

Ankara Üniversitesi İbni Sina Hastanesi Yenidoğan İşitme Taraması Referans Merkez ve Erken Müdahale Sonuçları

Ankara University İbni Sina Hospital Newborn Hearing Screening Reference Center and Early Intervention Results

Sevgi KUTLU^{a,c}, Merve ÇINAR SATEKİN^b, Büşra GÖKÇE^c, Beyza ASTA^d, Murat ARSLAN^e,
Zahide Çiler BÜYÜKATALAY YALDIZ^f, Suna TOKGÖZ YILMAZ^{a,f}

^aAnkara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

^bSakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Sakarya, Türkiye

^cAnkara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Doktora Programı, Ankara, Türkiye

^dErciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Kayseri, Türkiye

^eTrakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Edirne, Türkiye

^fAnkara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Yenidoğan işitme taramasından (YDİT) kalan ya da taramadan geçmiş, ancak işitme kaybı risk faktörü nedeniyle referans merkezimize sevk edilen bebeklerin işitme taraması sonuçları ile risk faktörleri arasındaki ilişkiyi belirlemek, odyolojik değerlendirme ve müdahale sonuçlarını sunmak amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2018- Ağustos 2022 tarihleri arasında referans merkezimizde sevk edilen 708 yenidoğanın odyolojik değerlendirme ve müdahale sonuçları, retrospektif olarak incelenmiştir. **Bulgular:** Çalışmamıza katılan 708 bebekten 248'si YDİT'den kalmış, 460'ı ise YDİT'den geçmiş bebeklerdi. En az bir risk faktörü bulunma oranının; taramadan geçenlerde %65,14, taramadan kalanlarda ise %64,59 olarak birbirine yakın olduğu görülmüştür. İlk sıradaki risk faktörü hiperbilirubinemi varlığıdır. Ancak değişkenlerin YDİT üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan ikili lojistik regresyon analizine göre kardeşite işitme kaybı, kronik hastalık, akraba evliliği ve kraniofasial anomalili değişkenleri testin sonucunu etkileyen faktörler olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Altı yüz yirmi dört yenidoğanın işitme seviyesi normal bulunmuş, 16'sı takip randevularına gelmediği için takipten çıkarılmıştır. Geriye kalan bebeklerin 27'si iletim, 2'si mikst, 37'si bilateral sensorinöral ve 2'si nöropati nedeniyle unilateral sensorinöral işitme kaybı tanısı almıştır. Bilateral sensorinöral işitme kayıplı 37 bebek işitme cihaz kullanımına ve özel eğitime yönlendirilmiştir. Odyolojik değerlendirme yaşı ortalaması $5,81\pm 2,96$ ay, işitme kaybı tanı yaşı $6,43\pm 3,25$ ay, işitme cihazı kullanımına başlama yaşı ise $7,45\pm 3,25$ ay olarak bulunmuştur. **Sonuç:** Bu sonuçlar, işitme kaybının erken tanı ve müdahalesinde YDİT'nin önemini ve risk faktörlerinin rolünü bir kez daha ortaya koymuştur.

ABSTRACT Objective: To determine the relationship between hearing screening results and risk factors, and to present the results of audiological evaluation and intervention in infants who failed newborn hearing screening or who were screened but referred to our reference center due to hearing loss risk factors. **Material and Methods:** The audiological evaluation and intervention results of 708 newborns referred to our reference center between January 2018 and August 2022 were examined retrospectively. **Results:** Of the 708 infants who participated in our study, 248 failed and 460 passed newborn hearing screening. The rate of having at least one risk factor was 65.14% in those who passed and 64.59% in those who failed the screening test. The first most common risk factor was the presence of hyperbilirubinemia. However, according to the binary logistic regression analysis performed to determine the effect of variables on newborn hearing screening, sibling hearing loss, chronic disease, consanguineous marriage and craniofacial anomaly variables were found to be the factors influencing the result of the test ($p<0.05$). Six hundred twenty four infants had normal hearing levels, 16 infants lost follow-up, 27 infants were diagnosed with conductive, 2 with mixed, 37 with bilateral sensorineural and 2 with unilateral sensorineural hearing loss due to neuropathy. Thirty-seven infants with bilateral sensorineural hearing loss were referred to hearing aid use and special education. The mean age at audiological evaluation was 5.81 ± 2.96 months, the mean age at diagnosis of hearing loss was 6.43 ± 3.25 months, and the mean age at initiation of hearing aid use was 7.45 ± 3.25 months. **Conclusion:** These results once again demonstrated the importance of newborn hearing screening and the role of risk factors in the early diagnosis and intervention of hearing loss.

Anahtar Kelimeler: Erken müdahale; işitme kaybı; işitsel uyarlılmış beyin sapı cevapları; otoakustik emisyon; risk faktörü; yenidoğan işitme taraması

Keywords: Early intervention; hearing loss; auditory evoked brainstem responses; otoacoustic emissions; risk factors; newborn hearing screening

Correspondence: Sevgi KUTLU

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: svg.kutlu@gmail.com

Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

Received: 04 Jan 2024

Received in revised form: 18 Mar 2024

Accepted: 02 Apr 2024

Available online: 19 Apr 2024

1307-7384 / Copyright © 2024 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



İşitme kaybı; yenidoğanlarda en sık görülen, doğuştan (konjenital) ya da doğum sonrası ortaya çıkabilen problemlerden biridir. Yenidoğanda işitme kaybının görülme sıklığı yaklaşık 1-3/1000 iken, riskli bebeklerde ise bu oran yaklaşık 4-5/100'e çıkmaktadır.^{1,2} Doğum sonrası ilk 6 ay içinde müdahale edilmeyen işitme kayıplı bebekler, normal işiten yaşlılarından geri kalabilmektedir.³ İşitme kaybı nedeniyle dil edinemeyip kendini ifade edemeyen ve duygusal regülasyonu sağlayamayan bireylerde davranış problemleri ve sosyal duygusal gelişimde problemler görülebilmektedir.⁴

Yenidoğan işitme tarama (YDİT) programının temel amacı; işitme kaybı ile doğan ya da doğumdan sonra ortaya çıkan işitme kaybının en erken dönemde tanı ve müdahalesinin sağlanmasıdır. Tarama protokolü daha önceleri iki aşamalı olup, bu aşamalarda tarama otoakustik emisyon (T-OAE) ve tarama işitsel beyin sapı cevapları [auditory brainstem response (T-ABR)] testleri kullanılmaktaydı. Risksiz yenidoğanlara ise sadece T-OAE testi uygulanmaktaydı. Ancak T-OAE testinde orta kulak patolojisi nedeniyle yüksek oranda yanlış pozitif, işitsel nöropati ve senkronizasyon/spektrum bozukluklarında ise yanlış negatif sonuçlar elde edilme olasılığı bulunmaktadır.^{5,6} Günümüzde YDİT programı kapsamında risk faktörü durumuna bakılmaksızın T-ABR testinin kullanımı zorunlu hâle getirilmiştir. Bu ölçüm sırasında işitsel uyaranların oluşturduğu elektroensefalografî dalgaları baş çevresine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmektedir. Uygulama sırasında 72 saat içinde ilk T-ABR testi yapılmaktadır. Bir ay içerisinde yapılan 2 ve 3. taramalardaki testten kalan bebekler, referans merkezlere sevk edilmektedir. Risk faktörü olanların ise testten geçmesine rağmen kontroller için referans merkeze sevkii yapılmaktadır. Böylece YDİT programının etkinliği artırılmaya çalışılmaktadır.⁷

Konjenital işitme kaybının birey üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri azaltmak veya ortadan kaldırmak için erken tanı, amplifikasyon (işitme cihazı, koklear implant gibi) ve rehabilitasyonun (işitsel eğitim) önemi kabul edilmiş durumdadır.⁸ YDİT'lerinin sağladığı erken tanı ve müdahaleyle işitme kaybının dil, öğrenme, iletişim becerisi ve tüm gelişim alanları üzerindeki olumsuzluklar en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Erken tanı ve müdahaleyle ek bir

engelin bulunmadığı durumlarda işitme kayıplı çocukların birçok gelişim alanında normal işiten yaşlılarına benzer gelişim gösterdikleri bilinmektedir.^{3,8} Tarama programında doğum sonrası ilk 1 ayda işitme taramasının yapılması, ilk 3 ayda işitme kaybı tanısı, kayıp var ise ilk 6 ay içinde müdahalenin yapılması amaçlanmaktadır. Erken müdahale, yenidoğana doğru tanının konulmasının ardından işitme kaybına uygun amplifikasyon seçiminin yapılması ve hemen ardından işitsel eğitimlerle de desteklenmesi için özel eğitime yönlendirilmesi ile devam etmektedir.⁹

Bu çalışmada, YDİT'den kalan ya da taramadan geçmiş, ancak işitme kaybı açısından risk faktörü nedeniyle Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesine sevk edilen yenidoğanların işitme taraması sonuçlarını ve risk faktörlerinin sıklığını belirlemek, odyolojik değerlendirme ve müdahale (uygulanan amplifikasyon tipi gibi) sonuçlarını sunmak amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmanın etik onayı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 9 Eylül 2022 tarih ve İ07-473-22 karar numarası ile alınmıştır. Araştırmamız, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı, Odyoloji, Denge, Konuşma Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

KATILIMCILAR

Ocak 2018-Ağustos 2022 tarihleri arasında referans merkezimize sevk edilen 708 yenidoğan katılmış; retrospektif olarak, arşiv dosya taraması yoluyla, işitme taraması bulguları, risk faktörleri, odyolojik değerlendirme ve müdahale sonuçları incelenmiştir.

VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Referans merkezimize sevk edilen yenidoğanların prenatal, perinatal, postnatal hikâyelerinin yanı sıra dış merkez sonuçlarına yönelik soruların da yer aldığı ve kliniğimiz pediatrik odyologlarının oluşturduğu bir YDİT takip formu kullanılarak ailelerden, bebekleri ile ilgili, detaylı bir öz geçmiş bilgisi alınmıştır. Yenidoğanlarda işitme kaybı risk faktörleri

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan güncel yenidoğan işitme kaybı risk faktörlerine göre belirlenmiştir. Merkezimize sevk edilen tüm yenidoğanlar rutin olarak, sırasıyla otoskopik muayene, immitansmetrik değerlendirme (GSI Tymptar Pro marka timpanometri cihazı) (Minnesota, USA), T-OAE testi ve T-ABR testinden (Titan marka Otomatik OAE/ABR cihazı, Interacoustic, Danimarka) oluşan bir batarya ile değerlendirilmiştir. İlk değerlendirme sonrasında timpanometrik ölçümleri normal olmayan ve testlerden kalanlar, kulak-burun-boğaz kliniğine yönlendirilmiş, değerlendirme sonrası dış kulak yolu ve/veya orta kulağa ilişkin sorunlar iyileştirildikten sonra odyolojik batarya tekrar uygulanmıştır. Testlerden kalanlara rutin odyolojik test bataryası uygulanmış ve klinik ABR (Interacoustic marka, Eclipse EP15 cihazı) ile değerlendirilmiş; risk faktörü olmasına rağmen testlerden geçenlere aile danışmalığı ile takibin önemi belirtilerek, 1 yaş kontrolü planlanmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için birim sayısı (n), yüzde (%), sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan (ortanca), minimum ve maksimum değerleri olarak verilmiştir. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk normallik testi ile değerlendirilmiştir. YDİT ile sayısal değişkenler arasındaki karşılaştırmalar, normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. YDİT ile kategorik değişkenlerin karşılaştırması ki-kare testi ile yapılmıştır. YDİT üzerine etkili olan faktörleri belirlemek için ikili lojistik regresyon analizini kullanılmıştır. İkili lojistik regresyon analizi sonuçları β regresyon katsayıları, regresyon katsayılarının standart hatası (SH), odds oranları [Exp (β)], odds oranlarının %95 güven aralıkları, Wald istatistikleri ve anlamlılık değerleri (p) olarak verilmiştir. Bütün analizlerde SPSS v.26 (SPSS Inc., ABD) paket programı kullanılmış olup, anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ değeri kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen yenidoğanların 400'ü (%56,5) erkek ve 308'i kız bebek (%43,5) olmak üzere top-

lam 708 yenidoğanın yaş ortalaması $5,07 \pm 2,91$ ay olarak belirlenmiştir. Erkek bebeklerin yaş ortalaması $5,07 \pm 2,96$ ay; kız bebeklerin yaş ortalaması $5,06 \pm 2,84$ aydır. Yedi yüz sekiz yenidoğandan 248'si (%35,02) YDİT'den kalmış, 460'ı (%64,98) YDİT'den geçmiş ancak risk faktörü nedeniyle merkezimize sevk edilmiş bebeklerden oluşmaktaydı. Tüm yenidoğanlara ilişkin risk faktörü sıklığı sırasıyla hiperbilirubinemi (%50,85), 5 günden fazla yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma (%42,51), fototerapi (%35,03) ve hamilelikte ilaç kullanımı (%28,95) olarak belirlenmiştir (Tablo 1). En az bir risk faktörü bulunma oranı YDİT'den geçenlerde %65,14, taramadan kalanlarda ise %64,59 olarak benzer olduğu görülmüştür (Tablo 1). Tüm yenidoğanlarda ilk sıradaki risk faktörü olan hiperbilirubinemi varlığı, geçen bebeklerde %50,58, kalanlarda %52,58; 5 günden fazla yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma, geçenlerde %43,38, kalanlarda %37,12; fototerapi, geçenlerde %34,7, kalanlarda %37,12 ve hamilelikte ilaç kullanımı, geçenlerde %28,81, kalanlarda %29,9 en sık görülen risk faktörleri olarak saptanmıştır.

YDİT ile kategorik değişkenlerin karşılaştırmasında kardeşite işitme kaybı, prematüre, kronik hastalık, ek engel sendrom varlığı, akraba evliliği, kraniyofasiyal anomali ve son durum değişkenleri istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Kardeşite işitme kaybında tarama testini geçenlerde işitme kaybının yok oranı daha fazladır. Prematürde, testten kalanlarda > 35 hafta oranı daha fazladır. Kronik hastalıkta, testi geçenlerde hastalığın olmadığı oran daha fazladır. Ek engelde, testi geçenlerde ek engelin olmadığı durum oranı daha fazladır. Sendrom varlığında, testi geçenlerde sendrom varlığının olmadığı durum oranı daha fazladır. Akraba evliliğinde, testi geçenlerde akraba evliliği olmama oranı daha fazladır. Kraniyofasiyal anomalinde, testi geçenlerde kraniyofasiyal anomali olmama durumu oranı daha fazladır (Tablo 1).

Değişkenlerin YDİT üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan ikili lojistik regresyon modeli istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 76,576$, $p < 0,05$). Modelde yer alan parametreler YDİT'nin toplam varyansın %0,19'unu açıklamaktadır ($R^2 = 0,019$, $p < 0,05$). Kardeşite işitme kaybı, kronik

TABLO 1: Tüm yenidoğanlarda; ilişkin kategorik değişkenler ve risk faktörü sıklığı.

| Değişkenler | | Toplam | | YDİT'den kaldı | | YDİT'den geçti | | p değeri |
|-------------------------------|-----------|--------|-------|----------------|-------|----------------|-------|-------------------|
| | | n | % | n | % | n | % | |
| Kardeşite işitme kaybı | Yok | 692 | 98,16 | 88 | 92,64 | 604 | 99,02 | 0<0,001 |
| | Var | 13 | 1,84 | 7 | 7,37 | 6 | 0,99 | |
| Doğum şekli | Normal | 230 | 32,49 | 30 | 30,93 | 200 | 32,74 | 0,724 |
| | Sezaryen | 478 | 67,51 | 67 | 69,08 | 411 | 67,27 | |
| Prematüre | >35 hafta | 515 | 72,95 | 79 | 83,16 | 436 | 71,36 | 0,016 |
| | <35 hafta | 191 | 27,05 | 16 | 16,85 | 175 | 28,65 | |
| Düşük doğum ağırlığı | Yok | 598 | 84,7 | 83 | 87,37 | 515 | 84,29 | 0,438 |
| | Var | 108 | 15,3 | 12 | 12,64 | 96 | 15,72 | |
| Hiperbilirubinemi | Yok | 348 | 49,15 | 46 | 47,43 | 302 | 49,43 | 0,714 |
| | Var | 360 | 50,85 | 51 | 52,58 | 309 | 50,58 | |
| Fototerapi | Yok | 460 | 64,97 | 61 | 62,89 | 399 | 65,31 | 0,643 |
| | Var | 248 | 35,03 | 36 | 37,12 | 212 | 34,7 | |
| Kan değişimi | Yok | 700 | 98,87 | 95 | 97,94 | 605 | 99,02 | 0,302 |
| | Var | 8 | 1,13 | 2 | 2,07 | 6 | 0,99 | |
| Beş günden fazla YYBÜ | Yok | 407 | 57,49 | 61 | 62,89 | 346 | 56,63 | 0,247 |
| | Var | 301 | 42,51 | 36 | 37,12 | 265 | 43,38 | |
| Kronik hastalık | Yok | 626 | 88,54 | 79 | 81,45 | 547 | 89,68 | 0,028 |
| | Var | 81 | 11,46 | 18 | 18,56 | 63 | 10,33 | |
| Ek engel | Yok | 670 | 94,63 | 87 | 89,7 | 583 | 95,42 | 0,037 |
| | Var | 38 | 5,37 | 10 | 10,31 | 28 | 4,59 | |
| Sendrom varlığı | Yok | 683 | 96,61 | 89 | 92,71 | 594 | 97,22 | 0,033 |
| | Var | 24 | 3,39 | 7 | 7,3 | 17 | 2,79 | |
| Hamilelikte ilaç kullanımı | Yok | 503 | 71,05 | 68 | 70,11 | 435 | 71,20 | 0,826 |
| | Var | 205 | 28,95 | 29 | 29,9 | 176 | 28,81 | |
| Hamilelikte enfeksiyon durumu | Yok | 674 | 95,2 | 91 | 93,82 | 583 | 95,42 | 0,448 |
| | Var | 34 | 4,8 | 6 | 6,19 | 28 | 4,59 | |
| Ailede işitme kaybı öyküsü | Yok | 631 | 89,25 | 83 | 86,46 | 548 | 89,69 | 0,440 |
| | Var | 76 | 10,75 | 13 | 13,55 | 63 | 10,32 | |
| Akraba evliliği | Yok | 641 | 90,54 | 72 | 74,23 | 569 | 93,13 | <0,001 |
| | Var | 67 | 9,46 | 25 | 25,78 | 42 | 6,88 | |
| Kraniyofasiyal anomali | Yok | 692 | 97,88 | 91 | 93,82 | 601 | 98,53 | 0,010 |
| | Var | 15 | 2,12 | 6 | 6,19 | 9 | 1,48 | |
| Enfeksiyon varlığı | Yok | 697 | 98,45 | 95 | 97,94 | 602 | 98,53 | 0,653 |
| | Var | 11 | 1,55 | 2 | 2,07 | 9 | 1,48 | |
| Bebekte ototoksiste | Yok | 698 | 98,59 | 97 | 100,0 | 601 | 98,37 | 0,373 |
| | Var | 10 | 1,41 | 0 | 0,0 | 10 | 1,64 | |
| En az bir risk faktörü | Yok | 248 | 35,02 | 34 | 35,42 | 213 | 34,87 | 0,915 |
| | Var | 460 | 64,98 | 62 | 64,59 | 398 | 65,14 | |

YDİT: Yenidoğan işitme taraması; YYBÜ: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi.

hastalık, akraba evliliği ve kraniyofasiyal anomali değişkenleri testin sonucunu etkileyen faktörlerdir ($p<0,05$). $\text{Exp}(\beta)$ (odds ratio) değerleri incelendiğinde, kardeşite işitme kaybı [$\text{Exp}(\beta)=6,796$, $p<0,05$], kronik hastalık [$\text{Exp}(\beta)=2,081$, $p<0,05$], ve ailede işitme kaybı [$\text{Exp}(\beta)=1,944$, $p<0,05$], akraba evliliği [$\text{Exp}(\beta)=3,979$, $p<0,05$] ve kraniyofasiyal

anomali [$\text{Exp}(\beta)=3,646$, $p<0,05$] değişkenlerinin testten kalma üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Referans merkezimizde değerlendirilen toplam 708 yenidoğandan 624'ünde (%88,13) işitme normal bulunmuş, ancak 16 bebek (%2,25) test tekrarına gelmemeleri nedeniyle takipten çıkarılmıştır. Yirmi yedi

TABLO 2: YDİT'ye etki eden faktörlerin ikili lojistik regresyon analizi sonuçları.

| Değişkenler | β | SH | Wald | Exp (β) | %95 güven aralığı | | p değeri |
|------------------------|---------|-------|--------|-----------------|-------------------|--------|--------------|
| | | | | | Alt | Üst | |
| Kardeşte işitme kaybı | 1,916 | 0,621 | 9,523 | 6,796 | 0,044 | 22,955 | 0,002 |
| Kronik hastalık | 0,733 | 0,341 | 4,624 | 2,081 | 0,246 | 4,057 | 0,032 |
| Ek engel | 0,134 | 0,545 | 0,060 | 1,143 | 0,300 | 3,328 | 0,806 |
| Sendrom varlığı | 0,660 | 0,641 | 1,062 | 1,936 | 0,147 | 6,795 | 0,303 |
| Akraba evliliği | 1,381 | 0,313 | 19,449 | 3,979 | 0,136 | 7,350 | 0,000 |
| Kraniyofasiyal anomali | 1,293 | 0,587 | 4,862 | 3,646 | 0,087 | 11,510 | 0,027 |

YDİT: Yenidoğan işitme taraması; SH: Standart hata.

yenidoğan (%3,81) iletim tipi, 2 yenidoğan (%0,28) mikst tip işitme kaybı (1'inde bilateral, 1'inde unilateral) ile takip edilmiştir (Tablo 2). Mikst tip işitme kaybı olan bu 2 bebeğin radyolojik incelemesinin geniş vestibüler aquadukt ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Yenidoğanların 43'ünde bilateral, 2'sinde ise unilateral sensörinöral tip işitme kaybı saptanmıştır. Unilateral sensörinöral işitme kaybı 2 bebeğin radyolojik bulgularının işitsel nöropati spektrum bozukluğu ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bilateral sensörinöral tip işitme kaybı tanılı 43 bebekten 6'sı kontrol testlerine gelmemeleri nedeniyle takipten çıkmıştır (Tablo 3). Son durumda 37 bilateral sensörinöral tip işitme kaybı hastanın takibine devam edilmiştir.

Bilateral sensörinöral tip işitme kaybı ile takip edilen yenidoğanlar, YDİT'den kalan bebekler arasında bulunmaktaydı. YDİT'den geçip risk faktörü nedeniyle tarafımıza sevk edilen hiçbir yenidoğanda işitme kaybı saptanmamıştır.

Merkezimizde takibine devam edilen 37 bilateral sensörinöral işitme kaybı bebeğe (%5,22) tanının hemen ardından bilateral işitme cihazı kullanımı, eş zamanlı olarak özel eğitim ve işitsel eğitim önerilmiştir. Çalışmamızdaki yenidoğanların radyolojik değerlendirme yaşı ortalama $5,81 \pm 2,96$ ay, işitme kaybı tanı yaşı ise $6,43 \pm 3,25$ aydır. Sensörinöral işitme kaybı tanısı alan yenidoğanların işitme cihazı kullanımına başlama yaşı ise ortalama $7,45 \pm 3,25$ ay olarak bulunmuştur.

Bilateral çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı 12 bebekten 1'i bilateral koklear aplazi nedeniyle beyin sapı implantına yönlendirilmiş, 8'ine bilateral koklear implant takılmış 3'ü ise henüz 1

yaşının altında olduğu için işitme cihazı ile takip edilmektedir.

Sensörinöral tip işitme kaybı tanısı alan 37 (20 kız bebek, 17 erkek bebek) bebeğin 21'inde (%56,76) en az bir risk faktörü görüldüğünü saptadık ve 37 yenidoğanın risk faktörü sıklığını incelediğimizde; 18'inde (%48,65) ilk sırada yer alan hiperbilirubine-miyi hamilelikte ilaç kullanımı (%32,43), 5 günden fazla yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma (%27,03) ve fototerapi (%24,32) izlemektedir. Anlamlı çıkan değişkenlerde yok oranı var oranına göre daha yüksektir (Tablo 4).

Yedi yüz sekiz yenidoğandan 4'ü sendrom tanısı almıştır (William, Turner, Down ve DiGeorge sendromları). Down sendromlu olan bebeğimiz bilateral çok ileri derecede işitme kaybı tanılı ve bilateral koklear implant kullanıcısıdır. Sendromlu olan diğer 3 bebeğin farklı derecelerde sensörinöral tip işitme kaybı vardır, bilateral kulak arkası işitme cihazı kullanılmaktadırlar.

TARTIŞMA

Başarılı bir YDİT, bebeğin tüm gelişim alanlarını olumsuz etkileyecek işitme kayıplarına erken dönemde tanı konulmasını ve müdahale edilmesini sağlamaktadır. Araştırmamız ülkemizde hem YDİT sonuçlarını hem de erken tanı ve müdahale sonuçlarını 4 yıl gibi uzun bir zaman aralığında referans merkez olarak bildiren bir çalışma olma niteliğini taşımaktadır. Çalışmamızda Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi Radyoloji Ünitesine sevk edilen yenidoğanların işitme taraması sonuçlarını ve risk faktörlerinin sıklığını belirlemeyi, radyolojik değerlendirme ve müdahale sonuçlarını sunmayı

| TABLO 3: Tüm yenidoğanların odyolojik değerlendirme sonuçları. | | | |
|--|------------|--------|-------|
| | | Toplam | |
| Değişkenler | | n | % |
| YDİT sonucu (sağ T-ABR) | Kaldı | 248 | 35,02 |
| | Geçti | 460 | 64,98 |
| YDİT sonucu (sol T-ABR) | Kaldı | 246 | 34,74 |
| | Geçti | 462 | 65,26 |
| Sağ T-OAE | Kaldı | 105 | 15 |
| | Geçti | 595 | 85 |
| Sol T-OAE | Kaldı | 101 | 14,41 |
| | Geçti | 600 | 85,59 |
| Sağ T-ABR | Kaldı | 84 | 11,86 |
| | Geçti | 624 | 88,14 |
| Sol T-ABR | Kaldı | 82 | 11,58 |
| | Geçti | 626 | 88,42 |
| Sağ timpanogram | Tip A | 603 | 86,76 |
| | Tip B | 57 | 8,2 |
| | Tip C | 35 | 5,04 |
| Sol timpanogram | Tip A | 597 | 85,53 |
| | Tip B | 60 | 8,6 |
| | Tip C | 41 | 5,87 |
| Sağ işitme kaybı tipi | Normal | 617 | 89,42 |
| | İTİK | 27 | 3,91 |
| | SNİK | 45 | 6,52 |
| | MİX | 1 | 0,14 |
| Sol işitme kaybı tipi | Normal | 624 | 90,7 |
| | İTİK | 19 | 2,76 |
| | SNİK | 43 | 6,25 |
| | MİX | 2 | 0,29 |
| Sağ işitme kaybı derecesi | Normal | 624 | 90,7 |
| | Çok hafif | 7 | 1,02 |
| | Hafif | 10 | 1,45 |
| | Orta | 17 | 2,47 |
| | Orta-İleri | 6 | 0,87 |
| | İleri | 6 | 0,87 |
| Sol işitme kaybı derecesi | Normal | 626 | 91,12 |
| | Çok hafif | 8 | 1,16 |
| | Hafif | 3 | 0,44 |
| | Orta | 19 | 2,77 |
| | Orta-İleri | 6 | 0,87 |
| | İleri | 8 | 1,16 |
| Çok İleri | | 17 | 2,47 |

YDİT: Yenidoğan işitme taraması; T-OAE: Tarama otoakustik emisyon; T-ABR: Tarama İşitsel Beyin Sapı Cevapları; İTİK: İletim tipi işitme kaybı; SNİK: Sensörinöral tip işitme kaybı; MİX: Mikst tip işitme kaybı.

amaçladık. Yedi yüz sekiz yenidoğandan 248'si (%35,02) YDİT'den kalmış, 460'u (%64,98) YDİT'den geçmiş ancak risk faktörü nedeniyle mer-

| TABLO 4: Sensörinöral tip işitme kaybı tanımlı yenidoğanlarda risk faktörü sıklığı. | | | | |
|---|-----------|----|-------|----------|
| Değişkenler | | n | % | p değeri |
| Kardeşle işitme kaybı | Yok | 30 | 83,33 | <0,001 |
| | Var | 6 | 16,67 | |
| Doğum şekli | Normal | 12 | 32,43 | 0,033 |
| | Sezaryen | 25 | 67,57 | |
| Prematüre | >35 hafta | 30 | 83,33 | <0,001 |
| | <35 hafta | 6 | 16,67 | |
| Düşük doğum ağırlığı | Yok | 32 | 88,89 | <0,001 |
| | Var | 4 | 11,11 | |
| Hiperbilirubinemi | Yok | 19 | 51,35 | 0,869 |
| | Var | 18 | 48,65 | |
| Fototerapi | Yok | 28 | 75,68 | <0,001 |
| | Var | 9 | 24,32 | |
| Kan değişimi | Yok | 36 | 97,3 | <0,001 |
| | Var | 1 | 2,7 | |
| Beş günden fazla YYBÜ | Yok | 27 | 72,97 | 0,005 |
| | Var | 10 | 27,03 | |
| Kronik hastalık | Yok | 32 | 86,49 | <0,001 |
| | Var | 5 | 13,51 | |
| Ek engel | Yok | 33 | 89,19 | <0,001 |
| | Var | 4 | 10,81 | |
| Sendrom varlığı | Yok | 33 | 89,18 | <0,001 |
| | Var | 4 | 10,81 | |
| Hamilelikte ilaç kullanımı | Yok | 25 | 67,57 | 0,033 |
| | Var | 12 | 32,43 | |
| Hamilelikte enfeksiyon durumu | Yok | 33 | 89,19 | <0,001 |
| | Var | 4 | 10,81 | |
| Ailede işitme kaybı | Yok | 30 | 81,08 | <0,001 |
| | Var | 7 | 18,92 | |
| Akraba evliliği | Yok | 29 | 78,38 | <0,001 |
| | Var | 8 | 21,62 | |
| Kraniyofasiyal anomali | Yok | 37 | 100,0 | - |
| | Var | 0 | 0,0 | |
| Enfeksiyon varlığı | Yok | 36 | 97,3 | <0,001 |
| | Var | 1 | 2,7 | |
| Bebekte ototoksosite | Yok | 37 | 100,0 | - |
| | Var | 0 | 0,0 | |
| En az bir risk faktörü | Yok | 16 | 43,24 | 0,411 |
| | Var | 21 | 56,76 | |

YYBÜ: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi.

kezimize sevk edilmiştir. Konuyla ilgili çalışmaların sonuçları incelendiğinde, taramanın ilk basamağında geçen/kaldı oranları değişkenlik göstermektedir. Örneğin ülkemizde yapılan tek merkezli bir çalışmada YDİT protokolü kapsamında taranan 8.052 bebekten 7.733'ü (%96'sı) birinci basamakta testlerden geçmiştir.¹⁰ 2011-2014 yılları arasında bir başka mer-

kezde toplam 5.175 bebeğe uygulanan ilk basamak işitme taraması testinden kalan bebeklerin oranı ise %22,7'dir (1.176).¹¹ Sakarya ilinde 15.235 bebekteki işitme taraması sonuçlarına göre ise bebeklerin %33,7'si ilk basamak testlerinden geçememiştir.¹² Geçti/kaldı oranlarındaki bu değişkenliğin sebebinin, araştırma sonuçlarının genellikle tek hastanedeki verilere dayanmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Yenidoğan/bebeklerin işitme taraması 1964'te Marion Downs'ın çabalarıyla başlamakla birlikte, 1972'de *Joint Committee on Infant Hearing* tarafından yüksek riskli bebeklere tarama yapılmaya başlanmıştır.¹³ Bu adımın önemi, risk faktörü olan yenidoğanlarda yapılan araştırmalar incelendiğinde günümüzde dahi hâlâ gözlenmektedir. Bir veya daha çok risk faktörü olan bebeklerde, risk faktörü bulunmayan bebeklere göre işitme kaybı görülme sıklığı 10 kat daha fazla bulunmuştur.¹⁴ Ayrıca Kaynak ve ark., yaklaşık 1.000 bebekten 5'inin işitme kaybı açısından şüpheli bulunarak, referans merkeze sevk edildiği ve sevk edilen bebeklerin yaklaşık %90'ından fazlasının en az bir risk faktörüne sahip olduğunu belirlemiştir.¹¹

Çalışmamızdaki risk faktörleri sıklığı incelendiğinde; yenidoğanların %65,14'ünde en az bir risk faktörü bulunduğunu ve ilk sıradaki risk faktörü hiperbilirubinemi varlığının işitme taramasından geçenlerde %52,58, kalanlarda ise %50,58 olduğunu belirledik. Ancak değişkenlerin YDİT üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan ikili lojistik regresyon analizine göre kardeşle işitme kaybı, kronik hastalık, akraba evliliği ve kraniyofasiyal anomali değişkenleri testin sonucunu etkileyen faktörler olarak bulunmuştur. Sensörinöral tip işitme kaybı tanısı alan yenidoğanlarda en az bir risk faktörü bulunma oranı ise %56,76 idi. Bu grupta risk faktörü sıklığına baktığında, ilk sırada hiperbilirubinemi varlığı (%48,65) ortaya çıkmaktadır. Bu risk faktörlerini sırasıyla hamilelikte ilaç kullanımı (%32,43), 5 günden fazla yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma (%27,03) ve fototerapi (%24,32) izlemiştir. Çalışmamızla çok benzer şekilde 2005-2007 yılları arasında İzmir'de yapılan bir çalışmada, işitme kaybında ilk sıradaki risk faktörü hiperbilirubinemi varlığı (%45,8) olarak bildirilmiştir.¹⁵ 2005-2011 yılları ara-

sında ülkemizde tek merkezli bir başka çalışmada 142.000 YDİT sonucu işitme kaybı saptanan 171 bebeğe ait risk faktörleri incelenmiş; hiperbilirubinemi varlığı %43,2 (171 bebekten 74'ü) ve yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma durumu %67,8 (171 bebekten 116'sı) olarak bildirilmiştir.¹⁶ Bu bebekler değerlendirilirken, risk faktörlerinin dikkate alınmasının ve iyi belirlenmesinin çok büyük bir önem taşıdığı görülmektedir.

İşitme kaybı açısından diğer bir risk faktörü ise sendromik hastalıklardır. Çelik ve ark.nın çalışmasında 3 bebekte Down sendromu, 1 bebekte Smith-Lemli-Opitz sendromu, 1 bebekte Treacher Collins sendromu, 1 bebekte Pierre Robin sendromu saptanmıştır.¹⁶ 2010-2012 yılları arasında bir başka merkezde yapılan çalışmada, 5.605 bebeğin işitme taraması sonucunda işitme kaybı tanısı alan gruptan 1 bebekte (%1,15) Down sendromu tespit edilmiştir.¹⁷ Tüm dünyada yenidoğan tarama programı kapsamında olan Down sendromunun 1/700 oranında görüldüğü bildirilmiştir.¹⁸ Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak 708 yenidoğandan 4'ü (1'i William, 1'i Turner, 1'i Down, 1'i DiGeorge sendromu) sendromik tanı almıştır.

Çalışmamız kapsamında 16 (%2,25) bebek takip randevularına gelmemiştir. 1998-2003 yılları arasında başka bir merkezde yapılan tarama sonuçlarında kontrole gelmeyen bebek oranı %2,6 iken, 2010-2012 yılları arasında başka bir merkezde yapılan tarama sonuçlarına göre 2. basamak testlerine gelmeyen bebek oranı %4,5 ve 3. basamak testlerine gelmeyen bebek oranı %2,3 olarak bildirilmiştir.^{17,19} Ancak çalışmamızda yer alan 16 bebek YDİT'sinden sonra değerlendirmeye gelmiş olup, orta kulak problemi nedeniyle testlerden kalan veya test koşullarının sağlanamaması (bebeğin uyumaması ve/veya sakin durmaması) nedeniyle test tekrarına çağrılan ancak tekrar testine gelmeyen bebeklerden oluşmaktaydı. Hastaların 3. basamak başka bir merkezde takip edilme olanakları bulunmaktadır. Hastaların değerlendirmeye gelmiş olması ilk basamak takibi ile ilgili sıkıntılarının da zaman içinde çözülmüş olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızdaki odyolojik değerlendirme sonuçları incelendiğinde; 27 bebeğin (%3,81) iletim tipi

işitme kaybı nedeniyle takip edilmesi ve hiç de azımsanmayacak olan bu oran; yenidoğanlarda özellikle orta kulak değerlendirmesinin önemini bir kez daha göstermektedir. Eğer yenidoğan, işitme taramasından geçemiyorsa olası bir dış kulak yolu veya orta kulak problemi (seröz otitis media, dış ve orta kulak anomalileri gibi) akılda bulundurulmalıdır. Bu noktada hem medikal tedavinin önemi hem de T-OAE ve T-ABR testlerinin yanı sıra mutlaka otoskopik muayene ve immitansmetrik inceleme (226 ve 1000 Hz prob ton birlikte kullanılarak) yapılması gerekliliği öne çıkmaktadır.²⁰ Ayrıca yenidoğanlarda orta kulak problemi ekarte edildiğinde, işitme kaybıyla ilgili hâlâ şüphe varsa kesin tanıya gidilmesinde radyolojik görüntüleme de önemlidir. En yaygın radyolojik anormalliklerden biri genişlemiş vestibüler aquaduktur.²¹ 1'i bilateral, 1'i unilateral mikst tip işitme kaybı tanılı iki bebeğimizin yapılan radyolojik incelemesi geniş vestibüler aquadukt ile uyumlu bulunmuştur. YDİT kapsamında özellikle referans merkezlerde bu nokta da göz önünde bulundurulmalıdır.

YDİT sonuçlarının bildirildiği çalışmalarda iletim tipi ve mikst tip işitme kaybı oranlarına dair bir bilgiye rastlanmamış, olmakla birlikte sensörinöral işitme kaybı oranlarına dair bulgular mevcuttur. Örneğin 2013-2015 yılları arasında bir üniversite hastanesinde risk faktörü bulunan 762 yenidoğandan 37'sine (%4,85) sensörinöral işitme kaybı tanısı konulmuştur.²² 2010-2011 yılları arasında İran'daki yüksek riskli bebeklerde yapılan işitme taramasında ise sensörinöral işitme kaybı oranı %3,4 olarak bildirilmiş ve bu kaybın hiperbilirubinemi ile anlamlı olarak ilişkili olduğu belirtilmiştir.²³ Dört yıllık YDİT sonuçlarını kapsayan çalışmamızda ise 708 yenidoğandan 37'sine (%5,24) bilateral sensörinöral tipte işitme kaybı tanısı konulmuştur ve bu sonuçlar literatür ile uyumludur. Çalışmamızda saptanan işitme kaybı oranı ve diğer merkezlere göre daha yüksek risk faktörü oranının olası nedenleri; 1) çalışma zamanımızın 4 yılı kapsayacak şekilde uzun süreli olması, 2) referans merkez konumunda üniversite hastanesi olmamız dolayısıyla sadece Ankara'dan değil çevre illerden de çeşitli komplikasyonlar nedeniyle hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitesine sevk edilen bebeklerin varlığı ile açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

YDİT'nin sonuçlarının paylaşılmasının önemini yanı sıra tanı sonrası işitme kaybına yapılan müdahale ve takip süreci de oldukça önemlidir. Çalışmamızdaki odyolojik müdahale sonuçları incelendiğinde; unilateral sensörinöral işitme kaybı tanısı alan 2 hastamızın bulguları işitsel nöropati spektrum bozukluğu ile uyumlu olup cihazsız takip edilmiştir. Bilateral sensörinöral tip işitme kaybı tanısı alan 37 hastamıza tanının hemen ardından bilateral işitme cihazı kullanımı önerilmiş, eş zamanlı olarak özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerine yönlendirilmiştir. Otuz yedi hastamızın 12'si bilateral çok ileri derecede işitme kayıplı olup, 1'i koklear aplazi nedeniyle beyin sapı implantına yönlendirilmiştir. Sekizine 1 yaşına girdiklerinde koklear implant takılmıştır. Üçü ise henüz bir yaşını doldurmadığı için işitme cihazı ile takip edilmektedir. Benzer şekilde bir başka merkezde YDİT protokolü kapsamında taranan 8.052 bebekten 10'una (%0,12) sensörinöral işitme kaybı tanısı (5 bebekte bilateral, 5 bebekte unilateral) konulmuş; bilateral tanı alan bebeklerden 3'ü koklear implant, 2'si işitme cihazı ile takip edilmektedir.¹⁰ 2011-2015 yılları arasında Muğla ili, 400 yataklı referans merkezde yapılan işitme taraması sonucunda 15 bebeğe (%0,22) bilateral, 2 bebeğe (%0,02) unilateral sensörinöral işitme kaybı tanısı konulmuş; bilateral tanı alan bebeklerden 8'i işitme cihazı, 5'i koklear implant ile takip edilirken, unilateral tanı alan 2'sinin işitme cihazı kullanmadığı bildirilmiştir.²⁴

YDİT programına dâhil olamayan bebeklerin işitme kaybı tanısının ortalama 12-36. aylar aralığında konulabildiği bildirilmiştir.¹¹ Bu zaman diliminin bebek için en kritik dönem olduğu düşünüldüğünde, tanı koymadaki bu gecikme, bebeğin dil ve konuşma gelişimi, bilişsel, sosyal ve duygusal gelişim gibi tüm gelişim alanlarını olumsuz etkileyen, önemli bir zaman kaybıdır. 2013'te yapılan bir çalışmada, işitme kaybı tanısı alan bebeklerin yaş ortalamasının 7,4 ay, cihaz kullanımına başlama yaş ortalamasının 9,6 ay olduğu belirtilmiştir.¹⁷ 2023'e geldiğimizde çalışmamızdaki yenidoğanların odyolojik değerlendirme yaşı ortalama 5,81 ay, işitme kaybı tanı yaşı 6,43 ay, cihaz kullanımına başlama yaşı ortalama 7,45 ay olarak bulunmuştur. On yıllık bir süreçten sonra günümüzde bu yaş ortalamalarının çarpıcı derecede azalmasını, YDİT protokolünün ba-

şarısının ve işlerliğinin arttığına önemli bir göstergesi olduğunu düşünmekteyiz. Bu sonuçlar, bebeklerin yaşamında YDİT'nin çok gerekli ve önemli bir sağlık kontrolü olduğunu da bir kez daha gözler önüne sermektedir. Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan projeksiyonlarda da işitme kaybının küresel hastalık yükü nedenleri arasında yer aldığı ve gelecekte nüfus artışı ve yaşam süresinin uzamasıyla işitme kaybının daha üst sıralara taşınacağı öngörülmektedir.²⁵ Bu açıdan bakıldığında da işitme kaybı tanı yaşının olabildiğince en erken döneme indirilmesi, bu küresel yükün azalmasına da katkı sağlayacaktır. Bu küresel sorunun çözüme kavuşmasında; günümüzde sayısı giderek artan odyologlarımız başta olmak üzere alan uzmanları, aileler ve konuyla ilgili tüm yetkililerin üzerine düşen görev önemlidir.

SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları; işitme kaybının erken tanı ve müdahalesinde YDİT'nin önemini ve risk faktörlerinin rolünü bir kez daha ortaya koymuştur.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Sevgi Kutlu, Suna Tokgöz Yılmaz; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Sevgi Kutlu, Merve Çınar Satekin, Büşra Gökçe, Beyza Asta, Murat Arslan; **Analiz ve/veya Yorum:** Sevgi Kutlu, Merve Çınar Satekin, Büşra Gökçe, Beyza Asta, Suna Tokgöz Yılmaz; **Makalenin Yazımı:** Sevgi Kutlu, Merve Çınar Satekin, Büşra Gökçe, Beyza Asta, Suna Tokgöz Yılmaz; **Eleştirel İnceleme:** Zehide Çiler Büyükkatalay Yaldız, Suna Tokgöz Yılmaz.

KAYNAKLAR

1. Karaca ÇT, Toros SZ, Naiboğlu B, Verim A, Çelebi Ş. [Our newborn hearing screening results]. Van Tıp Dergisi. 2014;21(2):67-71. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://jag.journalagent.com/vmj/pdfs/VTD_21_2_67_71.pdf
2. Vohr BR, Carty LM, Moore PE, Letourneau K. The Rhode Island Hearing Assessment Program: experience with statewide hearing screening (1993-1996). J Pediatr. 1998;133(3):353-7. PMID: 9738715.
3. Meinzen-Derr J, Wiley S, Choo DI. Impact of early intervention on expressive and receptive language development among young children with permanent hearing loss. Am Ann Deaf. 2011;155(5):580-91. PMID: 21449255.
4. Hogan A, Shipley M, Strazdins L, Purcell A, Baker E. Communication and behavioural disorders among children with hearing loss increases risk of mental health disorders. Aust N Z J Public Health. 2011;35(4):377-83. PMID: 21806734.
5. Gibson WP, Graham JM. Editorial: 'auditory neuropathy' and cochlear implantation - myths and facts. Cochlear Implants Int. 2008;9(1):1-7. PMID: 18246533.
6. Rapin I, Gravel J. "Auditory neuropathy": physiologic and pathologic evidence calls for more diagnostic specificity. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2003;67(7):707-28. PMID: 12791445.
7. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Merkezi. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Programlar/Guncel_Test_Protokolu_.pdf (Erisim tarihi: 11.08.2023)
8. 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;20(8 Pt 2):S132-7. PMID: 11190694.
9. Hayes H, Geers AE, Treiman R, Moog JS. Receptive vocabulary development in deaf children with cochlear implants: achievement in an intensive auditory-oral educational setting. Ear Hear. 2009;30(1):128-35. PMID: 19125035.
10. Kayıran SM, Genç E, Erdil A, Gürakan B. [Results of American Hospital newborn hearing screening program]. Türk Pediatri Arşivi. 2009;44(4):135-7. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/141130
11. Kaynak S, Tan Selçuk K, Karadaş A. [Newborn Hearing Screening Outcome in Bandırma State Hospital (2011-2014)]. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2016;1(2):9-12. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/25687
12. Güvey A, Sönmez HK, Güven EA. [Results of newborn hearing screening in Sakarya]. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2021;12(2):217-9. <http://journal.acibadem.edu.tr/tr/pub/issue/60193/851927>
13. Joint Committee on Infant Hearing position statement 1982. Ear Hear. 1983;4(1):3-4. PMID: 6832505.
14. Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. American Academy of Pediatrics Joint Committee on Infant Hearing. Pediatrics. 1995;95(1):152-6. PMID: 7770297.
15. Özbek E, Atlıhan F, Genel F, Çalkavur Ş, Bayar B, Özcan M. [Hearing screening test results of newborns at high risk for developmental delay]. İzmir Dr Behçet Uz Çocuk Hast. Dergisi. 2011;1(1):1-6. <https://jag.journalagent.com/z4/vi.asp?pdire=behcetuz&plng=tur&un=BUCHD-09797>

16. Çelik İH, Canpolat FE, Demirel G, Eras Z, Sungur VG, Sarier B, et al. Zekai Tahir Burak Women's Health Education and Research Hospital newborn hearing screening results and assessment of the patients. *Türk Pediatri Ars.* 2014;49(2):138-41. PMID: 26078649; PMCID: PMC4462275.
17. Vehapoğlu Türkmen A, Yiğit Ö, Akkaya E, Uğur E, Kefeciler Z, Gözütok S. [Newborn hearing screening outcomes at İstanbul education and research hospital]. *İstanbul Med J.* 2013;14(3):175-80. https://www.researchgate.net/publication/273360383_Newborn_Hearing_Screening_Outcomes_at_Istanbul_Education_and_Research_Hospital
18. Finitzo T, Crumley WG. The role of the pediatrician in hearing loss. From detection to connection. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46(1):15-34, ix-x. PMID: 10079787.
19. Genç GA, Başar F, Kayıkçı ME, Türkyılmaz D, Fırat Z, Duran Ö, et al. [Hacettepe University newborn hearing screening findings]. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2005;48(2):119-24. [chrome-extension://efaidnbmnnnibp-cajpcgclefindmkaj/https://www.cshd.org.tr/uploads/pdf_CSH_138.pdf](https://www.cshd.org.tr/uploads/pdf_CSH_138.pdf)
20. Shahnaz N, Miranda T, Polka L. Multifrequency tympanometry in neonatal intensive care unit and well babies. *J Am Acad Audiol.* 2008;19(5):392-418. PMID: 19253812.
21. Parry DA, Booth T, Roland PS. Advantages of magnetic resonance imaging over computed tomography in preoperative evaluation of pediatric cochlear implant candidates. *Otol Neurotol.* 2005;26(5):976-82. PMID: 16151346.
22. Şimşek G, Tursun S, Azman M, Kılıç R. [Newborn hearing screening results]. *Ortadoğu Tıp Dergisi.* 2016;8(3):140-4. <https://dergipark.org.tr/pub/ortadogutipdersisi/article/368651>
23. Alaei E, Sirati M, Taziki MH, Fouladinejad M. Risk Factors for Sensorineural Hearing Loss Among High-Risk Infants in Golestan Province, Iran in 2010 - 2011. *Iran Red Crescent Med J.* 2015;17(12):e20419. PMID: 26759724; PMCID: PMC4707290.
24. Köseoğlu S, Derin S, Bozkurt S, Şahan M, Üçüncü H. [Newborn Hearing Screening Outcomes at Muğla Sıtkı Koçman University, Education and Research Hospital]. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.* 2017;11(1):5-8. <https://dergipark.org.tr/pub/tchd/issue/44291/546829>
25. Störbeck C. Childhood hearing loss in the developing world. *Children.* 2020;8(1):1-13. https://www.academia.edu/3478399/Childhood_Hearing_loss_in_the_developing_world