SEYRA ERBEK

ANKARA - 2020

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Fırat Eyidoğan tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 15/ 05 /2020

Tez Adı: Başkent Üniversitesi Hastanesi Yenidoğan İşitme Taraması Sonuçları

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

Prof. Dr. Selim S. Erbek

Başkent Üniversitesi...

.....

Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek

Başkent Üniversitesi

.....

Doç. Dr. Meral Didem Türkyılmaz

Hacettepe Üniversitesi

.....

ONAY

Prof. Dr. F. Belgin ATAÇ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 30/04/2020

Öğrencinin Adı, Soyadı:Fırat Eyidoğan

Öğrencinin Numarası:21610194

Anabilim Dalı:Kulak Burun Boğaz Hastalıkları

Programı:Odyoloji Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek

Tez Başlığı:Başkent Üniversitesi Hastanesi Yenidoğan İşitme Taraması Sonuçları

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 30 sayfalık kısmına ilişkin, 30/04/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15’dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: 30/ 04/ 2020

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. Hatice Seyra ERBEK

ÖZET

Yenidoğanlarda işitme kaybı zamanında teşhis edilmez ve rehabilite edilmezse bireylerin psikolojik ve sosyal gelişimlerinde yetersizlikler meydana gelir. Yenidoğanlarda işitme kaybının araştırıldığı ve işitme kaybı olan çocuklarda ortalama müdahale zamanının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim dalına 1.1.1996–31.12.2017 tarihleri arasında başvuran yenidoğanlarda işitme kaybı oranı ve işitme kaybı olan çocuklarda ortalama müdahale zamanı incelenmiştir. Geriye dönük olarak yapılan araştırmada toplam 64 yenidoğanda işitme kaybı tanısı konulduğu görülmüştür. Yapılan incelemede bilateral sensörinöral işitme kaybının yenidoğanlarda oranı %1,02 olarak bulunmuştur. İşitme cihazı kullanmaya başlayan 49 çocuğun 14 üne koklear implant uygulanmıştır. Ayrıca işitme cihazı kullanmadan 8 çocuğa koklear implant takıldığı saptanmıştır. Bu toplam 22 işitme kayıplı yenidoğana uygulanan koklear implantın 11'inin tek, 11'inin ise çift taraflı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada çocuklar 6 aylık olana kadar 0,7 oranında tanı aldığı tespit edilmiştir. Çocuklara 2 yaş olana kadar % 83 oranında işitme cihazı takıldığı belirlenmiştir. 22 çocuktan, 13'üne 2 yaşına kadar koklear implant takıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşitme kaybı, koklear implant, yenidoğan, işitme tarama testi

ABSTRACT

If hearing loss is not diagnosed and rehabilitated in a newborn, inadequate psychological and social development occurs. In this study it was aimed to investigate hearing loss in newborns and determine the mean time of intervention in children with hearing loss. Hearing loss rate in newborns and the average time of intervention in children with hearing loss who applied to Ankara Baskent University Hospital Ear Nose and Throat Department between 1.1.1996 - 31.12.2017 were examined. Hearing loss was detected in a total of 64 newborns. It was found that 49 children started using hearing aids and 14 of them were treated with cochlear implants. Cochlear implants were applied to 22 hearing-impaired newborns 11 of which was unilateral and 11 were bilateral. In this study, the age of diagnosis before 6 months was found as 0.71 %. It was determined that 83% of the children had a hearing aid until 2 years old. Cochlear implantation was found to be worn up to 2 years of age in 13 children.

Key Words: hearing loss, cochlear implant, newborn, hearing screening test

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
1.GİRİŞ	1
1.1.Türkiye'de Neonatal Tarama Programları	3
1.2.İşitme Taramaları	4
1.3.Yenidoğan İşitme Taraması İlkeleri	9
1.4.İşitme.....	10
1.4.1.Koklea ve gelişimi:	10
1.4.2. İnsanda işitme duyusunun gelişimi:	11
1.4.3. Ses	11
1.4.4.İşitme fizyolojisi:	12
1.5.Yenidoğanda işitme kaybı	13
1.6.Tarama Testleri	14
1.6.1.İşitsel beyin sapı cevabı (ABR):.....	14
1.6.2.Uyarılmış otoakustik emisyon (EOAEs)	15
2.GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.BULGULAR.....	19
4.TARTIŞMA	23
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	31
6.KAYNAKLAR.....	32

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Ülkemizde 2008-2017 yılları arasında yenidoğan tarama programı tanı sayıları	3
Tablo 1.2. İşitme kaybını artırdığı bilinen faktörler listesi.....	5
Tablo 3.1. 2007-2017 yılları Başkent Üniversitesinde gerçekleşen doğum sayıları	19
Tablo 3.2. 2007-2017 yılları Başkent Üniversitesinde yenidoğanlarda tespit edilen işitme kaybına sahip vaka sayısı	20
Tablo 3.3. 2007-2017 yılları arasında Koklear implant ve işitme cihazı takılan kız–erkek vaka sayıları.....	20
Tablo 3.4. 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı tanılı çocuklarda işitme kaybına neden olabilecek doğum ve doğum öncesi nedenler.....	20
Tablo 3.5. 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı görülen çocuklarda tespit edilen hastalığa sahip vaka sayısı.....	21
Tablo 3.6. 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı görülen çocuklarda konuşma terapisi alan vaka sayısı.....	21
Tablo 3.7. İşitme Cihazı ve koklear implant takılan çocukların yaş dağılımı	21
Tablo 3.8. İşitme kaybı tanı koyma yaş dağılımı	22
Tablo 4.1. 8.6.2017 tarihli koklear implant uygulanmasına yönelik SUT düzenlemesi	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Farklı ülkelerde ulusal tarama programlarında taranan hastalıkların sayısı.....	2
Şekil 1.2. UYİTP’de uygulanan işitme testlerinin akış şeması (a) TOEA Protokolü (b) Tarama ABR protokolü	7



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABR	işitsel beyin sapı cevabı
AAP	American Academy of Pediatrics
DPOAE	distortion product otoacoustic emission
ECMO	ekstra korporal membran oksijenasyonu
EHDI	erken işitme algılama ve müdahale
FKU	fenilketonüri
GKD	gelişimsel kalça displazisi
HVDT	health visitor distraction test
İNSB	işitsel nöropati spektrum bozukluğu
JCIH	Joint Committee on Infant Hearing
KBB	kulak burun boğaz
SHM	sağlıklı hayat merkezleri
TOAE	tarama otoakustik emisyon
TSM	toplum sağlığı merkezi
UNHS	evrensel yenidoğan işitme taraması
UYİT	ulusal yenidoğan işitme taraması
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
YDYBÜ	yenidoğan yoğun bakım ünitesi
YİT	yenidoğan işitme taraması

1. GİRİŞ

Hastalıkların erken tanısı ile bu hastalıkların önlenmesi, tedavisi, rehabilitasyon, rehabilitasyon ve ölümlerin azaltılması amacıyla sağlıklı insanlara belli aralıklarla uygulanan programları sağlık taraması olarak tanımlanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Wilson-Jungner kriterlerine göre (1) ulusal tarama programlarında izlenecek hastalıklar aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

1. Hastalığın sıklığı tüm toplumda önem derecesi yüksek bir sağlık problemi olmalıdır (1:20,000'den daha sık);
2. Hastalığın doğal seyri, latent fazdan klinik faza geçiş dahil, bilinmelidir.
3. Tanı koymak için yeterli bir latent veya erken semptomatik evresi olmalıdır.
4. Tarama için uygun muayene veya test olmalıdır.
5. Test toplumun tüm popülasyonunu kapsamalıdır;
6. Testin tekrarlanacak aralıkları net bir şekilde tespit edilmelidir;
7. Etkin bir tedavisi olmalıdır;
8. Kesin tanı imkanı olmalıdır;
9. Hangi hastaların tedavi edileceğine yönelik mutabakata varılmış bir yöntem olmalıdır;
10. Test maliyet-yarar oranı ekonomik olarak dengeli olmalıdır.

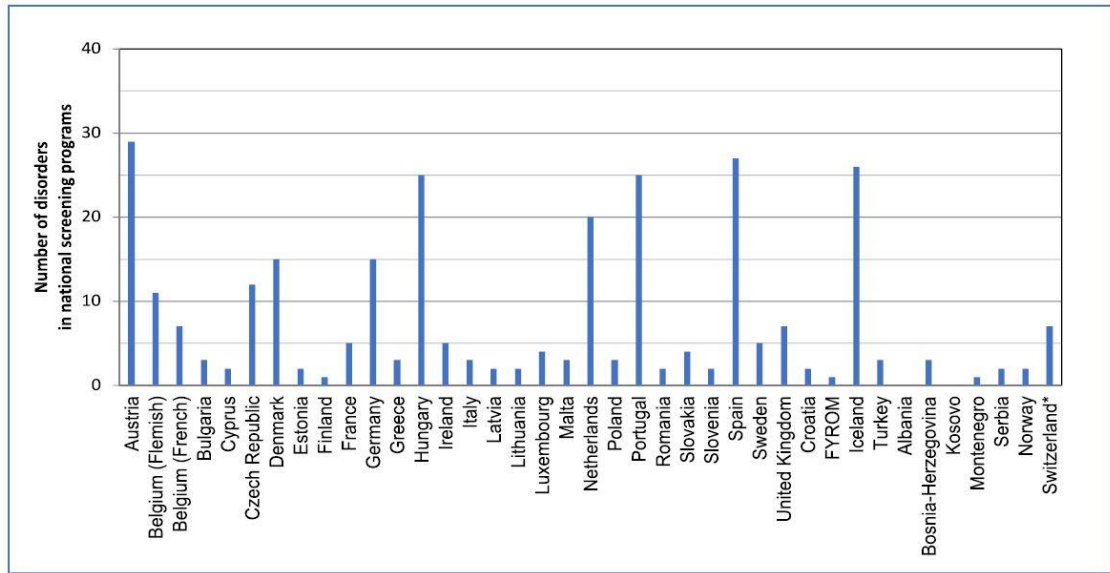
Andermann ve arkadaşları Wilson-Junger kriterlerinde 40 yıllık süre zarfında meydana gelen değişimi aşağıdaki maddeler halinde özetlemişlerdir(2).

- Tarama programı tanınmış bir ihtiyaca cevap vermelidir.
- Taramanın amaçları başlangıçta tanımlanmalıdır.
- Tanımlanmış bir hedef popülasyon olmalıdır.
- Tarama programının etkinliğinin bilimsel kanıtları bulunmalıdır.
- Program eğitim, test, klinik hizmetler ve program yönetimini entegre etmelidir.
- Potansiyel tarama risklerini en aza indirecek mekanizmalarla birlikte

kalite güvencesi olmalıdır.

- Program, bilinçli seçim, gizlilik ve özerkliğe saygı gösterilmesini sağlamalıdır.
- Program, tüm hedef nüfus için eşitliği ve taramaya erişimi teşvik etmelidir.

Yenidoğan tarama programı Avrupa ülkelerinde artarak önem kazanmış ve yenidoğan programlarında taranan hastalıkların sayısı artış göstermiştir.



2005-2010 yılları arasında Avrupa’da 21 ülke yenidoğan tarama programını genişletti

Şekil 1.1 Farklı ülkelerde ulusal tarama programlarında taranan hastalıkların sayısı

Şekil 1.1’de görüldüğü üzere son yıllarda yenidoğan testlerine önem veren ülke sayısı gözle görülür şekilde artmış olup en fazla sayıda test isteyen Avusturya 29-30 çeşit testli tarama testi olarak kullanmaktadır.

İlk yenidoğan testinin başlangıcı olan Fenilketonüri (FKU), esansiyel amino asit olan fenilalanini tirozine metabolize etmek için gerekli bir enzim olan fenilalanin hidroksilazdaki bir eksiklikten kaynaklanan zihinsel geriliğe neden olan otozomal resesif geçen genetik bir hastalıktır. 1950’lerde, FKU’nun düşük fenilalanin diyeti ile oluşan nörotoksisitenin çoğundan kaçınılabileceği biliniyordu. Robert Guthrie’ nin 1960’lı yılların

başlarında testi bulması ile fenilketonüri için Amerika Birleşik Devletleri'nde ve dünyada ilk yenidoğan tarama testinin başlangıcı olmuştur.

1.1.Türkiye'de neonatal tarama programları

Fenilketonüri tarama programı Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Sağlık Bakanlığı işbirliği ile 1986 yılında öncelikli olarak 7 il merkezinde uygulanmaya başlanmış, ardından 26 il merkezinde uygulamaya devam edilmiştir. 1990 yılında bütün illere yaygınlaştırılmıştır. Sağlık Bakanlığı fenilketonüri taramasına “konjenital hipotiroidi” taraması eklenerek 2006 “Neonatal Tarama Programı” adı ile yürütülmeye başlanmıştır. (T.C. Sağlık Bakanlığı Neonatal Tarama Programı Genelgesi (2006/130)). 2013/4 sayılı genelge ile Gelişimsel Kalça Displazisi (GKD), 2014/7 sayılı genelge ile konjenital hipotiroidi ve biyotinidaz testi eklenmiştir.

2014 yılında yayımlanan 2014/27 sayılı genelge ile her bebeğe tarama programı kapsamında, doğumu izleyen 72 saat içinde ilk işitme tarama testinin yapılmasının esas olduğu belirtilmiştir. Bebeğin 72 saatten önce taburcu olması durumunda, olabildiğince fazla bebeğe ulaşabilme amacı ile bebeklerin sağlık kurumunda tarama testinin yapılmasının gerektiği, sorun olması halinde ise akış şemasına uygun olarak işlemlerin yürütülmesi belirtilmektedir. Yenidoğanda 01.01.2015 tarih ve 67414668 sayılı duyuru ile kistik fibrozis tarama testi kapsamına alınmıştır. 2017 yılında Konjenital adrenal hiperplazi için Konya, Samsun Adana ve Kayseri illerinde pilot olarak başlatılmıştır. Tablo 1.1’de 2017 yılına kadar olan yenidoğan tarama programı tanı sayıları görülmektedir.

Tablo 1.1 Ülkemizde 2008-2017 yılları arasında yenidoğan tarama programı tanı sayıları

Yenidoğan Tarama Programı Tanı Sayıları

YILLAR	FKU (Fenilketonüri)	KHT (Konjenital Hipotiroidi)	BE (Biotinidaz Eksikliği)	KF (Kistik Fibrozis)	TÜİK CANLI DOĞUM SAYILARI
2008	217	1.495			1.319.671
2009	212	2.168	187		1.306.966
2010	182	2.543	199		1.284.772
2011	154	2.201	204		1.266.785
2012	181	2.990	236		1.279.864
2013	188	2.702	369		1.283.062
2014	190	3.141	504		1.337.504
2015	193	3.605	853	141	1.325.783
2016	188	3.307	993	151	1.311.895
2017	184	2.895	965	110	1.291.055

Kaynak: HSGM Çocuk ve Ergen Sağlığı Daire Başkanlığı

Günümüzde yenidoğan topuğundan alınan kanın yenidoğan tarama kartına emdirilerek kurutulan numunenin testi yapacak olan merkeze gönderilmesi ile Fenilketonüri yanında daha birçok hastalığın teşhisini sağlayan Tandem Kütle Spektrometre kullanılarak yenidoğanda birçok metabolik hastalığın taraması yapılabilmektedir. Bu sayede hasta konforu sağlanarak birçok kere kan almanın önüne geçilmesi yanında test ekonomik hale getirilmiştir. Tandem Kütle Spektrometre yüksek oranda hassasiyet ve özgüllüğe sahip olması ve yalancı negatifliğinin yüksek olması ile de uygun bir tarama testi olma özelliği göstermektedir.

1.2.İşitme Taramaları

Dünya genelindeki ilk işitme taraması, 1930’larda okula başlama öncesinde İngiltere’de işitme ölçümü yapılması şeklinde başlamıştır (3). İlk yenidoğan işitme taraması (YİT) ise 1959–1962 yılları arasında ABD’ de John Hopkins hastanesinde başlatılmıştır (4). Belirtilen yıllar arasında işitme kaybı olanların saptanması 7-9 aylık çocukların ses kaynağının yerini fark etmesine dayanan “Health Visitor Distraction Test (HVDt)” yöntemi ile yapılmıştır. Yapılan araştırmalar, HDVT’ nin işitme kayıplarının saptanmasında hassasiyet ve özgüllük bakımından yetersiz olduğunu göstermiştir. Buna rağmen HVDt, işitme kaybının erken tanısının çocukta sağladığı konuşma gelişimi, eğitim ve sosyal alanda sağladığı faydalar nedeni ile günümüzde kullandığımız objektif testlere dayanan Evrensel Yenidoğan İşitme Taraması (EYİT) başlayıncaya kadar devam etmiştir.

1969 yılında işitsel yeterliliğin erken tanınması ve değerlendirilmesi için evrensel bir uygulamanın geliştirilmesi ve ülke çapında yaygınlaştırmak amacı ile Amerika Birleşik Devletleri’nde “Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)” kurulmuştur Komite, 1973 yılında “Yüksek riskli bebeklerin tespiti (YRBT)” ne yönelik işitme kaybı riskini arttırdığı bilinen faktörleri belirlemiştir. İşitme kaybı riskini artırdığı bilinen faktörlerin listesi 1982 ve 1991’de yeni risk faktörlerinin eklenmesi ile iki kez yenilenmiştir (Tablo 1.2) (5).

Tablo 1.2 İşitme kaybını artırdığı bilinen faktörler listesi

İşitme Kaybı Riskini Arttırdığı Bilinen Faktörler	
Sıra No	
	JCIH (1973)
1	Ailede kalıtsal sensörinöral işitme kaybı
2	Kan değişimi gerektiren düzeyde indirekt hiperbilirubinemi
3	İntrauterin enfeksiyon (Toxoplasma, rubella, CMV, Herpes (TORCH))
4	Kraniyofasiyal anomaliler
5	Düşük doğum ağırlığı <1500 gr
	Daha Sonra Eklenenler
6	Bakteriyel menenjit geçirilmesi
7	Asfiksi
8	Düşük Apgar skoru (1. dak: 0-4 ya da 5. dak: 0-6)
9	5 günden uzun süren mekanik ventilasyon
10	Sensorinöral ve/ya iletim tipi işitme kaybı ile ilişkili sendromların bulguları
11	Ototoksik ilaçların kullanımı
12	Yenidoğan yoğun bakımında kalma

Gelişmiş teknolojiler ile üretilen, geçici uyarılmış oto akustik emisyon transient OAE (TOAE) ve ABR cihazları kullanılarak yapılan objektif işitme tarama programı ABD’ de 1989 yılında Rhode Island’da yapılan toplantıda alınan karar ile gerçekleştirilmiştir .(Rhode Island Hearing Assessment Program)(6).

Dünya Sağlık Örgütü, 2010 yılı itibari ile EYİT’i destekleyen ve tavsiye eden bir aksiyon planı yayınlamıştır (7).

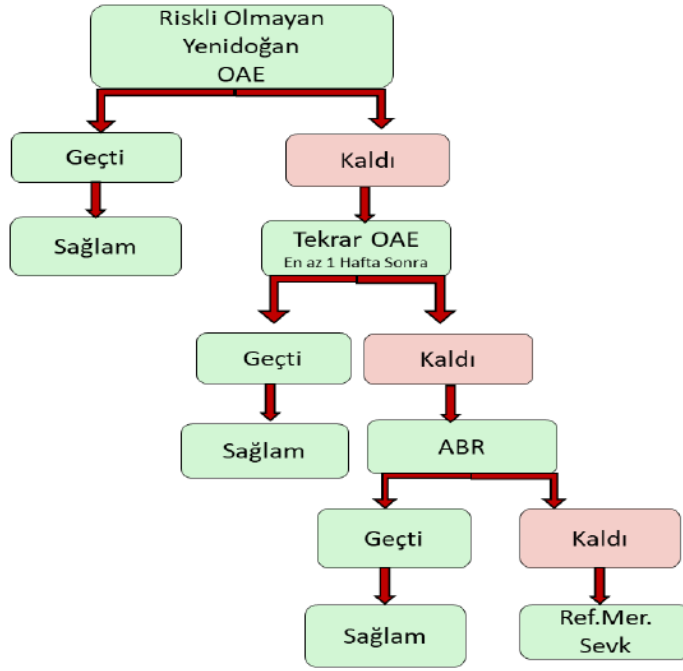
Ülkemizde, yenidoğan işitme taramalarının başlangıcı Marmara Üniversitesi (1994) ve Hacettepe Üniversitesi (1998) hastanelerinde yenidoğanlara işitme taraması yapmaları ile başlanmıştır. Daha sonra değişik merkezlerde protokoller çerçevesinde yenidoğan işitme taramaları yürütülmüştür. Tarama pilot olarak, 29.09.2000 tarihinde Ankara Zübeyde Hanım Doğum Hastanesinde başlatılmış, Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) Genel Müdürlüğüne 2005 yılında devredilmiştir. Programın oluşturulma aşamasında Hacettepe, 9 Eylül, Marmara ve Gazi Üniversitelerinden destek alınmıştır. 2008 yılında 81 ilde ulusal program haline getirilmiştir. Halen 81 ilde, doğumun yapıldığı sağlık kurumlarında (kamu, özel, üniversite) uygulanmaktadır. (5)

Yenidoğanlara, tarama protokolüne kapsamında doğum sonrası ilk 72 saat sürecinde T-OAE testi uygulanmaktadır. Bebek birinci testten kalırsa, tekrar TOAE ile test edilmekte, tekrar kalması durumunda randevu verilerek 15 gün sonra T-OAE testi tekrarlanmaktadır. Eğer bebek tekrar kalırsa O-ABR testi uygulaması yapılmaktadır. Bebek son uygulanan O-ABR testini de geçemezse, tanısal ABR yapılan merkezlere yönlendirilmektedir (8,9). Türkiye’de yenidoğan işitme tarama programı ülke çapında başarılı bir şekilde sürdürülmektedir. Ülkemizde hastanede doğan bütün bebekler %93 oranında taramadan geçirilmektedir (Halk Sağlığı Kurumu-2015) (10). Yeni uygulanan tarama protokolüne göre sadece ABR ile tarama yapılmaktadır.

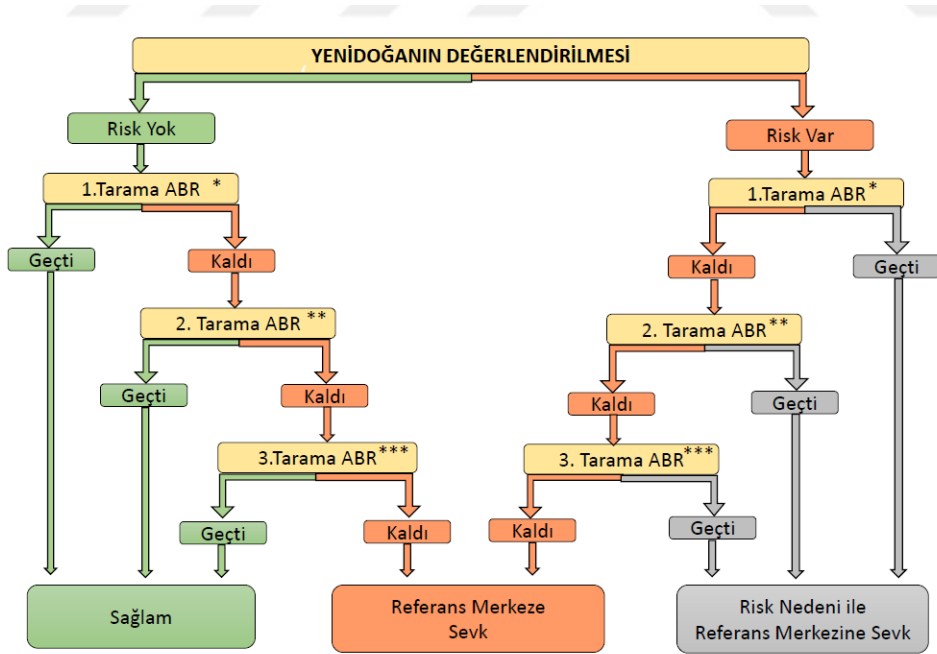
2008 yılından itibaren tüm illerde Sağlık Bakanlığı tarafından uygulanan Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı, Okul Çağı Çocuklarda İşitme Tarama Programı ile 2015 yılında bütünleştirilmiş ve ilkokul 1. sınıfta okullarda, işitme taraması konusunda eğitilmiş TSM ya da SHM’ de görevli sağlık personeli tarafından Türkiye Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü ve Sağlık Bakanlığı İl Müdürlükleri tarafından temin edilen odyometri cihazları kullanılarak sahada uygulanmaktadır. Tarama ile işitme kaybı olasılığı belirlenen çocuklar, ilgili ilde KBB uzmanlarına yönlendirilmekte ve daha detaylı tetkik ve tedavi gerektiren durumlarda, Yenidoğan İşitme Tarama Programında üst basamak olan referans merkezlere yönlendirilmektedir. Referans merkezleri ilgili genelgeye göre belirlenen 3. basamak sağlık kuruluşlarıdır (2014/27) sayılı Yenidoğan İşitme Tarama Programı Genelgesi) (11).

Şekil 1.2a’da Yapılan tarama testleri işitme kaybı açısından ve risksiz olan yenidoğanlara yönelik tanı aşamasını içeren test akış şeması aşağıda gösterilmiştir (12). Şekil 1.2b de sadece ABR uygulaması yapılan test akış şeması (Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü 08.07.2019 tarih ve 67414668-234.01.03-571 sayılı yazı) görülmektedir.

(a)



(b)



1.Tarama ABR testi, doğumdan sonraki ilk 72 saat içinde (taburcu olmadan),

**2.tarama ABR testi, doğumdan sonraki 7-15 gün içinde,

***3.tarama ABR testi, doğumdan sonraki 15-30 gün içinde,

Şekil 1.2 UYİTP’de uygulanan işitme testlerinin akış şeması (a) TOEA Protokolü (b) Tarama ABR protokolü

Tanı esnasında testi yürüten sağlık personeli tarafından, işitme kaybı ve çocukların gelişimlerine yönelik aileye detaylı bilgiler verilmektedir. Bu uygulamadaki amaç, çocuğa işitme kaybına uygun bir cihaz verilmesi ve aile eğitim programlarına yönlendirilmesidir (13).

UYİTP’de ailelerin önemli rolleri ve sorumlulukları bulunmaktadır. Öncelikle, tarama testlerinin uygulanması için ailelerin onayı yasal zorunluluktur. Uygulanan teste yönelik ailenin bilinçli olması ve testin yaptırılması bebek için oldukça önemlidir. Süreçte ailelerin; yenidoğan işitme tarama testini kabul etmeleri, bebek testten geçemezse verilen randevuya gitmeleri, işitme kaybı belirlenen çocuklara zaman kaybetmeden cihaz takılması, eğitime başlamaları ve bu eğitime devamlılığın sağlanması gerekmektedir (14,15).

İşitme kaybının erken tanınması ve müdahalesi programları (İKETMP) ve UYİTP’in temel hedefi, işitme kaybı olan çocuklar ve ailelerinin erken eğitim programlarına ulaştırılması ve eğitimlere devam etmelerinin sağlanmasıdır (5). Aile eğitimlerinde 0-3 yaş arasındaki çocukların her zaman yanında bulunan ve bakımını sağlayan kişilerin devamlı olarak sürece katılması büyük önem taşımaktadır. (16, 17). Ailelerin bu eğitim programlarından memnuniyeti, eğitimin kendileri ve işitme kaybı olan çocuklarının gelişimi için öneminin farkındalığı, eğitimlere devamları açısından oldukça önemli görülmektedir (18).

İşitme çocuğun gelişiminin tüm evrelerinde kritik bir öneme sahiptir. İşitme kayıpları, travmalar, enfeksiyonlar ve progresif işitme kaybı yapan genetik hastalıklar kaynaklı olarak doğum sonrasında da ortaya çıkabilmektedir. Öncelikli iletişim ve eğitim için işitme en önemli etmendir. İşitme ve kendini ifade etmenin önemi okul döneminde daha öne çıkmaktadır. Okul-yaşındaki çocuklarda kalıcı işitme kaybının binde dokuza yükseldiği bildirilmektedir. Tek ya da iki kulakta geçici veya kalıcı işitme kaybı okul-yaşındaki çocukların % 14 ten fazlasında etkili olmaktadır. Sınıf tekrar oranının tek taraflı işitme kayıplarında %37 olduğu görülmektedir. İşitme kaybı, öğrenme, dikkat ve sosyal becerilerinde sorunlar yaratmaktadır. İşitme kaybı, ihtiyaç duyulan tıbbi destek ve eğitim desteği sağlanmaması durumunda okul başarısına olumsuz yansımakta ve önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (11).

1.3.Yenidoğan İşitme Taraması ilkeleri

İşitme kaybının erken dönemde belirlenmesi ve tedavinin gecikmesi durumunda dil gelişimi ve konuşma zarar görür. 1000 canlı doğumda 1-3 sıklıkla en yaygın görülen doğumsal bozukluk işitme kaybıdır (5). Çocuklarda işitme kaybının saptanıp, işitme desteği alabileceklerin belirlenerek, çocuk altı aylık olana kadar gerekli önlemlerin alınması sonucunda çocuk üç yaşında iken uygulanan dil gelişimi testlerindeki sonuçlarının normal sınırlarda olduğu gösterilmiştir. Çocukluğun erken döneminde işitme kaybının belirlenmemesi halinde bilişsel, dil ve sosyal beceriler gelişmemekte ve sonuç olarak okul ve sosyal yaşantıda başarısızlıklar yaşanmaktadır.

İşitme Taraması ile, doğumsal işitme kaybı ya da doğum sonrasında işitme kaybı oluşan çocuklarda bu kaybın çocuğun konuşma, psikolojik ve sosyal gelişimini etkilememesi ve çocuğun sağlıklı bir birey olarak toplumdaki yerini alması için işitme kaybının erken dönemde belirlenmesi, tedavinin sağlanması ve bu sayede topluma sağlıklı bireyler kazandırılması sağlanmaktadır.

Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) tarafından 2007 yılında güncellenerek kabul edilmiş Evrensel Yenidoğan İşitme Tarama (EYİT) ilkeleri aşağıdaki başlıklarda belirlenmiştir(19).

- 1- Bebekler 1 aylık olmadan fizyolojik bir yöntemle işitme taramasından geçirilmelidir.
- 2- İlk işitme taraması ve daha sonraki tekrarlanan tarama testlerini geçemeyen bütün bebeklere, 3 aylık olmadan odyolojik ve tıbbi değerlendirilmeler yapılarak işitme kaybı doğrulanmalıdır.
- 3- Kalıcı işitme kaybı doğrulanmış tüm bebekler, en kısa sürede 6 aylık olmadan müdahale sistemine girmiş olmalıdır. İşitme kaybı tespit edilen çocuklar için sadeleştirilmiş tek bir noktadan giriş yapılabilen müdahale sistemi en uygundur.
- 4- Erken İşitme Algılama ve Müdahale (EHDI) sistemi aile merkezli olmalıdır. Seçenekler hakkında aile bilgilendirilerek kanun ve kurallar çerçevesinde ortak karar alma mekanizması oluşturulmalıdır. İşitme kaybına ilişkin bilgi ve görüş verilerek ailenin tedavi ve müdahalelerde onayı alınmalıdır. Her safhada bebeğin ve ailenin hakları ile mahremiyetleri garanti edilmelidir.
- 5- Çocuk ve ailesi; işitme cihazları, koklear implantlar ve diğer yardımcı cihazlar olmak üzere yüksek teknolojiye ürünlere süratle ulaşabilmelidir.

- 6- Tüm bebek ve çocukların işitme kayıpları tıbbi merkezlerce takip edilmelidir. İşitme kaybı ile ilgili risk faktörlerini taşıyan ya da taşımayan çocukların hepsi iletişim yeteneklerinin gelişimi için uygun uzmanlar tarafından sürekli izlenmelidir.
- 7- İşitme kaybı olan bebekler ve aileleri için uygun disiplinler arası müdahale programları konusunda uzmanlaşmış profesyonellerce yapılmalıdır. Müdahale programları iyi tanınmalı ve ailelerin kültürel inançlarına, geleneklerine uygun güçlü dayanak ve bilinçli seçimler yapmalarına olanak sağlamalıdır.
- 8- Bilgi sistemleri EHDI hizmetlerinin hastada uygulamadaki etkinliğinin sonuçlarını ölçmek ve toplum, eyalet ve federal seviyelerde raporların görülebilmesi için elektronik sağlık kayıtları ile arayüz oluşturmada kullanılmalıdır.

Tarama programındaki bebek ve çocuklar işitme yönünden olduğu gibi iletişim yetenekleri ve yapılan müdahale yönünden de takip edilmektedir.

Yenidoğan işitme taramaları özellikli insan gücü ve teknolojik cihazlar gerektirmektedir. Bu nedenle, diğer tarama testlerine göre daha pahalı taramalardır. Tarama sonucunda, yapılacak erken teşhis ve müdahale, çocukların yaşlarının gerektirdiği gelişim özelliklerine sahip olup, işitme engellilere özel okullara gereksinim duymadan yaşlıları ile birlikte aynı okullara devam etmesi ve bu sayede sosyoekonomik olarak uygun işlere yerleşmesinden kaynaklı elde edilecek kazanç, sürecin bütünü değerlendirildiğinde, yapılan işitme taramasını ekonomik hale getirmektedir. Ayrıca, eğitimdeki bu sosyal bütünleşme işitme engelli bireyin daha mutlu ve verimli olmasına olanak sağlamaktadır.

1.4.İşitme

İşitme, beş duyu organımızdan biri olan kulaklarımıza gelen sesin beyindeki ilgili merkezlerce algılanmasıdır (20).

1.4.1.Koklea ve gelişimi:

İşitme, insanlarda korti organı ile olur. Korti organı kokleada yer alır. Koklea, iç kulakta koni şeklinde bir yapıdır (modiolus) ve insanlarda kendi eksenini etrafında iki buçuk kez dolanan bir kanaldır. Bu kanalın içerisinde duyu hücreleri de yer alır. “W” şekline benzer dizilmiş ve stereosilia adı verilen titrek tüyler (6-7 dizi) duyu hücrelerinin apikal

kısmında bulunur. Korti organı, duyu hücreleri ve üstlerindeki tektoryal membranın tamamına denir. Koklear kanal boyunca korti organı aynı şekilde kalmaz; stereosiliaların, iç ve dış tüy hücrelerinin ve çevre destek hücrelerinin uzunlukları ile korti organının genişliği apikale doğru giderek artar. Gebelikte, fetusta tüy hücrelerinin gelişimi on ve onikinci haftalar arasında olurken dış tüy hücreleri ve VIII. kranial sinirdeki sinapsların gelişimi yirmikinci hafta civarında olur. İç kulağın, erişkin iç kulağının büyüklük ve şekline ulaşması 20-22. haftalarda gerçekleşir. Koklea, gebeliğin 20. haftasında fonksiyon görebilecek durumda olmakla beraber metabolik ve biyokimyasal değişimler daha sonra da devam eder. Dış tüy hücrelerinin fonksiyonel bütünlüğünün sağlanması normal işitme için büyük önem taşır. İnsanlarda işitme, en erken gebelikte 18. haftada başlar, olgunlaşması ise ortalama 30. hafta civarında gerçekleşir (20).

1.4.2. İnsanda işitme duyusunun gelişimi:

Prenatal dönemde fetusta gelişmeye başlayan duyu organlarının gelişimi sırasıyla; dokusal, vestibüler, işitsel ve görsel şeklindedir. (21). Bu durum, bebekte algılarının gelişiminde işitsel uyarıların zamanı ve tipinin önem kazanmasına yol açar. Perinatal dönemde, optimal gelişmeye yol açacak uyarıların miktarı, tipi, ve zamanlaması konusunda bilgi bulunmamaktadır. Fetus, anne ve dış çevredeki seslere maruz kalmakla beraber sesin karakteri uterus, karın duvarı ve amniyotik sıvıdan geçerken değişir. Frekansı yüksek seslerin geçişi karın duvarı tarafından engellenir. 200 Hz'den daha küçük frekanslı sesler ise karın duvarından geçerken en fazla 5 dB azalarak uterusun içine ulaşır. Bu nedenle, kemik iletimi ile fetusa bas sesler ulaşır (4). Gebelikte ikinci trimester sonunda fetal işitme başlangıcından sonra, merkezi sinir sistemi gelişimi ve fetüs davranışı, ekzojen seslerden etkilenebilir. Fetal işitmenin her frekansta aynı olmaması ve erişkinlerle karşılaştırıldığında çok daha kısıtlı frekansların duyulmaması söz konusudur. Fetusun yanıt verebileceği frekanslar gestasyon ilerledikçe artış gösterirken yanıtı oluşturan uyarı eşiği de giderek azalış gösterir (20).

1.4.3. Ses

Ses enerjisi, titreşim ile yayıldığı ortam moleküllerinin birbiri peşi sıra sıkışmasına ve gevşemesine neden olur. Ortam içinde ses dalgalarının hızı farklı parametrelere bağlıdır. Bunlar; denge basıncı, ortamı oluşturan maddenin yoğunluğu, sıcaklığı, dalganın frekansı,

özgül ısısı (gazlar için), esnekliği (sıvı ve katılar için) dir. Sesin genliği için temel ölçü ses basıncıdır. Sesin düzeyi ölçümünde logaritmik ölçü “Bell” kullanılır. 0 işitme eşiği olarak kabul edilir ve her on kat artış 1 olarak kabul edilir. (dB) onda biridir ve daha hassas ölçümler kullanılır (22). Desibel ile yapılan değerlendirmenin bir başka özelliği, iki farklı sesin ses basıncı düzeylerinin aritmetik olarak toplanamaması bu nedenle logaritmik ölçünün kullanılmasıdır. İki farklı ses arasındaki fark 10 dB’den fazla ise, daha alçak seviyeli sesin etkisi tespit edilemez. Ses frekansı, bir ses kaynağının havayı titreştirme miktarı tarafından belirlenir. ‘Hertz’ (Hz) bir saniyedeki çevrim sayısıdır. 16–20.000 Hz arasında frekansa sahip sesler insanlar tarafından algılanabilir. Saf tonlarla günlük yaşamda son derece seyrek karşılaşılır. İnsanların günlük hayatta maruz kaldığı sesler saf tonlardan çok farklı frekanslardan oluşan bir karmaşık tonlardan oluşur.

1.4.4. İşitme Fizyolojisi

İşitme; atmosferde kulağımız tarafından toplanan ses dalgalarının beyindeki merkezlerde algılanmasına kadar olan süreçtir. İşitmenin gerçekleşmesi için ses dalgalarının atmosferden KORTİ organına iletilmesi gerekmektedir. İletim (conduction) adı verilen sesin kendi enerjisi ile sağlanan mekanik bir olaydır. Ses enerjisinin bir seri biyokimyasal etkileşim ile elektrik enerjisine çevrilmesi korti organında olur ve *dönüşüm (transduction)* adı verilir. İlişkili sinir lifleri, dış ve iç tüy hücrelerinde oluşan elektrik akımı sayesinde uyarılır. Bu sayede, elektrik enerjisinin şiddet ve frekansına göre değişik sinir liflerine iletimi gerçekleşir. Sesin frekans ve şiddetine göre korti organında kodlanması *nöral kodlama* olarak adlandırılır. İşitme merkezinde tek tek ulaşan sinir iletimleri birleştirilerek çözülür. Sesin anlamı ve karakterinin anlaşılır hale gelmesi olayına *ilişkilendirme-farkındalık* olarak adlandırılır (23).

Perilenfe ses dalgaları iletilince perilenf hareketlenir ve baziler membranda titreşimler, tabandan apikale doğru ilerler. Baziler membran, apikalde 0,5 mm, tabanda 0,12 mm genişliğindedir. Baziler membranın gerginliği taban kısmında daha fazladır, genişliği apikale doğru artar ve gerginliği giderek azalır. Bu sayede, tabandan apikale doğru ses dalgası “gezici dalga” (*travelling wave*) ile götürülür. Sesin frekansına göre baziler membran genişliği değişiklik gösterir. Baziler membran genişliği koklea tabanında yüksek frekanslı sesler için en düşük değere sahipken, en yüksek seviyeye apikalde alçak frekanslarda ulaşır. Gezici dalganın amplifikatörü kokleadır. Tüy hücreleri ile baziler membran hareketleri önemli derecede bağlantılıdır. Stereosilialarda titreşim genişliği

artıkça baziler membranın genişliği de artar. Dış tüy hücrelerinin frekansı seçme özelliği bulunmaktadır (24).

1.5. Yenidoğanda İşitme Kaybı

İşitme kaybının erken tanı ve tedavisi sağlıklı gelişim için büyük önem taşımaktadır. Erken müdahale ile dil gelişimi olumlu yönde etkilenmekte, bu sayede akademik, algısal, sosyal ve ekonomik fayda elde edilmektedir. Yenidoğanda en fazla görülen konjenital anomalilerden biri işitme kaybıdır ve sıklığı 1/1000 ile 6/1000 arasında değişmektedir (5). Sağlıklı yenidoğanlarda 1/1000 ile 3/1000 arasında ve yoğun bakım ünitesinde tedavi gören bebeklerde 20/1000 ile 100/1000 arasında iki kulakta da işitme kaybına rastlanmaktadır. Bu yenidoğan tarama programlarında bulunan fenilketonüri, hipotiroidi ve galaktozemi görülme sıklığından oldukça fazladır (24). Bu nedenle tanı konulması çok önemlidir. Tanı gecikirse, işitme kaybı derecesi ile doğru orantılı olarak ortaya çıkabilecek sorunlarda artar. Konuşulan dilin kazanılması, işitmenin doğuştan itibaren normal sınırlarda olmasına bağlıdır. İşitme kaybının tanısı ile birlikte erken dönemde tedavi ve iyileştirme başlar ve işitme algısı sağlanır bu sayede lisan gelişimi gelişme dönemine uygun olarak gerçekleşir.

“Joint Committee on Infant Hearing” ve AAP tarafından, konjenital, geç başlangıçlı veya ilerleyici işitme kaybı için 2007 yılında belirlenen risk faktörleri aşağıda verilmiştir (19):

Ebeveynlerin ya da bakıcının işitme, konuşma, dil veya davranış gelişiminden şüphelenmesi
Ailede çocukluk çağında işitme kaybı öyküsü
YDYBÜ’de 5 günden uzun kalma veya YDYBÜ’de yatış öyküsü ile birlikte (süreden bağımsız) aşağıdakilerden birinin eşlik etmesi
ECMO
Mekanik ventilasyon
Ototoksik ilaç veya diüretik kullanım öyküsü
Kan değişimi gerektirecek düzeyde hiperbilirubinemi
Sitomegalovirüs, herpes, rubella, sifiliz, toksoplazmozis gibi intrauterin enfeksiyon öyküsü
Dış kulak yolu, kulak kepçesi, temporal kemik anomalilerini içeren kraniyofasiyal bozukluklar olması,
Sensörinöral ve/veya iletim tipi işitme kaybı ile giden sendromları düşündürecek muayene bulgusu olması,
İşitme kaybı veya ilerleyici işitme kaybı veya geç başlangıçlı işitme kaybı görülen sendromlar (nörofibrinomatosis, osteopetrozis, Usher sendromu, Waardenburg, Alport, Pendred ve Jervell-Lange-Nielson),
Hunter sendromu gibi nörodejeneratif hastalıklar veya Friedreich ataksisi ve Charcot-Marie-Tooth sendromu gibi sensorimotor nöropatiler,
Kanıtlanmış (kültür pozitif) bakteriyel veya viral (özellikle herpes ve varisella) menenjit geçirme öyküsü,

Yenidoğan işitme kaybının bilinen birçok nedeni olmakla beraber Genetik ve çevresel faktörler doğuştan işitme kaybı vakalarının yarısından sorumlu tutulurlar. Genetik bozukluklarında % 30' u sendromik olarak %70' i ise nonsendromik olduğu kabul görür. Non sendromiklerinde yarısının nedeni connexin kodlayan gende mutasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (25).

İşitme eksikliği veya kaybı olan bebekler en geç bir ay içinde tespit edilerek, en geç 3 ay içerisinde de taramadan geçememesi durumunda geniş kapsamlı odyolojik değerlendirme yapılması gerekmektedir. İşitme kaybı tespit edilirse ilgili uzmanlarca en geç 6 ay içerisinde müdahale kapsamına alınmalıdır. Daha önce yapılan işitme tarama testlerinden bağımsız olarak, risk faktörüne bakılmaksızın tüm bebeklerin süreç boyunca ilgili merkezler tarafından iletişimsel gelişim yönünden takip edilmelidir. Bu süreç bebekler ve aileleri için kesintisiz olmalıdır.

Bu çocukların işitme eksikliğinin yanı sıra bilişim, okuma ve sosyo-duygusal gelişimde de yaşlarına göre geri kalması yetişkinlik dönemlerinde eğitim ve istihdam seviyelerini de olumsuz etkileyecektir (26) .

Erken İşitme Algılama ve Müdahale programlarının ülke genelinde uygulanabilir olduğunun görülmesinin yanı sıra EYİT'in erken dönemde tespit ve müdahaledeki faydaları çok önemlidir. İşitme kaybı veya eksikliği olan bebeklerde 6 ay içinde müdahale edildiğinde okul başarılarında yüzde 40'a varan artış gösterilmiştir (27).

1.6.Tarama Testleri

1.6.1.İşitsel beyin sapı cevabı (ABR):

İşitsel beyin sapı cevabı (ABR),farklı uyaran tipleriyle yapılan sesli uyaranların (click, tone burst, ce-chirp) kulağa verildiğinde ortaya çıkan cevabın kafatasına yerleştirilen elektrodlar ile kaydedilmesi ile elde edilir. Uyarı, kortideki tüy hücreleri ile başlayan bir süreçle elektriksel aktiviteye dönüştürülür. Bu uyarı yüksek kortikal merkezlere ve beyin sapına aktarılır. ABR'de temel olarak ortaya çıkan bu elektriksel aktivitenin saptanması ve kaydedilmesi gerçekleşmektedir. Bu ölçümde en iyi işitsel cevap elde edilmesi klik uyaran yolu ile sağlanır. Frekans spesifitesi olmayan klik uyaran ile senkronize nöral aktivite en iyi şekilde sağlanır. Klik uyaran sayesinde 1000 -3000 Hz ve üstü koklear fonksiyona yönelik bilgi edinilir (28).

Yenidoğan işitme taramalarında ABR, altın standart olarak kabul edilmektedir (29). İşitme siniri ve beyin sapı işitme yolunun fonksiyonu, elektrodlar kullanılarak iletilen ses uyarısı ile oluşan elektroensefalografik dalgalar kullanılarak ABR ile ölçülür (30). Diagnostik ve otomatik ABR tipi kullanılmaktadır. Otomatik ABR ölçümlerinde cevap otomatik olarak değerlendirilir ve kısa sürede geçti veya şüpheli olarak sonuç verir. Diagnostik (Klinik) ABR ölçümleri ise uzundur ve ilgili uzmanlarca yapılması ve değerlendirilmesi gerekir. Bu sebeple, yoğun tarama programlarında diagnostik ABR uygun değildir. ABR sırasında bebeğin uyuması veya sakin olması gerekmektedir. Dış kulak yolundan bir ölçüm yapılmadığı için debris veya orta kulakta sıvı varlığı (süt otiti vb) veya dış kulak yolunda amnion sıvısından çok fazla etkilenmez (28); ABR, bebek ve küçük çocukların işitmesini değerlendirmede güvenli bir yöntem olarak kullanılmaktadır (30).

1.6.2.Uyarılmış Otoakustik Emisyon (EOAEs)

Gelen ses uyarısını iletmek için, kokleada bulunan dış tüy hücreleri titreşir ve eko (emisyon) oluşturarak gelen sinyali yansıtır. Dış tüy hücrelerindeki titreşim sağlıklı bir kulakta uyarana artmakta ve artış gösteren titreşim enerjisi kokleadan orta kulağa doğru taşmaktadır. Bu emisyon cevabı, otoakustik emisyon ile dış kulak yoluna yerleştirilen hassas bir mikrofon ve mikro-bilgisayar yardımı ile kaydedilir. Kokleada oval pencereye uzak alanlar alçak frekanslı uyarana karşı hassas iken, yakın alanlar yüksek frekans uyarana karşı daha duyarlıdır.

Mesafenin yakınlığı nedeni ile mikrofonun yakaladığı ilk cevaplar kokleadaki tabandan gelen yüksek frekanslardır. En son kaydedilen yanıtlar kokleanın apeksine yakın alanlardan gelen alçak frekans yanıtlardır ve böylece frekansa özgü odyolojik bilgi sağlanır. Sağlıklı yenidoğanlarda uyarılmış otoakustik emisyon cevabı alınması nedeni ile yenidoğan işitme taraması için güvenilir bir yöntemdir (30). Üç çeşit EOAEs bulunur.

1. Uyaran frekans otoakustik emisyon, kulağa verilen sürekli saf ses sonucunda ortaya çıkar. Cevap ve stimulusu birbirinden ayırt etmek verilen uyarının frekansında gözlemlendiği için zordur. stimulus şiddeti azaldığında amplitüdler artar. Yorumlama zorluğu bulunur
2. Transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE), kısa akustik uyarın iç kulağa gönderilir ve koklea cevap oluşturur. TEOAE, çok kısa olmakla beraber güçlü dar bant uyarı verir. Elde edilmesi için işitme kaybının 30 dB'den daha az olması gerekir. Bu

durum, yenidoğan işitme tarama programlarında güvenilir şekilde kullanılmasına yol açar. Her yaşta uygulanabilir, kolay ve süresi kısa bir yöntemdir (30). TEOAE cevabının orta kulaktaki sıvı veya dış kulak yolundaki debris bulunma durumunda etkilenebilmesi ve 8. kraniyal sinir ve işitsel beyin sapı fonksiyonlarına yönelik bilgi vermemesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Normal TEOAE cevabı, merkezi sinir sistemi ve işitme yolundan kaynaklanan işitme kayıpları ve organik olmayan işitme kayıplarında alınabilir (31).

3. Distortion Product Otoacoustic Emission (DPOAE), aynı anda gönderilen iki uyaran ile ortaya çıkan intermodülasyon distorsiyon cevabıdır. Kokleada, eş zamanlı iki uyaran, birbirinden farklı bir frekansta kendisine ait başka bir ses meydana getirir. “Distortion product” adı buradan kaynaklanır. Oluşan cevap, fakat kokleanın kendisinden kaynaklanan tonal sinyaldir. Saf ses, uyarının içinde yer almaz (32). Kokleadan ise daha özgün yanıtlar alınabilmektedir.

Kokleanın yalnızca belirli kısımları test edilir. Bu nedenle ölçümlerin bütün frekans aralığını ölçmek üzere yapılması gerekmektedir (33). DPOAE, dış tüy hücrelerinin fonksiyonunun ilgili frekans bölgesindeki durumunu yansıtmaktadır. DPOAE, alçak frekanslı gürültülerden etkilenir. Bu nedenle 1 kHz altındaki frekansların ölçülmesinde güçlük yaşanır (33).

İşitme taraması yenidoğan dönemindeki her bebekte yapılmalı, riskli belirlenen bebekler uzun dönem takibine alınmalı, işitme kaybı belirlenenlerde erken dönemde önlem alınıp nörokognitif fonksiyonların olumsuz etkilenmesi önlenmeye çalışılmalıdır.

Bu çalışmada Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesinde yenidoğanlarda işitme kaybı araştırılmış ve işitme kaybı olan çocuklarda ortalama müdahale zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Başkent Üniversitesi Hastanesi Yenidoğan İşitme Taraması, Ankara Başkent Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalına bağlı Odyoloji Yüksek Lisans programında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı yenidoğanlarda işitme kaybını araştırmak ve işitme kaybı olan çocuklarda ortalama müdahale zamanının belirlemektir. 1.1.1996 – 31.12.2017 tarihleri arasında başvuran yenidoğanlarda işitme kaybı oranını ve işitme kaybı olan çocuklarda ortalama müdahale zamanını incelenmiştir. Ankara Başkent Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim dalına 1996-2017 yıllarına ait işitme tarama programı kayıtları değerlendirildi. 01.01.2007 öncesi ilgili verilere ulaşılamadığından 01.01.2007 – 31.12.2017 tarihleri arasında Ankara Başkent Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim dalına başvuran yenidoğanlar arasında işitme tarama testi yapılan bebekler hasta dosyalarından alınan bilgiler ve aileler ile iletişime geçilerek retrospektif olarak veriler incelenmiştir. Çalışmada öncelikle dosya bilgilerinden konulan işitme kaybı teşhisi sonrası yapılan rehabilitasyon yöntemi saptanmıştır. İşitme kaybı saptanan hastaların tıbbi kayıtlarına ulaşarak, klinik özellikleri ve risk etmenleri değerlendirildi. İşitme taraması tatil günleri dahil olmak üzere bebek taburcu olmadan odyometrist tarafından otoakustik emisyon (TEOAE, transient evoked otoacoustic emissions) yöntemi ile yapılmıştır. Testten ikinci defa kalanlar kontrole çağrılmaktadır. TEOAE ile yapılan kontrol incelemesinde olumsuz sonuç alınır ise işitsel beyin sapı yanıtı (ABR, auditory brainstem response) testi yapılmıştır. Tek ya da iki taraflı işitme kaybı saptanan bebeklere işitme cihazı ya da takip eden dönemde koklear implant uygulanmıştır.

İşitme taramaları, sadece işitme taraması yapılmak üzere seçilmiş özel bir odada, odyometrist tarafından, Madsen Accu Screen cihazı ile yapılır. Taramalar üç basamak halinde yapılmaktadır. Birinci basamakta test sessiz ortamda, bebek annesinin kucağında sakin bir durumdayken uygulanır. Bebeğin dış kulak yoluna uygun probalar yerleştirilerek, otoakustik emisyon cihazı ile 35 dB ses (klik) kulağa gönderilerek iki taraflı ölçüm yapılır. Otoakustik emisyon cihazında otomatik olarak “geçti” sonucu alınması geçme kriteri olarak kabul edilir. Testten tek veya çift kulak kalan bebeklere tekrar TEOAE testi için randevu verilir. İkinci kontrolde iki kulağından da geçen bebekler taramadan geçti kabul edilir. İkinci kontrolde de tek veya iki taraflı kalan bebeklere tarama ABR (ABR: Auditory

Brainstem Response) için 15 gün sonrası için randevu verilir. İkinci basamakta; iki kere TOAE testini geçemeyen veya Kadın Doğum Kliniğinde doğup risk faktörü olan veya risk faktörü olduğu için başka hastaneden sevk edilen bebekler Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Uzmanı tarafından muayene edilir. Madsen Accu Screen ile ABR bebek derin uykuda ve hareketsiz olması halinde yapılır. Bebeğin işitmesi normalse test cihazı üzerinde işitme dalgası belirlemekte ve bize “geçti” şeklinde sonuç vermektedir. Bebek testi geçemezse test cihazı üzerinde “kaldı” şeklinde sonuç çıkmaktadır Testi geçemeyen bebekler Muayene sonucunda dış kulak yolu ile ilgili debris ya da otit varlığında gerekli tedavi verilir. Tedavi sonrası ikinci ABR yapılır.



3. BULGULAR

2007-2017 yılları arasında Başkent Üniversitesi yenidoğan bebeklerde yapılan işitme testleri sonrasında vakalarda yapılan tedavi süreci incelenmiştir. Belirlenen yıllar arasında 7363 doğum olduğu görülmüştür (Tablo 3.1). Bu doğumlardan 3581 tanesinin kız, 3782 tanesinin erkek olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1. 2007-2017 yılları Başkent Üniversitesinde gerçekleşen doğum sayıları

	DOĞUM SAYISI
2007	367 (188E - 179K)
2008	475 (249E - 226K)
2009	590 (322E – 268K)
2010	507 (262E – 245K)
2011	777 (397E – 380K)
2012	753 (383E – 370K)
2013	869 (436E – 433K)
2014	888 (443E – 445K)
2015	951 (477E – 474K)
2016	598 (372E – 226K)
2017	588 (253E – 335K)

Belirlenen yıllar arasında tespit edilen işitme kayıpları incelenmiş ve 64 yenidoğanda UYDT ye göre işitme kaybı tanısına ulaşılmıştır. (Tablo 3.2). Bu bebeklerden 1 tanesinin unilateral diğerlerinin bilateral olduğu görülmüştür.

Tablo 3.2. 2007-2017 yılları Başkent Üniversitesinde yenidoğanlarda tespit edilen işitme kaybına sahip vaka sayısı

	Vaka Sayısı
2007	2
2008	-
2009	-
2010	3
2011	8
2012	8
2013	5
2014	6
2015	12
2016	13
2017	7

Bu vakalardan 22 tanesine koklear implant takıldığı ve 49 tanesine de işitme cihazı önerildiği görülmüştür (Tablo 3.3). Cihaz kullanan 14 vakada daha sonra koklear implant uygulanmıştır. İşitme kaybı tanılı 8 vaka verilen randevulara gelmediği ve ulaşamadığı için takibi yapılamamıştır.

Tablo 3.3. 2007-2017 yılları arasında Koklear implant ve işitme cihazı takılan kız-erkek vaka sayıları

	ERKEK	KIZ
Koklear implant	13	9
İşitme Cihazı	25	24

İşitme kaybı tespit edilen bebeklerin 8 tanesinde işitme kaybına neden olabilecek doğum ve doğum öncesi risk faktörü belirlenmiştir. Bunlardan sadece bir tanesi akraba evliliği iken 2 vakada ailede doğumsal işitme kaybı olduğu belirlenmiştir. Bu vakalardan 2 tanesinde ise fototerapi uygulandığı görülmüştür (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı tanılı çocuklarda işitme kaybına neden olabilecek doğum ve doğum öncesi nedenler

	Vaka Sayısı
AKRABA EVLİLİĞİ	1
YOĞUN BAKIM	3 (1 AMİKOSİN)
AİLEDE DOĞUMSAL İŞİTME KAYBI	2 (ANNE, ABLA)
FOTOTERAPİ	2

İşitme kaybı tanısı konan yenidoğanlardan 15 tanesinde doğumsal eşlik eden hastalık (spastik serebral palsy, yarı damak, polikistik böbrek hastalığı, doğumsal kalça çıkığı, Wallenburg hastalığı, VSD, atipik otizm, gelişim geriliği, epilepsi, laringomalazi, teething sendromu, şaşılık, konvülsiyon, sindirim sistemi rahatsızlıkları) ve 3 tanesinde de genetik hastalık (crie de cat sendromu, polidaktili, pompe hastalığı) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı görülen çocuklarda tespit edilen hastalığa sahip vaka sayısı

	Yenidoğan Sayısı
DOĞUMSAL EŞLİK EDEN HASTALIK	15
GENETİK HASTALIK	3

Bu çocukların 19 tanesi cihaz takıldıktan sonra 9 ay içerisinde konuşma terapisine başlamışlardır. (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. 2007-2017 yılları arasında işitme kaybı görülen çocuklarda konuşma terapisine alan vaka sayısı

	Vaka Sayısı
CİHAZLA BİRLİKTE KONUŞMA TERAPİSİ	19

Cihaz takılma ve koklear implant takılma yaşları incelenmiş ve 20 çocuğa 1 yaşına kadar cihaz takıldığı ve cihaz takılan 18 çocuğun 13 tanesine 2 yaşına kadar implant takıldığı görülmüştür (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. İşitme Cihazı ve koklear implant takılan çocukların yaş dağılımı

	1 YAŞ	2 YAŞ	3 YAŞ	4 YAŞ	5 YAŞ	6 YAŞ	6 YAŞ ÜSTÜ
İşitme Cihazı verilen çocuk sayısı	20	5	13	-	-	2	2
Koklear İmplant takılan çocuk sayısı	7	6	2	3	-	-	-

Veriler çerçevesinde tanı koyma ayları incelenmiş ve en fazla tanının 0-6 ay arasında (%70.3) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.8). 2 vakanın kontrol test randevularına gelmediklerinden dolayı 3 yaş üzerinde teşhis edildiği görülmüştür.

Tablo 3.8. İşitme kaybı tanı koyma yaş dağılımı

	0-3 ay	6 ay	12 ay	24 ay	36 ay	36<
Çocuk Sayısı	27	18	7	10	0	2

4. TARTIŞMA

Türkiyede her yıl doğan bin bebeğin 2-3 ünde işitme kaybı görülmektedir (34). Bebek yoğun bakımda kalırsa bu oran yüzde 4'e çıkmaktadır. Ülkemizde her yıl 1800 yenidoğanın işitme kaybı ile doğduğu ve koklear implant ihtiyacı olduğu tahmin edilmektedir. Bu bebekler zamanında teşhis edilmeyip rehabilite edilmezse psikolojik ve sosyal gelişimlerinde yetersizlikler meydana gelir.

Yaşamın ilk 3 yılında işitme kaybı (HL) bir çocuğun eğitimsel ve psikososyal gelişimini etkileyen konuşma ve dil edinimini önemli ölçüde engelleyebilir (35).

Yenidoğan işitme tarama programları rutin bir uygulama olarak yerini almıştır. Ancak erken tanı ile cihaz verilmesi ve eğitimin başarıyla gerçekleştirilmesi programın etkililiğinin sağlanabilmesi için gereklidir. Yenidoğan işitme tarama programlarının ana amacı, işitme kaybına sahip bebeklerin erişkin yaşlarında sağlıklı akranlarına sağlanan olanaklara ulaşabilmeleridir. Erken dönemde cihaz ve eğitim bunu sağlamak için önem taşımaktadır. Dil ve diğer gelişim alanları açısından yenidoğan işitme tarama programlarının 0-2 yaş arası müdahale olanağı sağlaması açısından önemli bir etmendir. Bu olanak, işitme kayıplı bireylerin her alanda gelişmeleri ve normal işiten akranlarına ulaşmalarına ve böylece daha nitelikli bir yaşam elde etmelerini sağlayacaktır (36). Bu olanağın değerlendirilmesi için tüm işitme kaybına sahip çocukların erken cihazlanma ve eğitime ulaşmaları gerekmektedir. Farklı çalışmalarda işitme kaybına sahip çocukların dil gelişimlerindeki ilerlemeler gösterilmiştir. 5 yaşında işitme kaybına sahip 112 çocuğun akıl yürütme becerileri ve kelime bilgileri incelenmiş ve 11 aylıktan olmadan aile eğitimi programlarına dahil olan çocukların akıl yürütme becerileri ve kelime bilgilerinin ve normal işitenlere ile aynı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, ailenin eğitime katılımının da anlamlı etkisi olduğunu bulunmuştur (37). Erken tanılanarak, 12 aylıktan önce eğitime başlayan çocuklarda, genel dil becerileri, kelime bilgileri ve konuşma becerilerinin eğitime geç başlayanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun yansıra işiten akranlarına benzer gelişim gösterdikleri gözlenmiştir (38). Farklı merkezlerde koklear implant uygulanan 210 çocukta erken cihazlanan ve eğitim alanların sürece geç başlayan çocuklara göre anlamlı derecede farklı olduğu gösterilmiştir (39). Orta-ileri derecede işitme kayıplı ve 5 aylık iken tanılanan ve eğitime başlayan çocukların

dil puanlarının 12 ve 18 aylık olduklarında normal işiten yaşlıtlarının seviyesine ulaştığı belirlenmiştir (40). Benzer sonuçların rapor edildiği çalışmalar bulunmaktadır (41-43).

Erken teşhis ve tedavi, tedavi yönteminden bağımsız olarak işitme engeli olan çocuklarda dil yeterliliği ve okuryazarlık gelişimini en üst düzeye çıkarmak için gereklidir (9). Bunun için doğumda 40 dB üzerinde olan işitme bozukluklarını tanımlamak için evrensel yenidoğan işitme taraması (UNHS) programları dünya çapında uygulanmaktadır. Daha sonra, birçok çalışma konjenital işitme kaybı olan tüm yenidoğanların % 50'sinde herhangi bir risk faktörü bulunmadığını göstermiştir. Böylece, UNHS, 1999'da doğuştan işitme bozukluğunun erken teşhisi ve müdahalesi için kabul edilen bir strateji haline gelmiştir. Türkiye'de UNHS, 2003 yılı sonunda bazı pilot hastanelerde uygulanmaya başlanmıştır (5). Son olarak, 2007'de JCIH, 1 aylık yaşta tarama çağrısı, 3 ay içinde tanı ve 6 ay içinde tanı konulan tüm bebeklere cihaz önermektedir.

Farklı yenidoğan işitme tarama programları bulunmakla beraber, UNHS için en etkili yöntemler hem TEOAE'yi hem de otomatik ABR testlerini içerir (44). TEOAE testi invazif girişimsel olmayan değildir ve hızlı bir testtir. Uygulaması kolaydır ve yüksek hassasiyete sahiptir. Test, kulak kanalı döküntüsü veya orta kulak sıvısından olumsuz etkilenir ve bu da yaşamın ilk 24 saatinde gerçekleştirildiğinde % 5-20 arasında referans yüzdelere neden olur. Otomatik ABR testi, yenidoğanların test sırasında sessiz veya uykuda olmalarını gerektirir ve orta kulak sıvısı veya dış kulak döküntüsünden de etkilenebilir (44). Literatürde, Otomatik ABR sensitivitesi yaklaşık %94.20, spesifitesi ise % 64.51 olarak belirtilmiştir (45).

Evrensel taramanın amacı, kalıcı iki taraflı işitme bozukluğu olan bebeklerin sayısını mümkün olan en erken dönemde belirlemektir. SNHL'nin erken teşhis ve tedavisinin (6 aydan daha geç olmamak kaydıyla) işitme güçlüğü çeken çocukların okulda %20 ila 40 daha yüksek performans göstermesine olanak sağladığı gösterilmiştir (46). Orta ve şiddetli SNHL, geleneksel işitme cihazları ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir; işitme cihazının gerekli dil gelişimini sağlama ve sürdürme becerisini sağlayamadığı durumlarda koklear implantasyon uzun süre şiddetli ve derin SNHL'li çocuklara işitme restorasyonu sağladığı kanıtlanmıştır. Koklear implantasyon endikasyonları zamanla önemli ölçüde genişlemiştir. Günümüzde iç kulak malformasyonları ve koklear obliterasyona sahip işitme engelli çocuklar koklear implantlar ile başarılı bir şekilde rehabilite edilebilmektedir (15). 1999'da Amerikan Pediatri Akademisi ve 1998'de Avrupa Konsensüs Konferansı UNHS'yi önerdikten sonra ABD ve Avrupa'da yaygınlaşmaya başlamıştır (47). UNHS'nin etkinliği,

yeni doğan işitme taramasının uygulanmasından bu yana tanı ve işitme cihazı takma yaşındaki azalma ile de kanıtlanmıştır (48).

JCIH yönergelerine (19) göre, 1 aylık olmadan önce taranan bebeklerin yüzdesi % 95'den fazla olmalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için yeni doğan bebekleri hastaneden taburcu edilmeden önce test edilmesi ve bebeklerin taburcu edilememesi ile başarılabılır. Literatürde bildirildiği gibi, doğum kabul ekranını geçmeyen bebeklerin yüzdesi, otoakustik emisyonlara ve otomatik işitsel beyin sapı tepkisine (A-ABR) dayalı olarak iki aşamalı bir tarama ile daha da azaltılabilir. Ayrıca, AABR'nin kullanılması iki ek avantaj sağlar. İlk olarak, A-ABR normal TOAE ve değişen işitsel beyin sapı yanıtı ile karakterize edilen işitsel nöropati spektrum bozukluğu (İNSB) olan bebekleri belirlemek için önemlidir. Ayrıca A-ABR yanlış pozitif sonuçları da etkiler (49).

Kokleadaki dış saç hücreleri normal olmasına rağmen, iç saç hücreleri veya işitme siniri fonksiyonunda hasar olması İNSB olarak tanımlanmaktadır (50). Konjenital veya sonradan edinilmiş heterojen bir hastalıktır. Prematüre doğum, hiperbilirubinemi, anoksi, hipoksi, konjenital beyin anomalileri, ototoksik ilaç maruziyeti ve genetik faktörler etiolojisinde etkilidir (51). Olguların büyük kısmının sendromik, sendromik olmayan veya mitokondriyal ilişkili genetik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (51). İşitsel nöropatide lezyonun yerini tespit etmek henüz tam olarak mümkün olmadığı gibi nöropatinin fizyolojisi ile ilgili ayrıntılı bilgiye de henüz ulaşılammıştır (50). Klinik olarak tanı; herhangi bir seviyedeki sıklıkla bilateral işitme kaybı, OAE ve/veya koklear mikrofonik cevapları ile dış tüy hücrelerinin normal fonksiyon gösterdiğinin belirlenmesi, odyogram ile uyumsuz kötü konuşma ayırt etme skorları, ABR 1. Dalgasından başlayan anormal uyarılmış cevaplar, ipsilateral ve kontralateral 110 Db HL' de akustik refleks cevabın olmadığının gösterilmesi ile konulur. Hastaların çoğu gürültülü ortamlarda konuşmayı anlamada güçlük çektiklerini belirtmektedirler. Tedavide öncelik konuşmanın geliştirilmesi olmalıdır. Azda olsa kendiliğinden düzelen olgular olabildiği gibi, tedavide işitme cihazları tartışma konusu olsada koklear implant uygulamaları tedavi protokolünde yer almaktadır. (52)

Bu tezde işitme testi yapılan 6135 sağlıklı yenidoğanın 63 tanesi (%1,02) bilateral SNHL tanısı aldığı görülmüştür. Literatürde yapılan diğer bir çalışmada 4111 sağlıklı yenidoğanın 3677'si tarandığı ve 3'ünün (% 0.08) bilateral SNHL tanısı aldığı görülmektedir. Ayrıca, 1874 yüksek riskli yenidoğandan taranan 1435inde 9 (% 0.6) bilateral SNHL tanısı konulmuştur (53) .

Fransa Rhône-Alpes bölgesinde 2016-2017 yılları arasında yapılan bir çalışmada bilateral işitme kaybı 1,2% olarak bulunmuştur (54). Bununla birlikte, literatürde, sağlıklı yenidoğanların% 0.1-0.3'ünde ve yoğun bakım ünitesi popülasyonunda yenidoğanların % 2-4'ünde bilateral SNHL bulunduğu görülmektedir (55). Bu tez çalışmasında 1 Ocak 2007- 31 Aralık 2017 tarihleri arasında Başkent Üniversitesindeki 7365 yenidoğanın 6135 (%83) tanesine işitme testi yapıldığı tespit edilmiştir. yenidoğanların 1230 tanesinin (%17) sonuçlarına ulaşılammıştır. Literatürde yapılan başka bir çalışmada 5985 yeni doğanın 869 (14.5%) tanesinin ulaşılammadığı görülmüştür. 1 aylık öncesi bebeklerde tarama oranı bu çalışmada %85 bulunmuştur (56). Amerikan Pediatri Akademisi yönergelerine göre, tüm yenidoğanların% 95'i için 1 aylık tarama yapılmalı ve kapsamlı odyolojik değerlendirmeden önce sevk oranı <% 4 olmalıdır. Bu çalışmada elde edilen oranın daha düşük olmasının nedeni ailelerin işitme kaybı ile ilgili farkındalıklarının yetersiz olması ile açıklanabilir. Literatürde bilateral sensöneral işitme kaybı sağlıklı yenidoğanlarda %0,1-0,3 arasında bulunduğu ve yoğun bakımda doğanların %2-4 oranında işitme kaybına sahip olduğu belirtilmiştir (57).

Bu çalışmadaki oran % 1,02 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen oran belirtilen ortalama değerlerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Türkiye'de yenidoğan işitme taraması yapılan ilk ulusal çalışmada 764352 yenidoğan 2004-2008 yılları arasında taranmıştır (58). Bu çalışma sonunda işitme kaybı sıklığı % 0,17 olarak bulunmuştur. Bu rakam 2004 de % 0,05 ve 2008 de % 0,23 olarak tespit edilmiştir. 2008 de bilateral sensöneral işitme kaybı oranı 0,12 iken, unilateral işitme kaybı 0,09% olarak belirtilmiştir. Bu tezde ise işitme kaybı oranı %1,02 olarak belirlenmiştir. Bilateral işitme kaybına sahip olanların oranı % 0,98 iken unilateral işitme kaybı olanları oranı 0,02 olarak bulunmuştur. Ulusoy ve ark tarafından yapılan çalışmada 22 bebekten 15'ine (% 68.18) bilateral SNHL, 22 bebekten 7'sine (% 31.82) tek taraflı işitme kaybı tanısı konulmuştur. (59). Bir başka çalışmada işitme kaybı oranı %0,25 olarak tespit edilmiştir (60).

1999 ve 2004 yılları arasında Türkiye'de ortalama tanı, işitme cihazı takma ve müdahale yaşlarının sırasıyla 19.4, 26.5 ve 33.0 ay olduğunu bildirilmiştir (61). Spivak ve ark. [62] 2001 ve 2006 yılları arasında New York'ta kalıcı işitme kaybı teşhisi konan 192 yenidoğan için ortalama tanı yaşının 8,7 hafta olduğunu ortaya koymuştur. Çocuk 6 aylık olana kadar işitme cihazı takılma oranının % 39 olduğunu belirtmişlerdir. Kalan % 61' lik oranın geç cihaz takılanlar ya da takip edilemeyenler olarak bildirilmiştir. Yılmaz ve ark. çalışmalarında 13 yenidoğanın 3'ünde (% 23) 3 aya kadar tanı aldığı tanı ve 12 yenidoğanın 4'ünde (% 33) 6 aylık olana kadar işitme cihazı takıldığını belirtilmiştir. Aynı

çalışmada Ortalama tanı ve işitme cihazı takılma yaşı sırasıyla 6,1 ve 9,5 ay olarak tespit edilmiştir (56). Çalışmada tespit edilen bilateral SNHL'li 4 yenidoğan için koklear implantasyon yaşı 18 ila 30 ay arasında ve ortalaması 24.5 ay olarak bulunmuştur. İşitme kaybı derecesi ne olursa olsun, orta derecede engelli çocukların üçte ikisinde 0 ila 6 ay arasında işitme cihazı takıldığını ve cihazın erken yaşta takılmasının önemini belirtilmiştir.

Bu çalışmada ise tanı yaşı 0,7 oranında 6 ay öncesinde bulunmuştur. İşitme cihazı takılma 2 yaş olana kadar % 83 oranında çocuğa işitme cihazı takılmıştır. Koklear implantasyon ise 13 çocukta 2 yaşa kadar takıldığı belirlenmiştir.

8 ülkede (Hollanda, Belçika, Almanya, İngiltere, Fransa, Türkiye, Portekiz ve İtalya) de 2005-2015 yılları arasında koklear implant takılma yaşlarının incelendiği çalışmada %30 üzerinde çocuğun 2 yaşından önce implant takıldığı görülmüştür. Kuzey Avrupa'da implant takılma ortalaması 12 ay iken Güney Avrupa'da bu ortalama 18 aya olarak tespit edilmiştir. Almanya ve Hollanda da 6 ile 11 ay arasında implant takılmıştır (63).

Koklear implantasyonu zamanlarında farklılıklara yol açan faktörlerin öncelikle sosyoekonomik statü farklılıkları, yetersiz geri ödeme oranları, ebeveyn muhalefeti, göçler ve pediatrik koklear implant adaylarına hizmet verecek nitelikli personel azlığı olarak ifade edilmiştir (64).

Türkiye'de Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) kurallarınca ikinci kulağa koklear implant uygulanması 'menenjit sonrası ileri derecede sensörinöral işitme kayıplarında, ileri işitme kaybı yanında bilateral körlük olduğunda, corpus callosum agenezisine eşlik eden ileri derecede işitme kayıplarında eşzamanlı veya ardışık çift taraflı' yapılabilirken 8.6.2017 tarihinde yapılan düzenleme ile 'Eş zamanlı veya ardışık bilateral koklear implant uygulaması kriterleri sağlık kurulu raporunda belirtilmesi kaydı ile Koklear implantasyon kriterlerini karşılayan 12-48 ay arası çocuklar' da ödeme kapsamına alınmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. 8.6.2017 tarihli koklear implant uygulanmasına yönelik SUT düzenlemesi

3.3.36.B- Koklear İmplant
(1) Koklear implant, bilateral ileri-çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan ve işitme cihazından yarar görmeyen veya Sağlık Bakanlığı İşitsel İmplantlar Bilimsel Danışma Komisyonu tarafından koklear implant yerleştirilmesi uygun görülen kişilerde uygulanması halinde Kurumca bedeli karşılanır.
(2) En az 3 (üç) aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmediği sağlık kurulu raporunda belirtilmelidir.
(3) Aşağıdaki kriterlerden en az birisine haiz olduğu sağlık kurulu raporu ile belgelenen kişilerde Kurumca bedeli karşılanır: a) Alıcı ve/veya ifade edici dil yaşı ile kronolojik yaş arasında 4 (dört) yıldan daha az fark olması veya alıcı ve/veya ifade edici dili 4 (dört) yaş ve üstü olması (4-18 yaş, kronolojik yaşa bakılmaksızın), b) Post-lingual işitme kaybı olması.
(4) Sağlık kurulu raporu, aynı resmi sağlık kurumunda çalışan 3 (üç) kulak burun boğaz hastalıkları uzman hekimi tarafından düzenlenir. Rapor ekinde aynı resmi sağlık kurumunda görevli 1 (bir) odyolog tarafından yapılan odyolojik değerlendirme sonuç belgesi ve 1 (bir) psikolog veya 1 (bir) dil konuşma terapisti tarafından yapılan değerlendirme sonuç belgesi bulunmalıdır.
(5) Elektrod yerleşimini sağlayacak kadar iç kulak gelişiminin olduğu ve koklear sinirin varlığı yüksek çözünürlükte bilgisayarlı tomografi ve/veya manyetik rezonans görüntüleme raporu ile gösterilmelidir.
(6) Menenjit sonrası oluşan işitme kayıplarında, koklear implantasyon kriterlerine uygun olması şartıyla, 3 (üç) aylık süre ile binaural işitme cihazı kullanımından fayda görmeme kuralı aranmaksızın, sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi halinde Kurumca bedeli karşılanır.
(7) İşitsel nöropati tanısı alan olgularda; en az 6 (altı) ay süreyle işitme rehabilitasyonu ve eğitiminden fayda görmediğinin odyolojik değerlendirme ve sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi halinde Kurumca bedeli karşılanır.
(8) Eş zamanlı veya ardışık bilateral koklear implant uygulaması kriterleri sağlık kurulu raporunda belirtilmesi kaydıyla aşağıdaki gibidir. a) Koklear implantasyon kriterlerini karşılayan 12-48 ay arası çocuklar, b) Yaş sınırı aranmaksızın post-lingual dönemde gelişen menenjit sonrası odyolojik kriterlere haiz ileri derecede sensörinöral işitme kayıpları, c) 48 ayın üzerindeki hastalarda (48 aylık olanlar hariç) ileri derecede sensörinöral işitme kaybına eşlik eden bilateral körlük.
(9) Koklear implant uygulaması sonrası gelişen enfeksiyon, kolesteatom, tümör nedeniyle koklear implantın iç parçasının işlevselliğini yitirmesi durumunda, süre aranmaksızın bu durumun sağlık kurulu raporu ile belgelendirilmesi halinde sadece cerrahi olarak yerleştirilen iç parçanın bedeli Kurumca karşılanır.
(10) Koklear implantın, 12 (oniki) ayın altındaki hastalara uygulanması halinde Kurumca bedeli karşılanmaz.
(11) Koklear implant, cihaz ve aksesuarlar işlem bedeline dahil olarak Kurumca karşılanır.
(12) Odyolojik değerlendirme; odyometrik inceleme, timpanometri, stapes refleks eşiği testi, klinik otoakustik emisyon testi, ABR testleri ile yapılır. Koklear implantın uygulanmasında aşağıdaki odyolojik kriterler dikkate alınır.

Eski SUT kurallarınca 11 hastada 3 ünde çift taraflı koklear implant uygulanmışken, SUT kurallarında yapılan değişim ile ödeme koşulu uygun olan 7 hastanın 7 sinde bilateral koklear implant uygulanması tedavide ekonomik boyutun ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermektedir.

JCIH tarafından belirlenen kriterlere göre, tarama programından sevk edilen bebeklerin% 90'ı için 3 aylık tanı konulması ve kalıcı işitme kaybı olan bebeklerin % 95'i için 6 ay olanak kadar işitme cihazı takılması gerekir. Diğer çalışmalarda da görüldüğü gibi JCIH belirlediği temel değerlere ulaşmayı engelleyen tanı ve işitme cihazı uyumundaki gecikmelere sebep olan faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler; Ailelerde ve sağlık hizmeti sağlayıcılarında düşük düzeyde farkındalık, ailelerin düşük sosyoeconomic durumu ve az sayıda tanı ve müdahale merkezi olarak ifade edilmektedir.

İşitme bozukluğu için risk faktörleri arasında yenidoğan yoğun bakımı (% 60) ve akraba evliliği en sık karşılaşılanlar arasındadır. Bu tezde yoğun bakım oranı % 9 olarak görülmüştür. Akraba evliliği ise % 1 olarak belirlenmiştir. Birçok çalışmada akraba evliliğinin işitme bozukluğu oranlarını artırdığını göstermektedir.

Konjenital işitme kaybının etiyojisi heterojen olmasına rağmen, önemli bir oranın genetik bir temeli vardır. Birkaç yüz genin işitmede rol oynadığı tespit edilmiştir ve tüm kalıtsal özellikleri otozomal dominant, resesif, x'e bağlı ve mitokondriyal olarak (DFN, X'e bağlı; DFNA, dominant; DFNB, resesif; mtDNA 1555A locuslarında) tanımlanmıştır (65). Özellikle İşitme kaybı tespit edilen çocukların %30 unda eşlik eden sendrom tanısı bulunduğu belirtilmiştir (66).

Bu tezde 3 çocukta (%5) genetik hastalık eşlik ettiği belirlenmiştir. Bu hastalıklar atipik otizm, Wallenburg hastalığı, polikistik böbrek, Crie de cat hastalığı ve Teethinc hastalığı'dır.

Günümüzde yapılan birçok çalışma, ikincil işitme kaybını ve odyometrik değişiklikleri (kötüleşme veya normalleştirme) tespit etmek için "tarama sonrası" 'nın güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (67-68). Tarama, çocukluk çağı işitme bozukluğunun yönetiminde ilk adımdır ve işitme bozukluğu, her yaşta ve doğumda tarama testi sonuçları ne olursa olsun araştırılmalıdır. Bunun aksine, ilk aylarda veya yaşam süresinde iyileşme olasılığı hekimler tarafından akılda tutulmalı ve işitme cihazlarının endikasyonları düzenli olarak gözden geçirilmelidir [69]. Ailelere yönelik bilgiler, bebeklerle çalışan herkes için eğitim, yenidoğanların ardışık görüntülemesini yönetmek ve takip etmek için pediatrik odyometri pediatrik işitme kaybını değerlendiren merkezlerin

geliştirilmesi tanı yaşını daha da düşürmek için üzerinde çalışılması gereken faktörlerdir [70].



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızın örneklem büyüklüğü küçük olması nedeni ile sosyal ve ekonomik faktörler, Türkiye'de JCIH tarafından onaylanan hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek için daha büyük bir örneklem ile çalışılması önerilmektedir. Bulgularımız, ilk 3 aylık dönemde işitme kaybının saptanmasının önemli olduğunu ve en geç 6 aylıkken uygun bir müdahale yapılması gerektiğini göstermektedir. Bölgesel, sosyal ve ekonomik faktörler tanı ve müdahale yaşını etkilemektedir. Aileler ve sağlık personelinin bu konudaki farkındalık düzeyi çok önemlidir. Yeni nesil yenidoğan işitme taraması, geleneksel fenotipik taramaya ek olarak genomik analizi de içerecektir, çünkü genomik tarama mevcut tarama yöntemlerinin sınırlamalarının çoğunun üstesinden gelebilir.

KAYNAKLAR

1. Wilson JMG, Jungner G. Hastalık taraması ilkeleri ve uygulamaları. Cenevre: WHO;1968. Erişim:<http://www.who.int/bulletin/volumes/86/4/07-050112BP.pdf>.
2. Andermann A, Blancquaert I, Beauchamp S, Déry V. Revisiting Wilson and Jungner in the genomic age: a review of screening criteria over the past 40 years. Bull World Health Organ. 2008; 86 (4): 317–319. doi:10.2471/BLT.07.050112.
3. Davis A, Bamford J, Wilson I, Ramkalawab T, Forshaw M, Wright S. A critical review of the neonatal hearing screen in the detection of congenital hearing impairment. Health Technology Assessment 1997; 1(10).
4. White KR. The current status of EHSI programs in the United States. Mental retardation and development dysabilities Reseach Reviews 2003; 9: 79-88.
5. Kemaloğlu YK. Yenidoğan İşitme Taramaları. E. Belgin ve A:sS. Şanlı (Ed) Temel Odyoloji 191-217. Ankara Güneş Kitapevleri 2015.
6. Vohr BR, Carty IM, Moore PE, Letaurneau K. The Rhode Island Hearing Assesment Programm. Experience with statewide hearing screening (1993-1996) J. Peditary. 1998; 133: 353-357.
7. World Health Organisation. Newborn and infant hearing screening: current issues and guiding principles for action 2009 ISBN 9789241599496.
8. Tezel B, Dilli D, Bolat H, Şahman H, Özbaş S, Acıcan D. The development and organisation of newborn screening programs in Turkey. Journal of Clinical Laboratory Analysis 2014; 28:63-69.
9. Gökçay G, Boran P, Çiprut A, Bağlam T Çocukluk dönemi işitme taramalarında ülkemizde ve dünyada güncel durum. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2014; 57: 265-273.
10. Kemaloğlu YK, Gökdoğan Ç, Gündüz B, Önal EE, Türkyılmaz C, Atalay Y. Newborn hearing screening outcomes during the first decade of the program in a reference hospital from Turkey. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2016 May; 273(5): 1143-9. doi: 10.1007/s00405-015-3654-1. Epub 2015 Jun 3.
11. Okul Çağı Çocuklarda İşitme Taraması Programı <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergen-tp-liste/okul-%C3%A7a%C4%9F%C4%B1->

%C3%A7ocuklarda-i%CC%87%C5%9Fitme-taramas%C4%B1-program%C4%B1.html.

12. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Kurumu Çocuk ve Ergen Başkanlığı (2012) Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Uygulama Rehberi (https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk_ergen_db/dokumanlar/Yenidoan_itme_Tarama_Program_Tarama_Ak_emas_07_01_2020.pdf).
13. Külekçi S, Terlemez Ş. Taramada kullanılan protokoller. Yenidoğan işitme taraması eğitim kitabı içinde <http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/Yayin/297>. 2014.
14. Hoff T, Hoyt A, Therrell B, Ayoob M. Exploring barriers to long term follow up in newborn screening programs Genetics in Medicine 2006; 8(9): 563-570.
15. Özcebe E, Sevinç S, Belgin E. The ages of suspicion, identification, amplification and intervention in children with hearing loss. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2005; 69(8):1081-1087.
16. Brown PM, Nott P. Family centered practice in early intervention for oral language development. Philosophy, methods and results. P. E. Spencer (Ed) Advances in the spoken language development of deaf and hard of hearing children 2005; 136-165. NC, USA: Oxford University Press
17. Öztürk Ertem İ. İlk üç yaşta gelişimsel sorunları olan çocuklar: Üç sorun ve üç çözüm. Özel Eğitim Dergisi 2005; 6(2): 13-25.
18. DesGeorges J. Family perceptions of early hearing, detection, and intervention systems: listening to and learning from families. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews 2003; 9: 89-93.
19. Joint Committee on Infant Hearing. Year position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics. 2007; 120(4): 898-921.
20. Beken S, Önal E, Kemaloğlu Y. Yenidoğanda işitmenin gelişimi ve işitme tarama testleri. Bozok Tıp Dergisi. 2014; 4(3): 57-62.
21. Blackburn S. Enviromental impact of the NICU on developmental outcomes. J Pediatr Nurs. 1998; 13(2): 297-83.
22. Gray L. Properties of Sound. J Perinatol. 2000; 20(8): 6-11.
23. Akyıldız AN. İşitme fizyolojisi. In Akyıldız AN, ed. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 1998; 77-99.
24. Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function, and use. Medicine Br Med Bull. 2002; 63(3): 223-41.

25. Ovalı F. Fetus ve yenidoğanda işitme: temel kavramlar ve perspektifler. *Türkiye Klinikleri J Pediatr*. 2005;14(3): 138-49.
25. Ocak Z, Tatar A, Yeşilyurt A, Oztas S. Otozomal Resesif Non-sendromik işitme kayıplarının moleküler tanısı. *Abant Med J* 2012; 1(2): 45-50.
26. Holden-Pitt L, Diaz, JA. Thirty Years of the Annual Survey of Deaf and Hard of Hearing Children and Youth: A Glance over the Decades. *American Annals of the Deaf*, 1998; 143: 71-76. <http://dx.doi.org/10.1353/aad.2012.0630>
27. Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. The Colorado Newborn Hearing Screening Project: effects on speech and language development for children with hearing loss. *J Perinatol*. 2000 Dec; 20(8 Pt 2): S132-7.
28. Özdamar Ö, Delgada RE, Eilers RE, Widen JE. Computer methods for on-line hearing testing with auditory brain stem responses. *Ear Hear* 1990; 11(6): 417-29.
29. Jacobson JT, Jacobson CA, Spahr RC. Automated and conventional ABR screening techniques in high risk infants. *J Am Acad Audiol*. 1990; 1(4): 187-95.
30. Genç AG, Ertürk BB, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1995; 48(2): 109-18.
31. Kemp DT, Ryan S. The use of transient evoked otoacoustic emissions in neonatal hearing screening programs. *Acta Otolaryngol Suppl*.1991; 482(1): 73-84.
32. Gorga MP, Norton SJ, Sininger YS. Identification of neonatal hearing impairment: distortion product otoacoustic emissions during the perinatal period. *Ear Hear*. 2000; 21(5): 348-56.
33. Salata JA, Jacobson JT, Strasnick B. Distortion-product otoacoustic emissions hearing screening in high-risk newborns. *Otolaryngol Head Neck Surg*.1998; 118(1): 37-43.
- 34.Öner ZS, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Hastaların İşitme Fonksiyonlarının geçici Otoakustik Emisyonla (Teoae) Beyin Sapı İşitsel Yanıtları(ABR) ile İki Basamaklı Taramayla Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi. 2008.
35. Magnani C, Bacchi G, Borghini AM, Del Monte D, Fava G, Occasio AM, Sarti A, Vincenti V. Universal newborn hearing screening: the experience of the University Hospital of Parma *Acta Biomed* 2015; 86(3): 273-277.
- 36.Turan Z. Yenidoğan işitme tarama programlarının işitme kaybının tanı, cihazlanma ve eğitime başlama yaşına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2018; 18 (2),1156-1174.

37. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*. 2000 Sep; 106(3): E43.
38. Mayne AM, Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Carey A. Expressive vocabulary development of infants and toddlers who are deaf or hard of hearing. *Volta Review* 1999; 100(5): 1-28.
39. Sugaya A, Fukushima K, Kasai N, Kataoka Y, Maeda Y, Nagayasu R, ve diğer. Impact of early intervention on comprehensive language and academic achievement in Japanese hearing-impaired children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2015; 79(12): 2142-2146.
40. Stika C. J, Eisenberg LS, Johnson KC, Henning SC, Colson BG, Ganguly DH. ve diğer. Developmental outcomes of early-identified children who are hard of hearing at 12 to 18 months of age. *Early Human Development*, 2015; 91(1): 47-55.
41. Yang Y, Liu YH, Fu MF, Wang LY, Wang Q. ve Sun XB. Home based early intervention on auditory and speech development in mandarin speaking deaf infants and toddlers with chronological aged 7-24 months. *Chinese Medical Journal*, 2015; 128(16): 2202-7
42. Holzinger D, Fellingner J, Beitel C. Early onset of family centered intervention predicts language outcomes in children with hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2011;25(2): 256-260.
43. Ching TYC. Is early intervention effective in improving spoken language outcomes of children with congenital hearing loss? *American Journal of Audiology*, 2015; 24: 345-348.
44. Özdemir Ö, Tümkaya F. Yeni doğanda işitme tarama programı ve yönetimi. *Türkiye Klinikleri J Pediatr*. 2017;26(1):13-21. doi: 10.5336/pediatr.2016- 52330.
45. Kuki S, Chadha S, Dhingra S, Gulati A. The role of current audiological tests in the early diagnosis of hearing impairment in infant. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;65(3):244-250. doi:10.1007/s12070-012-0558-x
46. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998; 102: 1161-71.
47. Erenberg A, Lemons J, Sia C, Tunkel D, Ziring P, Adams M, et al American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics*. 1999; 103: 527-30.
48. Durieux-Smith A, Fitzpatrick E, Whittingham J. Universal newborn hearing screening: A question of evidence. *Int J Audiol* 2008; 47: 1-10.

49. Ghirri P, Liumbruno A, Lunardi S, et al. Universal neonatal audiological screening: experience of the University Hospital of Pisa. *Ital J Pediatr* 2001;37: 16-23.
50. Berlin, CI, Hood L, Morlet T, Rose K, Brashears S. Auditory neuropathy/dys-synchrony: diagnosis and management. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews* 2003;9(4): 225–231. doi:10.1002/ mrdd.10084
51. Manchaiah, VKC, Zhao F, Danesh AA, Duprey R. The genetic basis of auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2011;75(2): 151–158. doi:10.1016/j. ijporl.2010.11.023
52. Kontorinis G. Cochlear implantation in children with auditory neuropathy spectrum disorders. *Cochlear Implants Int.* 2014 May; 15 Suppl 1
53. Starr A, Picton TW, Sininger Y, Hood LJ, Berlin CI. Auditory neuropathy. *Brain* 1996;119:741-753.
54. Antoni I, Rouillon, F. Denoyelle, E.-N. Garabédian N. Newborn hearing screening: Prevalence and medical and paramedical treatment of bilateral hearing loss in a neonatal series in the Île-de-France region of France M. Loundon *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases* 2016; 133: 95–99
55. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001; 286: 2000-10
56. Yilmazer R., Yazıcı MZ., Erdim İ., Kaya HK., Dalbudak ŞÖ, Kayhan TF. Follow-Up Results of Newborns after Hearing Screening at a Training and Research Hospital in Turkey *J Int Adv Otol* 2016; 12(1): 55-60 • DOI: 10.5152/iao.2015.1736
57. Papacharalampous GX, Nikolopoulos TP, Davilis DI, Xenellis IE, Korres SG. Universal newborn hearing screening, a revolutionary diagnosis of deafness: real benefits and limitations. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011; 268: 1399-406. [CrossRef]
58. 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: 1621-3
59. Ulusoy, H. Ugras, C. Cingi, H.B. Yilmaz, N.B. Muluk. The results of national newborn hearing screening (NNHS) data of 11,575 newborns from west part of Turkey *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2014; 18: 2995-3003
60. Suligavi SS, Upadhyay P, Reddy P, Doddamani SS, Patil MN. Newborn hearing screening with transient evoked otoacoustic emission - a prospective study in a tertiary health care centre. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2016;125-7.

61. Ozcebe E, Sevinc S, Belgin E. (2005) The ages of suspicion, identification, amplification and intervention in children with hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 69: 1081-7.
62. Spivak L, Sokol H, Auerbach C, Gershkovich S. Newborn hearing screening follow-up: factors affecting hearing aid fitting by 6 months of age. *Am J Audiol* 2009;8: 24-33.
63. Bruijnzeel H, Bezdjian A, Lesinski-Schiedat A., Illg A, Tzifa K, Monteiro L Volpe A, Grolman W., Topsakal V. Evaluation of pediatric cochlear implant care throughout Europe: Is European pediatric cochlear implant care performed according to guidelines?, *Cochlear Implants International* 2017; 18(6): 287-296,
64. Bradham, T., Jones, J. Cochlear implant candidacy in the United States: prevalence in children 12 months to 6 years of age. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2008;72 (7): 1023–1028. doi:10.1016/j.ijporl.2008.03.005
65. Smith RJH, Bale JF, White KR. Sensorineural hearing loss in children. *The Lancet* 2005;365:879–90
66. Downie L, Halliday J Burt RA, *et al.* A protocol for whole-exome sequencing in newborns with congenital deafness: a prospective population-based cohort. *BMJ Paediatrics Open* 2017;1:e000119. doi:10.1136/bmjpo-2017-000119
67. Watkin P, Baldwin M. The longitudinal follow-up of a universal neonatal hearing screen: the implications for confirming deafness in childhood. *Int J Audiol.* 2012; 51:519–28.
68. Young NM, Reilly BK, Burke L. Limitations of universal newborn hearing screening in early identification of pediatric cochlear implant candidates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137:230–4.
69. Adachi N, Ito K, Sakata H, Yamasoba T.) Etiology and one-year follow-up results of hearing loss identified by screening of newborn hearing in Japan. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010; 143: 97–100.
70. Watkin PM, Baldwin M. Identifying deafness in early childhood: requirements after the newborn hearing screen. *Arch Dis Child* 2011; 96: 62–6.