

Hacettepe Üniversitesi yenidoğan işitme taraması bulguları

G. Aydan Genç¹, Figen Başar², Maviş E. Kayıkçı³, Didem Türkyılmaz³, Zerrin Fırat³, Öznur Duran⁴, Özlem Ulusoy⁵, Erol Belgin⁶, Bilgehan Budak⁷, Gülsevin Tekinalp⁸, Murat Yurdakök⁸, Şule Yiğit⁸, Ayşe Korkmaz⁹

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Odyoloji Öğretim Görevlisi, ³Odyoloji Araştırma Görevlisi, ⁴Odyometri Teknikeri, ⁶Odyoloji Profesörü, ⁷Odyoloji Yardımcı Doçenti, ⁸Pediyatri Profesörü, ⁹Pediyatri Yardımcı Doçenti; Serbest, ²Odyoloji Doktoru, Başkent Üniversitesi Hastanesi (Konya) ⁵Odyoloji Uzmanı

SUMMARY: Genç GA, Başar F, Kayıkçı ME, Türkyılmaz D, Fırat Z, Duran Ö, Ulusoy Ö, Belgin E, Budak B, Tekinalp G, Yurdakök M, Yiğit Ş, Korkmaz A. (Departments of Audiology and Pediatrics, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey). Newborn hearing screening outcomes in Hacettepe University. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2005; 48: 119-124.

The development of speaking and language ability in infants improves quickly in the first few months of life. Congenital hearing loss negatively affects children's speech, language, and social and cognitive ability. A newborn hearing screening program is very important for the early diagnosis of congenital hearing loss. This study reports results of the newborn hearing screening of 5,485 newborns born between March 1998-December 2003 in Hacettepe University Hospital. This hearing screening was performed in three steps using the TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emissions). Method in the first step, all newborn infants were evaluated before discharge. Of these, 5,333 (97.2%) infants were found to have normal hearing; 141 (2.5%) infants were not brought to follow-up. Eleven (0.20%) infants were found to have bilateral severe sensorineural hearing loss. The rate of hearing loss determined in this study is similar to that reported in the literature.

Key words: newborn, hearing loss, hearing screening.

ÖZET: Bebeklerin konuşma ve lisan yetenekleri yaşamın ilk birkaç ayında hızlı gelişir. Konjenital işitme kaybı, çocuğun konuşma, lisan, sosyal ve bilişsel becerilerini olumsuz yönde etkiler. Konjenital işitme kaybının erken tanısında yenidoğan işitme taraması büyük önem taşır. Bu çalışmada Mart 1998-Aralık 2003 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde zamanında doğan ve yenidoğan işitme taraması yapılan 5485 bebeğin bulguları sunuldu. İşitme taraması, TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) yöntemi ile üç basamaklı olarak yapıldı. Birinci basamakta, bebekler hastaneden taburcu olmadan değerlendirildi. Birinci ve ikinci basamakta toplam 5333 (%97.2) bebek geçti, 141 (%2.6) bebek ise kontrole getirilmedi. Çalışmada 11 (%0.20) bebeğe bilateral ileri derecede sensörinöral işitme kaybı tanısı kondu. Çalışmada elde edilen işitme kaybı oranı literatür ile uyumlu bulundu.

Anahtar kelimeler: yenidoğan, işitme kaybı, işitme taraması.

Yenidoğanlarda işitme taraması, ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı olan bebeklerin mümkün olduğunca erken, en ucuz şekilde ve kesin olarak tanı almasını amaçlar¹⁻⁵. Sağlıklı yenidoğanlarda görülen konjenital işitme kaybı oranı %0.1-0.6 arasında değişir^{1,2,6-10}. Başarılı bir yenidoğan işitme taraması programı, linguistik, emosyonel, sosyal ve kognitif gelişimin başarısını engelleyecek işitme kayıplarının tanısını sağlaya-

caktır^{6-8,11,12}. Yenidoğan işitme taramalarında, yaygın olarak uyarılmış otoakustik emisyon (EOAEs; Evoked Otoacoustic Emissions) ve işitsel beyin sapı cevabı (ABR; Auditory Brainstem Response) ölçümleri tek tek ya da birlikte kullanılır^{1,2,4,13,14}. Uyarılmış otoakustik emisyonların işitme taramasında en çok kullanılan iki şekli vardır. Bunlar TEOAE (Transient Otoacoustic Emissions) ve DPOAE

(Distortion Product Otoacoustic Emissions) testleridir. Her ikisi de yenidoğan işitme taramalarında başarıyla kullanılmasına rağmen TEOAE, DPOAE'ye göre teknik olarak daha basit, test süresinin daha kısa olması ve çok hafif derecedeki işitme kayıplarını bile ortaya çıkarması sebebiyle daha çok tercih edilir^{15,16}.

Ülkemizde yenidoğan işitme taraması ilk olarak Hacettepe Üniversitesi ve Marmara Üniversiteleri'nin Tıp Fakülteleri Odyoloji Bölümlerinde yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde başta Ankara, İstanbul, İzmir olmak üzere bazı üniversite hastanelerinde de işitme taraması yapılmaktadır. 2000 yılında Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü ile Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı ve Sağlık Bakanlığı arasında imzalanan bir protokolle doğum hastanelerinde de yenidoğan işitme taraması yapılmasının temelleri atılmıştır. Söz konusu bu protokol, günümüzde yenidoğan işitme taramalarının ülke çapında yaygınlaştırılmasını amaçlayan "Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Kampanyası"nın çekirdeğini oluşturmaktadır.

Ülkemizde yenidoğan işitme taramalarının başlaması ve yaygınlaştırılmasına öncülük etmiş olan Hacettepe Üniversitesi'nin ilk beş yıllık verilerini kapsamı açısından önemli olan sunduğumuz çalışmada elde edilen bulguların, kullanılan tarama protokolünün ve tarama koşullarının literatür bilgileri ile beraber tartışılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmamıza, Mart 1998 – Aralık 2003 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde zamanında doğmuş 5485 bebek alındı. İşitme taramaları, çalışma günleri bebek hastaneden taburcu olmadan yapıldı. Tatil günlerinde taburcu olan bebeklerin ailelerine, en geç 15 gün içerisinde bebeklerine işitme taraması yapılması gerektiğine ilişkin yazılı belge verildi ve getirilen bebeklere işitme taraması yapıldı.

İşitme taramaları, hastanemizin Odyoloji Bölümü'nde deneyimli yedi odyoloji uzmanı ve bir odyometri teknikeri tarafından yapıldı. İşitme taramaları, bebek uykudayken beşikte ya da annesinin kucağında veya hareketsiz ve sakin bir durumdayken yapıldı. Prob yerleşiminde bebeğin dış kulak yolunun büyüklüğü dikkate alındı. Ölçümde 4 gr'lık problemlerin 3 mm ya da 4 mm'lik prob ucu kullanıldı. Bebeğin her iki kulağında da geçme kriteri elde edildiği zaman

taramadan geçti kabul edildi, tek kulağında geçme kriterini sağlayan bebekler tekrar test için çağrıldı. İşitme taramaları, 51 dB SPL (Sound Pressure Level) çevre gürültüsüne sahip, sadece işitme taraması yapılması için seçilen ve dizayn edilen odada yapıldı.

Bebeklerin işitme taraması TEOAE yöntemi ile *Otodynamics ILO 88*, *Madsen Capella* ve *Interacoustic Echo Port* otoakustik emisyon cihazları kullanılarak yapıldı. Tarama testinden geçme kriteri olarak; *ILO 88* ve *Capella* otoakustik emisyon cihazları için en az 3 frekans bandında en az 3 dB HL emisyon cevabı elde edilmesi alındı. *Echo Port* otoakustik emisyon cihazında ise otomatik olarak "geçti" sonucu alınması geçme kriteri olarak kabul edildi. Taramadan geçmeyen bebeklerin orta kulaklarında sıvı olup olmaması, kulak zarının bütünlüğü, orta kulak basıncı ve akustik refleksi konusunda bilgi vermesi için timpanometrik değerlendirme ve akustik refleksi ölçümleri *Interacoustic AZ7* ve *AT22* impedansmetre cihazları ile yapıldı. Serbest alanda 125-4000 Hz arasında frekanslara olan davranışsal cevapları ve işitsel refleksi cevapları *Interacoustic AC30* odyometre cihazı ile tanıya yönelik ABR ölçümleri ise *Medelec Synergy Oxford Instruments Medical Systems Division* ABR cihazı ile yapıldı.

TEOAE testi ile yapılan işitme taramaları, üç basamaklı protokolle yapıldı. *Birinci basamakta*; bebeğe iki taraflı ölçüm yapıldı ve iki taraflı emisyon cevabı alınan bebeklerin taramadan geçtiği kabul edildi. Bir ya da iki taraflı emisyon cevabı elde edilemeyen bebekler test tekrarı için 15 gün sonraya çağrıldı.

İkinci basamakta; bir ya da iki taraflı kalan bebeklere tekrar ölçüm yapıldı. İkinci kontrolde iki kulağından da geçen bebekler taramadan geçti kabul edildi. İkinci basamakta tek ya da iki taraflı kalan bebeklerin otoskopik muayenesi bir uzman hekim tarafından yapıldı. Muayene sonucunda TEOAE cevabını etkileyebilecek dış kulak yolu ve/veya orta kulakla ilgili debris ya da otit gibi bir sorun varlığında gerekli tedavi ve öneriler verildi. TEOAE cevabını etkileyebilecek dış kulak yolu ve orta kulağa ilişkin sorunun varlığı ortadan kaldırıldıktan sonra da cevap alınmaması durumunda bebek iki aylık olduğunda kontrole çağrıldı.

Üçüncü basamakta; kalan bebeklere kulak burun boğaz muayenesi, timpanometrik değerlendirme, serbest alanda davranışsal test yöntemleri ve

ABR ölçümlerini içeren değerlendirme yapıldı. Bu basamakta ayrıntılı değerlendirme sonucunda işitme kaybı olan bebeklerin kesin tanıların konması hedeflendi.

Tarama sonuçları yazılı olarak ailelere verildi ve bebeklerin tarama bulguları İşitme Taraması İzlem Formu'na işlendi.

Bulgular

Toplam 5485 bebeğe yapılan işitme taramasında 5026 (%91.6) bebek birinci basamakta geçti. İkinci basamakta değerlendirilmek üzere kontrole çağrılan 459 (%8.4) bebeğin 307 (%5.6) tanesi ikinci basamakta geçti, 112 (%2.1) bebek ise kontrole getirilmedi. Geriye kalan 40 (%0.70) bebek üçüncü basamakta ayrıntılı değerlendirilmek için tekrar kontrole çağrıldı. Bu basamakta 29 (%0.50) bebek kontrole getirilmezken, 11 (%0.20) bebeğe ileri/çok ileri derecede bilateral sensörinöral işitme kaybı tanısı kondu (Tablo I). İşitme kaybı tanısı konan bebeklerden ikisine altı aylıkken işitme cihazı takıldı. Ekonomik nedenlerle, dört bebeğe yedi aylıkken, üç bebeğe dokuz aylıkken işitme cihazları takılabildi. Geriye kalan iki bebeğe ise sosyal güvenlik kurumları ile ilgili bürokratik işlemler ve ailenin maddi sıkıntıları nedeniyle işitme cihazı takılamadı. İşitme cihazı kullanan dokuz bebeğin eğitimleri özel eğitim kurumlarında devam etmektedir.

Tartışma

Konjenital işitme kaybı, yaklaşık olarak 500-4000 Hz frekans aralığı içinde 30 dB'den daha fazla ise bebeğin normal konuşma ve lisan gelişiminin yanı sıra kognitif ve davranışsal gelişimini de engeller^{1,5,12,17-21}. Konjenital işitme kayıplarının erken tanı ve rehabilitasyonu bebeğin tüm gelişim alanlarındaki başarısı için zorunludur^{12,22}. Başarılı bir yenidoğan işitme

taraması programı, bebeğin gelişim alanlarındaki başarısını engelleyecek olan işitme kayıplarına erken dönemde tanı konmasını sağlayacaktır. İşitme taraması programlarında, bebek üç aylık olmadan önce işitme kaybına tanı konması ve bebek altı aylıkken tedaviye başlanması beklenir^{8,12}.

Gerek anne- babalar, gerekse hekimler yaşamın birinci yılında ileri derecede işitme kaybı olan bebeği tanımada yeterince başarılı olamamaktadır⁷. Bunun yanı sıra sadece işitme kaybı açısından risk faktörleri olan bebeklerin değerlendirilmesi ile ileri derecede işitme kaybı olan bebeklerin yaklaşık olarak yarısı saptanabilir⁸. Bu nedenlerle yenidoğan işitme taramasının yaygınlaştırılması büyük önem taşır.

İşitme taramalarında genellikle uyarılmış otoakustik emisyon formlarından TEOAE testi ile ABR testi kullanılır. Uyarılmış otoakustik emisyonlar, iç kulaktaki dış tüy hücrelerinin verilen uyarana karşı oluşturdukları ve dış kulak yolundan ölçülebilen akustik eko şeklindeki cevaptır. Bu cevabın her iki kulakta da varlığı, dış tüy hücrelerinin normal fonksiyonunu ve 40'dB den daha fazla işitme kaybı olmadığını gösterir^{12,15,18,23}. Yenidoğan işitme taramalarında yirmi yılı aşkın bir süredir kullanılmakta olan ABR, klik uyarana beyinsapı işitsel yolunun ve işitme sinirinin verdiği elektriksel cevabın değerlendirilmesi ilkesine dayanır⁴.

Otoakustik emisyonlar invaziv değildir, kolay uygulanır, kısa sürede kayıt yapılır; maliyeti düşük ve duyarlılığı yüksektir¹². Otoakustik emisyon cevabı, otomatik ABR cevabına göre daha kısa zamanda elde edilir ve elektrot gereksinimi olmadığı için daha pratiktir. Buna karşılık, otomatik ABR özellikle bebeklerde yaşamın ilk 12-24 saat içinde görülebilen orta kulak sıvısı ya da kulak kanalındaki debris'den etkilenmediği için bu dönemde yapılan taramalarda önemli yer tutar¹.

Tablo I. Çalışmaya alınan bebeklerin bulguları

	Değerlendirilen	Geçen	Kontrole çağrılan	Kontrole gelmeyen
1. Basamak	5485 (%100)*	5026 (%91.6)*	459 (%8.4)*	–
2. Basamak	459 (%8.4)*	307 (%5.6)*	40 (%0.7)*	112 (%2.1)*
3. Basamak	40 (%0.7)*	–	11 (%0.2)*	29 (%0.5)*
Kesin işitme kaybı	11 (%0.2)*	–	–	–

* Çalışmaya alınan 5485 bebek içindeki yüzdelerdir.

Yenidoğan işitme taramalarında kullanılacak olan tarama protokolü büyük önem taşımaktadır. Başlangıçtan itibaren, yenidoğan işitme taramalarında uygulanan protokoller ve ölçüm parametreleri değişiklik gösterse de literatürdeki farklı çalışmalarda birbirinden çok anlamlı derecede farklılık göstermeyen değişik protokollerin uygulandığı görülmüştür. Yenidoğan işitme taramalarında sıklıkla TEOAE testi ile üç basamaklı tarama protokolü uygulanmaktadır^{9,17,24,25}. Ulaşılabilen literatürde TEOAE testi ile iki basamaklı ya da TEOAE ve ABR testlerinin bir arada kullanılmasını içeren protokollerin yanı sıra DPOAE ve ABR testlerinin bir arada kullanıldığı protokolün uygulandığı çalışmaya da rastlanmıştır^{13,26,27}. Son yıllarda işitme taramalarında ABR testinin tek başına kullanılması dikkati çekicidir^{28,29}. Klinikte uygulanan ölçümlerin esas alındığı protokollerin yanı sıra soru formu ile ya da ev ortamında gönüllü kişiler aracılığıyla yenidoğan işitme taramasının yapıldığı çalışmalara da rastlanmaktadır^{30,31}. Kullandığımız protokol tüm dünyada yaygın olmakla birlikte son zamanlarda TEOAE testinin yanı sıra ABR testinin bir arada ya da tek başına yer almaya başladığı bir gerçektir. ABR testinin alındığı protokollerde, TEOAE testini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin varlığında bebek kontrol testine çağrılmaksızın ABR ile cevap alındığı taktirde işitme taraması yapılmış olmaktadır. Bunun yanı sıra santral işitsel süreçlere ilişkin sorunların tanınmasında da ABR testi değerli bilgiler vermektedir. Bunlarla birlikte elektrot yerleşim zorunluluğu olması, daha uzun süre istemesi, mutlaka bebeğin uyku halinde iken ölçüm yapılması gibi nedenler ABR testinin dezavantajları arasındadır. Protokolümüzde kullandığımız TEOAE testinin basit, kolay ve kısa süreli olması, ölçüm için bebeğin sakin olmasının yeterli olması gibi faktörler bu test yönteminin yenidoğan işitme taramalarındaki değerini arttırmaktadır. Ancak tüm bunlarla birlikte özellikle santral işitsel süreç sorunu olan hastalarımıza daha erken dönemde tanı konması ve şehir dışından gelen hastalarımıza daha kısa sürede sonuç verilmesi, izlem sürecinde hasta kaybımızın daha az olması ve her iki test yönteminin farklı alanlara ilişkin bilgi vermesi sebebiyle uyguladığımız protokole bundan sonra birinci basamakta TEOAE testinin yanı sıra taramada kullanılan ABR testinin de dahil edilmesi hedeflenmiştir. İleriki çalışmalarımızda birinci ve ikinci basamakta kalan bebek sayısı

ile kontrole gelmeyen bebek sayılarının bu çalışma ile karşılaştırılması, ABR testinin protokole erken alınmasının etkisi ortaya çıkacaktır. Bu çalışmamızda izlenemeyen 141 vakanın protokol değişikliği yapılmasından sonra çok daha az oranda olacağını umuyoruz.

Yenidoğan işitme taraması ile ilgili çalışmalarda farklı gruptaki bebeklerin çalışmaya alındığı görülmüştür. Bazı çalışmalarda sadece sağlıklı doğan bebekler çalışmaya alınırken sadece yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebeklerin alındığı çalışmalar da vardır^{9,13,25,27,29}. Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebekler ile sağlıklı yenidoğan bebeklerin ya da işitme kaybı riski olan ve olmayan bebeklerin işitme taraması sonuçlarının karşılaştırıldığı yayınlara da rastlanmaktadır^{17,27,29}. Sağlıklı yenidoğanlara ilişkin sonuçlarımızı verdiğimiz çalışmamızda bebeklerin risk faktörüne sahip olup olmadığı dikkate alınmaksızın hepsine işitme taraması yapılmıştır. Halen yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki bebeklerimizin işitme taramaları ise daha farklı bir protokolle yapılmaktadır. Bu nedenle sunduğumuz çalışmada bunlara ilişkin sonuçlara değinilmemiştir.

İşitme taramalarında bebeğin taramadan geçmesi için iki taraflı cevap elde edilmesi yaygın olarak destek bulan bir yaklaşım olmakla birlikte tek taraflı cevap elde edilmesinin geçme kriteri olarak alınmasına da rastlanmaktadır^{13,17,24,25,28,31}. Tek taraflı cevap alındığında diğer kulağa ölçüm yapılmamasının, o kulaktaki olası bir unilateral işitme kaybını ihmal edeceğini düşünmekteyiz. İki taraflı cevabın geçme kriteri olarak kabul edildiği çalışmamızın bulgularında unilateral işitme kaybı olan bebeğimiz olmamasına rağmen yenidoğan işitme taramalarının iki taraflı yapılması gerektiğini savunmaktayız.

Yenidoğan işitme taramalarında genel yaklaşım, taramanın bebek taburcu olmadan önce yapılmasıdır^{9,13,24,25,27-29}. Ancak bebek taburcu olduktan sonra işitme taraması yapılmasına seyrek de olsa rastlanmaktadır^{17,31}. Bebek 24 saatlikken bile işitme taramasında cevap alınabilmesi nedeniyle taburcu olmadan bebeğin değerlendirilmesinin zaman açısından ekonomik olduğunu ve bebeğin tekrar hastaneye getirilmeme riskini ortadan kaldıracığını düşünmekteyiz.

Yenidoğan işitme taraması sonrasında konjenital işitme kayıplarına ilişkin verilen değerler,

bilateral işitme kaybı için %0.13-0.60, unilateral işitme kaybı için %0.17-0.38 arasında değişmektedir^{17,24,25,27-29,31}. Çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz bilateral işitme kaybı oranı %0.20'dir. Elde ettiğimiz bu bulgu ülkemizdeki işitme kaybı oranının dünya literatürü ile uyumlu olduğunu göstermektedir^{1,12,24,29,31}.

Yenidoğan işitme taraması yapan kişilerin, işitme taraması ve taramada kullanılan cihazlarla ilgili olarak eğitim görmüş olmaları gerektiği savunulur^{13,17,24,25,27,28}. Çalışmalarda, işitme taramalarının odyolog, sağlık teknisyenleri, hemşireler, hemşirelik okulu ve odyoloji öğrencileri veya gönüllüler tarafından yapıldığı belirtilmektedir^{13,24,25,27-29,31}. Çalışmamızda taramalar, bu konuda eğitim almış ve deneyimli yedi odyolog ve bir odyometri teknikeri tarafından yapıldı. Ülkemizde de işitme taraması programlarının başlatıldığı devlet hastanelerinde odyometri teknikeri ve hemşireler verilen eğitim sonrasında işitme taraması yapmaktadırlar. Ancak öğrenci ve gönüllülerin işitme taramasında görev alması ülkemizde yaygın değildir.

İşitme taramasının yapıldığı ortamdaki çevre gürültüsü fazla olduğu takdirde TEOAE cevapları maskenelecektir. Bu nedenle tarama yapılan test odasının gürültü düzeyi ölçümün güvenilirliği açısından önemlidir^{15,32,33}. İşitme taramasının sessiz mekanlarda yapılması vurgulanmakta ve çevresel gürültü düzeyi 60 dB SPL'den daha düşük ortamlarda ölçüm yapılması önerilmektedir^{25,27-29}. Çalışmamızda bebeklerin tümünün işitme taraması ölçümleri, kliniğimizde işitme taraması için özel olarak seçilmiş ve düzenlenmiş, TEOAE ölçümüne uygun çevresel gürültü düzeyine sahip odada yapılmıştır.

Hafif dereceden çok ileri dereceye kadar işitme kaybı olan çocuklara altı aylıktan önce cihaz verildiği zaman üç yaşındaki "ekspresif" lisan testleri normal sınırlar içinde olmaktadır. Yenidoğan işitme taraması olmadan işitme kaybının tanı yaşı ortalama olarak 30-36 aya kadar uzar. İşitme kaybına yaşamın erken döneminde tanı konulmadığında, temel lisan, sosyal ve kognitif becerilerinin kazanılması, sonraki dönemlerde de okul uyumu ve sosyal bütünleşme zor olmaktadır²⁵.

İşitme kaybı tanısı koyduğumuz 11 bebeğimizi, işitme cihazı takılması ve eğitime başlaması konusunda değerlendirdiğimizde sadece ikisinin hedefe uygun olduğunu görmekteyiz. İşitme

kaybı olan tüm bebeklere altı aylık olmadan tanı konulabilmesine rağmen ailelerin maddi imkansızlıkları ve sosyal güvenlik kurumlarının farklı ya da olumsuz uygulamaları işitme cihazı takma yaşında gecikmeye neden olmuştur. Çalışmamızda 11 bebeğin ikisi altı aylıkken, dördü yedi aylıkken üçü dokuz aylıkken işitme cihazlarını kullanmaya başlamışlardır, ancak iki bebek önerilmesine rağmen halen işitme cihazı kullanmaya başlamamıştır. Ülkemizin sosyo-ekonomik koşulları bu açıdan yenidoğan işitme taramasının hedefine tam olarak ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Bunun yanı sıra aileler işitme kaybından daha erken dönemde haberdar oldukları için geçen zaman içinde çocuklarına cihaz takamamaları onları daha çok üzüntüye ve sıkıntıya düşürmektedir. Bu konunun çözüme kavuşması için uzmanların, ailelerin ve bu konu ile ilgili herkesin üzerine düşeni yapmasıyla ülkemizde yenidoğan işitme taramaları gerçek anlamda hedefine ulaşacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hahn M, Lamprecht-Dinnesen A, Heinecke A, et al. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 51: 83-89.
2. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001; 286: 2000-2010.
3. Nekahm D, Weichbold V, Welzl-Mueller K, Hirst-Stadlmann A. Improvement in early detection of congenital hearing impairment due to universal newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 59: 23-28.
4. Doyle KJ, Burggraaff B, Fujikawa S, Kim J. Newborn hearing screening by otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 41: 111-119.
5. Kennedy CR, Kimm L, Dees DC, et al. Otoacoustic emissions and auditory brainstem responses in the newborn. *Arch Dis Child* 1991; 66: 1124-1129.
6. Oudesluys-Murphy AM, Van Straaten HL, Bholasingh R, Van Zanten GA. Neonatal hearing screening. *Eur J Pediatr* 1996; 155: 429-435.
7. Chu K, Elimian A, Barbera J, Ogburn P, Spitzer A, Quirk JG. Antecedents of newborn hearing loss. *Obstet Gynecol* 2003; 101: 584-588.
8. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics* 1999; 103: 527-530.
9. Hatzopoulos S, Pelosi G, Petruccioli J, et al. Efficient otoacoustic emission protocols employed in a hospital-based neonatal screening program. *Acta Otolaryngol* 2001; 121: 269-273.

10. Vohr BR, Oh W, Stewart EJ, et al. Comparison of cost and referral rates of three universal newborn hearing screening protocols. *J Pediatr* 2001; 139: 238-244.
11. Newton VE, Liu X, Ke X, Xu L, Bamford JM. Evaluation of the use of a questionnaire to detect hearing loss in babies in China. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 48: 125-129.
12. Paludetti G, Ottaviani F, Fetoni AR, Zuppa AA, Tortorolo G. Transient evoked otoacoustic emissions (TEOAEs) in newborns: normative data. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 47: 235-241.
13. Thornton AR, Kimm L, Kennedy CR. Methodological factors involved in neonatal screening using transient-evoked otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response testing. *Hear Res* 2003; 182: 65-76.
14. Gabbard SA, Northern JL, Yoshinaga-Itano C. Hearing screening in newborns under 24 hours of age. *Semin Hear* 1999; 20: 291-305.
15. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear* 1990; 11: 93-105.
16. White KR, Vohr BR, Behren TR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions: results of Rhode Island Hearing Assessment Project. *Semin Hear* 1993; 14: 18-29.
17. Jakubikova J, Kabatova Z, Zavodna M. Identification of hearing loss in newborns by transient otoacoustic emissions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 15-18.
18. American Academy of Pediatrics. Joint Committee on Infant Hearing 1994. Position statement. *Pediatrics* 1995; 95: 152-156.
19. Lyon DJ, Lyon ME. Early detection of hearing loss. *Can J Public Health* 1982; 73: 410-415.
20. Pappas DG. A study of the high risk registry for sensorineural hearing impairment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1983; 91: 41-44.
21. Parving A. Epidemiology of hearing loss and audiological diagnosis of hearing impairment in childhood. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1983; 5: 159-165.
22. Levi H, Adelman C, Geal-Dor M, et al. Transient evoked otoacoustic emissions in newborns in the first 48 hours after birth. *Audiology* 1997; 36: 181-186.
23. Probst R, Lonsbury-Martin BL, Martin GK. A review of otoacoustic emissions. *J Acoust Soc Am* 1991; 89: 2027-2067.
24. Lin CY, Huang CY, Lin CY, Lin YH, Wu JL. Community-based newborn hearing screening program in Taiwan. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004; 68: 185-189.
25. Lin HC, Shu MT, Chang KC, Bruna SM. A universal newborn hearing screening program in Taiwan. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002; 63: 209-218.
26. Yoon PJ, Price M, Gallagher K, Fleisher BE, Messner AH. The need for long-term audiologic follow-up of neonatal intensive care unit (NICU) graduates. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 353-357.
27. Cox LC, Toro MR. Evolution of a universal infant hearing screening program in an inner city hospital. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 59: 99-104.
28. Iwasaki S, Hayashi Y, Seki A, et al. A model of two-stage newborn hearing screening with automated auditory brainstem response. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 1099-1104.
29. Rouev P, Mumdzhiiev H, Spiridonova J, Dimov P. Universal newborn hearing screening program in Bulgaria. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004; 68: 805-810.
30. Poulakis Z, Barker M, Wake M. Six month impact of false positives in an Australian infant hearing screening programme. *Arch Dis Child* 2003; 88: 20-24.
31. Owen M, Webb M, Evans K. Community based universal neonatal hearing screening by health visitors using otoacoustic emissions. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001; 84: F157-F162.
32. Stevens JC, Webb HD, Hutchinson J, Connell J, Smith ME, Buffin JT. Click evoked otoacoustic emissions in neonatal screening. *Ear Hear* 1990; 11: 128-133.
33. Johnsen NJ, Bagi P, Elberling C. Evoked acoustic emissions from human ear. III. Findings in Neonates. *Scand Audiol* 1983; 12: 17-24.