TÜSBAD
Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi
Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 8(1), 16-25

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalığı Taraması Yapılan Bebeklerde Yenidoğan İşitme Taraması Sonuçları

Banu MÜJDECİ [1], Emrah KORUCU[2] Şehribanu IŞIK[3]

ÖZ

Amaç: Doğumsal kalp hastalıkları (DKH) yenidoğanlarda yaygın görülen sağlık sorunları arasındadır. Doğumsal kalp hastalıkları prenatal ve postnatal dönemlerde çeşitli yöntemler ile teşhis edilirken, yenidoğanlarda işitme kayıpları, doğum sonrası yapılan taramalarla tespit edilebilir. Doğumsal kalp hastalıklarında kalbin yapısı bozulduğu için akciğerlere ve vücudun diğer organlarına yeterli oksijen sağlanamaz. Yenidoğan işitme taraması (YDİT) açısından DKH risk faktörü olarak tanımlanmamış olsa da oksijen yetersizliğine duyarlı birçok organ gibi korti organı ve işitmenin santral yollarının da etkilenebileceği düşüncesiyle çalışmamızda DKH'li bebeklerde retrospektif olarak YDİT sonuçlarının araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Eylül 2019 ile Aralık 2023 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kadın Doğum Hastanesinde doğan ve kalp taramasından kalan 168 bebeğe ait retrospektif tarama sonuçları çalışmaya dahil edildi. Kalp taramasından kalan bebeklerin YDİT sonuçları karşılaştırıldı. İşitme tarama testi tarama ABR ile 35 dBnHL şiddetinde ve chirp uyaran kullanılarak uygulandı.

Bulgular: Retrospektif tarama sonucunda kalp taramasından kalan 168 bebekten 155'ine YDİT yapıldığı, işitme testi yapılan 155 bebekten 4 bebeğin (%2,6) işitme tarama testinden kalarak ileri tetkik için referans merkeze sevk edildiği saptandı. Kalp taramasından kalan 13 (%7.7) bebekte işitme testine katılmadığı ya da test tekrarları yapılmadığı için YDİT'nin sonuçlandırılmadığı saptandı.

Sonuç: Bu retrospektif çalışmada DKH'li bireylerden %2.6'sının YDİT'ndan kalmış olması, bu bebeklerde kalp hastalığına bağlı işitme kaybı olabileceğine dikkat çekmektedir. Çalışmaya dahil edilen DKH'li bebeklerin %7.7'sinde YDİT'nin sonuçlanmamış olması da dikkat çekicidir. Bulgularımız, işitme kaybı açısından risk teşkil edebilecek bir hastalık olan DKH'de YDİT takiplerinin önemine dikkat çekmesi açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hipoksi; İşitme; Kalp; Tarama; Yenidoğan

Neonatal Hearing Screening Results in Babies Screened For Critical Congenital Heart Disease

Banu MÜJDECİ [1], Emrah KORUCU[2] Şehribanu IŞIK[3]

ABSTRACT

Aim: Congenital heart diseases (CHD) are among the common health problems in newborns. While congenital heart diseases are diagnosed by various methods in the prenatal and postnatal periods, hearing loss in newborns can be detected by postnatal screenings. Since the structure of the heart is damaged in congenital heart diseases, sufficient oxygen cannot be provided to the lungs and other organs of the body. Although CHD has not been defined as a risk factor in terms of newborn hearing screening (NHS), we aimed to retrospectively investigate the results of NHS in babies with CHD, considering that the organ of Corti and the central pathways of hearing may be affected, like many organs sensitive to oxygen deficiency.

Methods: Retrospective scan results of 168 babies born at Ankara Bilkent City Hospital Gynecology Hospital between September 2019 and December 2023 and who failed the heart scan were included in the study. NHS results of babies who failed heart screening were compared. Hearing screening test was performed with screening ABR at 35 dB nHL and using chirp stimulus.

Results: In the retrospective study, it was determined that 155 of the 168 babies who failed the heart screening were subjected to NHS, and 4 babies (2.6%) among the 155 babies who underwent hearing testing failed the hearing screening test and were referred to the reference center for further examination. It was determined that 13 (7.7%) babies who failed the heart screening did not participate in the hearing test or the NHS was not completed because the test was not repeated.

Conclusion: In this retrospective study, the fact that 2.6% of individuals with CHD failed NHS draws attention to the possibility of hearing loss due to heart disease in these babies. It is also noteworthy that NHS was not completed in 8.4% of the babies with CHD included in the study. Our findings are important in that they draw attention to the importance of NHS follow-ups in CHD, which is a disease that may pose a risk for hearing loss.

Keywords: Hearing; Heart; Hypoxia; Newborn; Screening

[1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.
[2] Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kadın Doğum Hastanesi Yenidoğan İşitme Tarama Birimi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Ensitüsü Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Ankara Türkiye.
3Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Yenidoğan Kliniği, Ankara, Türkiye.
Sorumlu Yazar: Banu MÜJDECİ
E-posta adresi: banumujdeci@gmail.com **ORCID No:** 0000-0002-3660-3650
Gönderi Tarihi: 06.01.2025 **Kabul Tarihi:** 15.01.2025

Copyright © 2025 by Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi. Bu makale **CC BY-NC** lisans (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr) kapsamında açık erişimli bir makaledir.

GİRİŞ

Doğumsal kalp hastalıkları (DKH) ve konjenital işitme kayıpları yenidoğanlarda sağlık sorunlarının başında gelir. Bin canlı doğumda; DKH insidansı 2-8 (1), işitme kaybı insidansı ise 1-3 civarındadır (2,3). Ülkemizde bu oran 1000 bebekte 2,2 iken, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde izlenen bebeklerde %1-6 arasında değişir (4,5). Doğumsal kalp hastalıkları tanısı alan bebeklerde kardiyojenik şok tablosu ortaya çıkabilir ve bu durum ölümle sonuçlanabilir. Hayatta kalan bebeklerde ise gelişim geriliği ve nörolojik hasara bağlı fonksiyon kayıpları görülme riski yüksektir (6). Yenidoğan işitme kayıpları konjenital veya genetik kaynaklı hastalıklara bağlı olabileceği gibi bebeğin çeşitli sebeplerle oksijensiz kalması nedeniyle de meydana gelebilir (7). Doğumsal kalp hastalıkları genellikle semptomatiktir ve doğumdan hemen sonra nabız (pulse) oksimetre cihazı ile teşhis edilebilir (8). Ayrıca prenatal ultrasonografi (USG) ve doğum sonrası fizik muayene ile de DKH tanısı konabilir. Yenidoğan işitme taramaları (YDİT) Otoakustik emisyon (OAE) veya İşitsel Beyin Sapı Cevabı (ABR) cihazı kullanılarak yapılmaktadır. Otoakustik emisyon, dış tüy hücrelerine kadar olan işitsel sistemin periferik bölümü hakkında bilgi verirken, ABR testi ile periferik işitsel sistem dahil beyin sapı içerisindeki nöral yollar hakkında bilgi elde edilmektedir (9). Çocuklarda işitme kaybının erken dönemde teşhis edilip yönetilmesi kritik önem taşır. Yenidoğanlarda ilk bir ay içinde işitme testi yapılmalı işitme testinden kalan bebeklere ilk 6 ay içinde uygun rehabilitasyon programları başlatılmalıdır (10). İşitme kaybının erken teşhis edilmemesi başta dil gelişimi ve iletişim becerileri olmak üzere sosyal, emosyonel, bilişsel ve akademik gelişim üzerinde olumsuz etkilere neden olur (11). Kalbin yapısal bozukluklarına sebep olan DKH kalp fonksiyonlarının azalmasına yol açar. Bu durum akciğerlere ve vücudun diğer yapılarına yeterince kan ve oksijen taşınmamasına sebep olur. Buna bağlı olarak hipoksi ve iskemi gelişebilir (12). Hipoksiden en çok etkilenen organların başında iç kulak ve beyin gelir. Koklea metabolik olarak aktif bir organ olması dolayısıyla oksijen ihtiyacı fazladır. Bu nedenle hipoksiye duyarlıdır. Hipoksi, iç kulakta bulunan ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren korti organının işlevini bozar (13). Korti organında yer alan iç ve dış tüy hücreleri işlevlerini kaybettikçe işitsel elektriksel

uyaranları VIII. Kranial sinir aracılığı ile beyindeki işitmeden sorumlu merkezlere iletemez. Buna bağlı olarak sensörinöral işitme kayıpları gelişebilir. Hipoksi işitmeye ve diğer hayati organlara zarar verebileceğinden ülkemizde YDİT risk faktörleri arasında bulunmamakla birlikte hipoksinin işitmeden sorumlu yapıların fonksiyonunu etkileyebileceği düşüncesi ile bu çalışmada kalp taramasından kalan bebeklerin yenidoğan işitme tarama sonuçlarının retrospektif olarak araştırılması amaçlandı. Bilgimize göre literatürde DKH'li yenidoğanlarda YDİT sonuçlarının değerlendirildiği çalışma bulunmamaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma kalp taramasından kalan bebeklerin YDİT sonuçlarını kapsayan retrospektif bir çalışmadır. Çalışmamamıza Eylül 2019 ile Aralık 2023 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kadın Doğum Hastanesinde doğan ve yapılan kalp taramasında kalan toplam 168 bebek dahil edildi. 168 bebekten YDİT yapılan 155 bebeğin işitme test sonuçları incelendi. On üç bebek YDİT'ye katılmadığı ya da testlere devam etmediği için bu bebeklerin test sonuçları elde edilemedi.

Doğumsal Kalp Hastalığı Tarama Protokolü

Retrospektif olarak DKH saptanan ve YDİT sonuçları incelenen tüm bebeklere yapılan DKH tarama protokolünde kalp taramasından kalma kriteri Amerikan Pediatri Akademisi'nin (*American Academy of Pediatrics*) tanımladığı algoritmaya göre belirlenmiştir. Kalp taraması, *pulse* oksimetre cihazı ile (*Masimo Rad-97 Rainbow*) gerçekleştirilmiş, nabız oksimetre cihaz probu sağ el (preduktal) ve sağ ayağa (postduktal) takılarak ölçüm yapılmıştır. Ölçüm sonucu satürasyon değerleri kaydedilerek, preduktal ve postduktal ölçümlerde elde edilen oksijen saturasyon değeri %89 ve altı olanlar taramadan kaldı olarak değerlendirilmiştir. Preduktal ve postduktal oksijen saturasyon ölçümünün herhangi birinde elde edilen sonucun %90-94 arasında olması ve preduktual ile postduktual oksijen saturasyon ölçüm farkının %4 ve daha fazla olması durumunda test 1 saat sonra tekrarlanmıştır. Bu tekrarda preduktual ve postduktal ölçümde oksijen saturasyon değeri %89 ve altı olması durumu testten kalmış olarak değerlendirildi. Ölçümün %90-94 arasında bir değerde olması preduktual ve

postduktual farkın %4 ve üzeri olması durumunda da bebek testten kalmış olarak belirlendi.

Yenidoğan İşitme Tarama Protokolü

Bu retrospektif çalışmada YDİT bebek uyurken, sessiz ortamda tarama ABR cihazı ile (*MAICO MB II BERA phone)* yapılmış, test uyaran protokolü olarak 35dBnHL şiddetinde chirp uyaran kullanılmıştır. İlk YDİT, bebek hastaneden taburcu olmadan ilk 72 saat içinde bebeğin her iki kulağına yapılmış, iki kulağından geçmesi durumunda "Geçti" olarak, bir kulağından ya da iki kulağından testten geçememesi durumunda test tekrarı olarak değerlendirilmiş ve 2. test için doğumdan sonra 7-14 gün arasında bir tarihe randevu verilmiştir. İkinci testte de bebeğin iki kulağı test edilmiş, testten geçememesi durumunda test tekrarı olarak 3.test için 15-30 gün arasında bir tarihe randevu verilmiştir. Bebeğin 3. işitme testinde de her iki kulağı test edilmiş, her iki kulağından geçmesi durumunda "Geçti" olarak, 3. işitme testinde de bir ya da iki kulağından geçememesi durumunda "Kaldı" olarak değerlendirilmiş, ileri tetkik için bir referans merkezine sevki sağlanmıştır.

BULGULAR

Veriler; tanımlayıcı yöntemlerle (frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) analiz edildi. Retrospektif olarak YDİT sonuçları incelenen DKH'li 155 bebeğin ortalama doğum haftası, ortalama doğum ağırlığı, cinsiyet dağılımı, doğum haftası ve doğum şekline ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunuldu.

Çalışmamızda işitme tarama sonucu değerlendirildiğinde 155 bebekten 151'i (%97.4) YDİT'den geçti. 109 bebeğin (%70.3) ilk testten, 37'sinin (%23.8) 2. testten, 5 bebeğin (%3.2) 3 testten geçtiği görüldü. Kalp taramasından kalan ve YDİT yapılan 155 bebekten 4'ü (%.2.6) aynı zamanda işitme testinden de kalarak ileri tetkik için referans merkeze sevk edildi (Tablo 2).

İşitme testi olmayan ya da ardışık testlere devam etmeyen 13 bebekten 10 bebeğin (%76.9), 1. YDİT'den kaldığı, sonrasında kontrole gelmediği, 1 bebeğin 2. testten kaldıktan sonra kontrole gelmediği, 1 bebeğin sonucunun "testsiz takip" olarak girildiği, 1 bebeğin ise herhangi bir işitme testi sonucunun olmadığı görüldü. İşitme taramadan testinden geçen 151 bebekten 18'i (%11.9) "sağlam/risk" nedeniyle 6. aylarında

kontrol işitme testi için bir referans merkeze sevk edildi ve bu bebeklerin 15'inde beş günden fazla 30 günden az yoğun bakım öyküsü mevcuttu. Bir bebeğin annenin hamilelik döneminde antibiyotik kullanımından dolayı, bir bebeğin annede hamilelik döneminde maternal hastalıkları nedeniyle, diğer bebeğin ise ailede kalıtımsal işitme kaybı öyküsünden dolayı 6. ay işitme testi kontrolünün olduğu bilgisine ulaşıldı.

Tablo 1. Tüm bebeklere ait bilgiler

		n	**%**
Cinsiyet	Erkek	107	63,7
	Kız	61	36,3
	Toplam	168	100
Doğum Şekli	Sezeryan	79	47,02
	Normal	89	52,98
	Toplam	168	100
	min	**max**	**SS/x̄**
Doğum Kilosu	1920	4730	507,19/3405
Doğum Haftası	35,4	42	1,36/39,03

Tablo 2. YDİT yapılan tüm bebeklerin sonuçları

İşitme Tarama Testi (YDİT)			
		n (155)	**%**
1.Test	Geçti	109	70.3
	Takip	46	29.7
2.Test	Geçti	37	23.9
	Takip	9	5.6
3. Test	Geçti	5	3.2
	Takip	4	2.6
Sevk		4	2.6
		n (168)	**%**
Test sonuçlanmadı		13	7.7

Hem kalp taramasından hem de YDİT'den kalıp sevk edilen 4 bebekten 1 bebeğin ilk işitme tarama testinden her iki kulağından kaldığı, 2. ve 3. testlerde sağ kulağından geçtiği sol kulağından kaldığı, ek tanı olarak kan değişimi gerektiren hiperbilirübinemi, hipotiroid ve down sendromu bilgilerinin olduğu görüldü. Diğer bir bebeğin de ilk testten kaldığı, ikinci işitme testinde sağ kulağından geçtiği sol kulağından kaldığı bu nedenle sevk edildiği, ek tanı olarak sendromik/nonsendromik hastalıklar notu olduğu görüldü. Diğer bebeğin yapılan üç işitme testinde de her iki kulağından kaldığı ve YDİT için belirtilmesi gereken ek riskinin olmadığı görüldü. Sevk edilen dördüncü bebek ilk testten her iki kulağından kalmış "testsiz sevk" sonucuyla referans merkezi sevki sağlanmıştı (Tablo 3).

Tablo 3. İşitme testinden kalan bebeklerin bilgileri

	Cinsiyet	Doğum şekli	Kilo	Doğum haftası	Ek tanı
BEBEK 1	Erkek	Sezeryan	2480	37	Sendromik/Nonsendromik Hastalıklar
BEBEK 2	Erkek	Normal	3600	39	Sendromik/Nonsendromik Hastalıklar
BEBEK 3	Erkek	Normal	3160	41	yok
BEBEK 4	Erkek	Sezeryan	3830	39	yok

TARTIŞMA

Ülkemizde YDİT programı ve doğumsal kalp hastalıklarına yönelik tarama programı, yenidoğanlarda yürütülen tarama programlarındandır (14). Doğumsal kalp hastalığına bağlı olarak doğum sonrası gelişen dolaşım bozukluğu ölüme sebebiyet verebilmekte, hayatta kalan bebeklerde ise organların yeterli oksijenlenememesi, nörogelişimsel geriliğe neden olabilmektedir. Yenidoğan işitme kayıplarının erken teşhis edilmesi ile dil gelişimi başta olmak üzere bilişsel, sosyal, akademik alanlardaki problemlerin önüne geçilmiş olur. Böylece topluma sağlıklı birey kazandırmanın yanında sağlık sistemi üzerine eklenecek yük hafifletilmiş olur. Çalışmamızda kalp taramasından kalıp

YDİT'den geçme oranları %97,4 olarak saptandı. İşitme taraması yapılan 155 bebekten 4'ü (%2.6) işitme testinden kalmıştır. Kalp taraması ile birlikte işitme testinden kalan bebeklerin kalma oranları %2,6 olarak saptanmıştır. Kalp taramasından kalıp işitme taramasına herhangi bir sebeple katılmayan bebeklerin sayısı 13 olup işitme testine katılmayan bebeklerin kalp taramasından kalan bebeklere oranı %7,7'dir. Çalışmamızda kalp taramasından kalan bebeklerin işitme testine katılma oranları % 92,3 olarak saptandı. Bu çalışmada elde edilen oran, YDİT'de ilk ay katılım oranı olarak önerilen oranın (%95) altındadır (15). İşitme taramasından geçen 151 bebekten 18'i (%11.9) bir risk öyküsü olması nedeniyle 6 aylıkken kontrol işitme testi yaptırması için referans merkeze sağlam/risk nedeniyle sevk edilmiştir. Bu bebeklerin hangi risklere sahip olduğu incelendiğinde 15 bebeğin 5 günden fazla 30 günden az yoğun bakım öyküsü olduğu görüldü. Üç bebeğin kontrol işitme testi için sevk nedenleri arasında annenin gebelik sırasında geçirmiş olduğu maternal hastalıklar, ailede genetik işitme kaybı öyküsünün olması ve annenin hamilelik döneminde işitmeyi etkileyecek antibiyotik kullanımının olduğu belirlendi. Bu bebeklerin %9,9'unda beş günden fazla 30 günden az yoğun bakım öyküsü bulunmaktaydı.

Doğum öncesi ve doğum sonrası DKH'lerin tanılama yöntemleri ile bebeklerin sağ kalma oranları artmıştır. Doğumsal kalp hastalıklarında yaygın olarak görülen durum hipoksidir. Hipoksiye bağlı olarak beyin gelişimi etkilenir ve nörolojik hasarlara yol açar. Kandaki oksijen satürasyonunun düşük olması kokleanın fonksiyonunu etkiler (16). Owen ve ark. 2011'de yapmış oldukları çalışmada DKH tanısı alan bebeklerin ameliyat öncesi beyin fonksiyonları nöro-görüntüleme yöntemi ile değerlendirilmiş ve mikro yapılar ile metabolizmalarında yüksek oranda nörolojik hasar olduğu bildirilmiştir (17). Okutan ve ark. 1999 yılında yaş aralığı 2 ay ile 15 yaş arasında değişen siyanotik ve asiyanotik DKH olan 45 birey üzerinde çalışma yapmış ve siyanotik olan 1 yaşın altındaki bebeklerde I-V dalgalar arası latansta uzama gözlemiştir. Bu durumun ortaya çıkmasının nedeni olarak 1 yaş altındaki bebeklerde kronik hipoksi nedeniyle beyin sapı matürasyonunda gecikmeler düşünülmüştür. Aynı çalışmada I-V dalgalar arası latans uzamasının asiyonitik gruptaki

DKH hastalığı olan bebeklerde gözlenmediği belirtilmiştir (18).

ABR dalgalarının morfolojisi 30 haftadan önce doğan prematüre bebeklerde değişkenlikler gösterebilmektedir. Miyelinizasyonun fetal hayatın son dönemlerinden başlayıp infant dönemin sonuna kadar hızlı bir şekilde devam etmesi sebebiyle 30-40 hafta arası doğan bebeklerde ABR dalgaları daha net elde edilir (19). Çalışmamızda kalp taramasından kalan ve YDİT yapılan bebeklerin en küçük doğum haftası 35,4 en büyük doğum haftası 42 olarak saptandı (Ortalama 39,03). Arnold ve ark. ağır DKH hastalığı tanısı almış 50 çocukta klinik ABR kullanarak yapmış oldukları çalışmada çocukların %16'sında farklı derecelerde işitme kaybı bulmuştur (20). Bizim çalışmamızda tarama ABR cihazı kullanılmış ve işitme testi yapılan 155 bebekten 4'ü (%2,6) testten kalarak ileri testler için sevk edilmiştir. Sunağa ve ark. DKH'li 70 hastayı dahil ettiği çalışmalarında olguları siyonotik ve asiyonotik olarak iki gruba ayırmıştır. Bir yaş altı bebeklerin V. dalga latansında ve I-V arası *interpeak* latanslarında uzama kaydetmiştir. Bu durumun, hipoksinin myelinizasyonu yavaşlatarak beyin sapı maturasyonunda gecikmeye neden olabileceği belirtilmiştir. İşitsel santral yollarda myelinizasyon periferden santrale doğru geliştiğinden kronik hipoksili bebeklerde bu uzamanın gözlenebileceği sonucuna varılmıştır (21).

Doğumsal kalp hastalığı sonucu ortaya çıkan işitme kayıplarında temporal kemik anomalileri bir risk oluşturabilir. Çalışmamızda işitme testinden kalan 4 bebekten 2'sinde ek tanı olarak sendromik/nonsendromik hastalıklar mevcuttu. Buna karşın Keleman ve Egami sendromsuz DKH nedeniyle hayatını kaybeden hastalar üzerinde yapmış oldukları farklı çalışmalarda iç kulak ve orta kulakta anomaliler tespit etmişlerdir (22,23). Nadol yapmış olduğu çalışmada orta kulak malfarmasyonlarının kardiyovasküler sistem gibi mezodermal yapılarda gelişimsel bozukluklarla beraber görülebileceğini bildirmiştir (24). Doğumsal kalp hastalıklarında cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmamıştır (25). Çalışmamızda kalp taramasından kalan 168 bebeğin 107'si erkek (%63,69) 61'i (%36,31) kız bebekti. Referans merkeze sevk edilen bebeklerin tümü erkekti. Bu durumun çalışmamıza verileri dahil edilen erkek

olguların daha fazla olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

SONUÇ

Bulgularımız, henüz YDİT protokülünde risk grubunda yer almayan, komplikasyonlar ya da eşlik eden sendromlar nedeniyle risk grubuna giren DKH'li bebeklerin, işitme kaybı açısından risk altında olabileceğine vurgu yapmaktadır. Bu nedenle DKH'nin, bebeklerde hem işitme kaybı açısından risk teşkil etme durumunun değerlendirilmesi hem de DKH'li bebeklerde YDİT'nin tamamlanması konusunda takiplerin gerekliliğinin vurgulanması açısından bulgularımız yol gösterici olabilir.

Yenidoğan işitme taramasından geçip kalp taramasından kalan bebeklerde, olası bir işitme kaybını erken tanılamak amacıyla okul çağına kadar rutin aralıklarla işitme kontrolünün yapıldığı ileriye yönelik çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Tennant PW, Pearce MS, Beythell M & Rankin J. 20-year survival of children born with congenital anomalies: a population-based stud. Lancet (London, England), 2010; pp.649-656. doi:10.1016/S0140-6736(09)61922-X.
2. Finitzo T, Albright K, O'Neal J. The newborn with hearing loss: detection in the nursery. Pediatrics 1998; 102: 1452-1460. doi:10.1542/peds.102.6.1452.
3. Summary of 2009 National CDC EHDI Data (from Hearing Screening and Follow-Up Survey). Retrieved April 2, 2013 from:http://www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/2009data/2009_ehdi_hsfs_summary_508_ok.pdf.
4. Bernbaum JC. Medical care after discharge. In: Avery GB, MacDonald MG, Seshia MMK (Eds.). Avery's Neonatalogy, Pathophysiology and Management of the Newborn. 7. ed. Philadelphia: Wolters Kluver; 2016.
5. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing (2007). Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics,120(4),898-921. https://doi.org/10.1542/peds.2007-2333
6. T.C. Sağlık Bakanlığı Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları Tarama Rehberi (2021).
7. Prazma, J, Fischer, N.D, Biggers WP & Ascher D. (1978). A correlation of the effects of normoxia, hyperoxia and anoxia on PO2 of endolymph and cochlear potentials. Hearing research, 1(1), 3–9. https://doi.org/10.1016/0378-5955(78)90003-5
8. Oster ME, Lee KA, Honein MA, Riehle-Colarusso T, Shin M, &Correa A. (2013). Temporaltrends in survival among infants with critical congenital heart defects. Pediatrics, 131(5), e1502–e1508. https://doi.org/10.1542/peds.2012-3435
9. Şerbetçioğlu B, Gürkan S, Mungan S. Clinical importance and application principles of ABR and OAE tests. Türkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics. 2012;5(2):51-61.
10. 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
11. Genç GA ve Barmak E. (2012). Yenidoğan işitme taramasının konjenital işitme kayıplı bebeğin gelişimine etkisi. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences, 32(5), 1284-1294. https://doi.org/10.5336/medsci.2011-26456
12. Stout KK, Broberg CS, Book WM, Cecchin F, Chen JM, Dimopoulos K, Everitt MD, Gatzoulis M, Harris L, Hsu DT, Kuvin JT, Law Y, Martin CM, Murphy AM, Ross HJ, Singh G, Spray TL. American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Council on Functional Genomics and Translational Biology and Council on Cardiovascular Radiology and Imaging. Chronic Heart Failure in Congenital Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2016 Feb 23;133(8):770-801. doi: 10.1161/CIR.0000000000000352. Epub 2016 Jan 19. PMID: 26787728.
13. Shi X. (2018). Cochlear vascular pathology and hearing loss. In: Ramkumar V, Rybak L. (Eds, pp:61-90). Inflammatory Mechanisms in Mediating Hearing Loss. Cham: Springer.
14. Erenberg A, Lemons J, Sia C, Trunkel D & Ziring P. (1999). Newborn and infant hearing loss: detection and intervention.American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998- 1999. Pediatrics, 103(2), 527–530. https://doi.org/10.1542/peds.103.2.527
15. American Academy of Pediatrics (1995). Joint committee on infant hearing. 1994 position statement. Pediatrics, 95(1), 152 156. https://pubmed.ncbi.nlm.nih. Gov/7770297/
16. Morawski K, Telischi FF, Merchant F, Abiy LW, Lisowska G & Namyslowski G. (2003). Role of mannitol in reducing post ischemic changes in distortion-product otoacoustic emissions (DPOAEs): a rabbit model. The Laryngoscope, 113(9), 1615–1622. https://doi.org/10.1097/00005537-200309000-00039
17. Owen M, Shevell M, Majnemer A, Limperopoulos C. Abnormal brain structure and function in newborns with complex congenital heart defects before open heart surgery a review of the evidence. J Child Neurol 2011; 26:743–755. https//doi:10.1177/0883073811402073

18. Okutan V, Demirkaya S, Lenk MK, Hamamcioğlu K, Unay B, Vural O, Gökçay E. Auditory brain stem responses in children with congenital heart disease. Pediatr Int1999; 41: 620–623.
19. Eggcrmont JJ, Salamy A. Development of ABR parameters in Apreterm and term born population. Ear Hear 1988; 9: 283-9.
20. Arnold SA, Brown OE, Finitzo T. Hearingloss in children With congenital heart disease: A preliminary report. Int J Pedialr Olorhinolaryngol 1986; 11: 287-93.
21. Sunaga Y, Sone K, Nagashima K, Kuroume T. Auditory brainstem responses in congenital heart disease. Pediatr Neurol 1992; 8: 437–440. https://doi.org/10.1016/0887-8994(92)90005-J
22. Kelemen GM. Aural participation in congenital malformations of the organism. Acta Otolaryngol Suppl. 1974;321:1-35
23. Egami T, Sando I, Myers EN. Temporal bone anomalies associated with congenital heart disease. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1979;88:72-8. https://doi.org/10.1177/00034894790880011
24. Sando I. Discussion of middle ear anomalies—reply to Dr. Nadol. Birth defects original articleseries, (1980)16(4), 211–216.
25. Al-Fahham MM, Ali YA. Pattern of congenital heart diseases among Egyptian children: A 3-year retrospective study. EHJ. 2021;73:11. https://doi.org/10.1186/s43044-021-00133-0