

## Klinik Çalışma

# İŞİTME BOZUKLUĞUNA NEDEN OLAN RİSK FAKTÖRLERİ İLE YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASININ SONUÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Hakan SARBAY<sup>1</sup>, Şirin GÜVEN<sup>1</sup>, Şenol BOZDAĞ<sup>2</sup>, Ahmet Sami YAZAR<sup>1</sup>, Sevgi AKOVA<sup>1</sup>, İsmail İŞLEK<sup>1</sup>

### Özet

Erken bebeklik döneminde işitme normal konuşma, dil ve insanların sosyal ve duygusal gelişimi için gereklidir. Doğumsal işitme kaybı bebeğin normal konuşma ve lisan gelişiminin, kognitif ve davranışsal gelişimini etkiler. Yenidoğan işitme taraması işitme kayıplı bebeklerin erken tanı ve tedavisi ve böylece bu bebeklerin dil gelişimini iyileştirmek için önerilmiştir.

Amacımız Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Polikliniğinde takip edilen hastaların İşitme bozukluğuna neden olan risk faktörleri ile Otoakustik Emisyon (OAE) ve İşitsel Beyin Sapı Yanıtları (ABR) sonuçları arasında ilişkiyi değerlendirmektir.

**Bulgular:** Risk faktörü olan grupta 100 bebekten 17'si (% 17) OAE testinden kalırken, bu 17 olgunun 5'i ABR testinden de kalmıştır. Risk faktörü olmayan grupta 100 olgunun 3'ü OAE testinden kalırken, bu 3 olgudan 1'i ABR testinden kalmıştır. Risk faktörleri sayısı ile kalma oranları karşılaştırıldığında; risk faktörü olmayan grupta %1, 1 risk faktörü olan bebeklerde %3,2, 2 risk faktörü olan grupta %25, 3 risk faktörü olan bebeklerde ise %100'lük kalma oranı bulunmuştur.

Sonuç olarak, risk faktörü sayısı arttıkça ABR testinden kalma oranı anlamlı derecede artmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** yenidoğan, işitme kaybı, işitme taraması

### THE RELATIONSHIPS BETWEEN RISK FACTORS FOR HEARING IMPAIRMENT AND THE RESULTS OF NEWBORN HEARING SCREENING

#### Summary

Normal hearing in early infancy is essential for speech, language, and social and emotional development of human beings. Congenital hearing loss has an impact on normal speech and language, on cognitive and behavioural development in babies. Newborn hearing screenings has been proposed for the early diagnosis and treatment of infants with hearing loss, and thereby improve language outcomes in these babies. Our aim was to evaluate the relationships between risk factors for hearing impairment and otoacoustic emission (OAE) and auditory brainstem responses (ABR) results in patients followed at Neonatal Clinic of Umraniye Training and Research Hospital..

**Results:** Seventeen out of 100 neonates in the group with risk factors failed OAE tests, of which 5 were also failed ABR test. Three out of 100 neonates in the group without risk factors failed OAE tests, of which 1 was also failed ABR test. When the test fails compared with the number of risk factors; 1% of neonates without risk factors, 3.2% of neonates with 1 risk factor, 25% in the group with two risk factors, 100% of neonates with 3 risk factors did not pass the screening.

1. Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği

2. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

As a conclusion, the increase in the number of risk factors significantly increases the failure rate of the ABR test.

**Key words:** newborn, hearing loss, hearing screening

## Giriş

Sağlıklı yenidoğan 1000 bebekten 1-6 tanesinde sosyal, entelektüel, kognitif ve davranışsal gelişimini etkileyecek düzeyde bilateral işitme kaybı olduğu bildirilmektedir. Doğumsal sağırılık tiplerinin %75'inde otozomal resesif kalıtım ile geçiş bildirilmektedir<sup>1,2</sup>. Bin bebekten 2 tanesinde ise daha az şiddetli, dolayısıyla daha geç fark edilebilen, ancak gene benzer sorunlara neden olabilen işitme kayıpları vardır. Toplamda binde 3'lük bu oran Türkiye'de yılda yaklaşık 4500 yenidoğanda rehabilitasyon gerektirecek işitme kaybı tanısı koyulmasını gerektirmektedir. İşitme kaybı şüphesiyle doktora ilk başvuru yaşı sosyoekonomik yönden gelişmiş ülkelerde bebek ortalama 8 aylıkken yapılmaktayken, Türkiye'de ortalama başvuru yaşı 3.8'dir. Kuramsal olarak erken tanı ve tedavi entelektüel gelişimde olabilecek gerilemenin engellenmesini sağlayabilir. Uyarı yokluğu ayrıca nöral ileti yolları üzerinde geriye dönüşlü olmayan işlevsel kayıplara neden olabileceği için, fizyolojik işlevin olabildiğince hızla düzeltilmesi gereklidir<sup>3,4</sup>. Bu nedenle 1. aydan geç olmamak kaydıyla tüm bebeklerin işitme taraması yapılmalıdır. Taramayı geçemeyenler üçüncü aydan önce kapsamlı odyolojik değerlendirmeden geçmelidirler. İşitme kaybı tanımlanmış bebekler 6. aydan önce sağlık ve eğitim uzmanlarınca uygun rehabilitasyon programına alınmalıdır. Yapılan bir çalışmada işitme kaybı olup, ilk 1 yılda izlem ve tedavisi yapılan çocuklar 5 yaşında değerlendirildiğinde normal sınırlarda lisan gelişimi gösterdiği rapor edilmiştir<sup>5</sup>. Yenidoğan işitme taramaları için iki yöntem kullanılmaktadır: EOAE (evoked otoacoustic emissions) ve ABR (auditory brainstem response). OAE işitsel uyarılara yanıt olarak kokleanın ürettiği akustik sinyallerdir. Fiziksel olarak kokleanın durumunu gösterir. Santral sinir sisteminden bağımsız koklear fonksiyonları ölçer<sup>6</sup>. ABR ise aralıklı uyarıların işitme yolları ve beyin sapında oluşturduğu elektriksel

potansiyellerin ilk 10-20 msn içindeki yanıtlarının kafatasındaki yüzey elektrodları ile ölçülmesidir, işitme sinirinin ve beyin sapı işitme yolunun fonksiyonunu ölçer<sup>7</sup>.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Polikliniğinde takip edilen; Sağlık Bakanlığı Sağlam Çocuk Takibi Programı kapsamında hastanemiz işitme laboratuvarında, Otoakustik Emisyon (OAE) ve İşitsel Beyin Sapı Yanıtları (ABR) ile değerlendirilen hastalar dahil edilmiştir. İşitme testi sonuçları normal olan hastalar kontrol grubu olarak alınarak; işitme testi sonuçları bozuk olan hastalar risk faktörlerine göre değerlendirilmiştir. OAE testinden kalan hastaların ABR testi, OAE testinden geçmiş riskli hastaların ABR yanıtları değerlendirildi. Olgularda 2007 JCIH tarafından belirlenmiş risk kriterleri esas alındı ve bebeklerdeki risk faktörleri saptandı (Tablo1).

İşitme kaybı risk faktörleri içinde doğrudan bahsedilmese de, prematürite, intrakraniyal kanama, perinatal asfiksi, çok düşük doğum ağırlığı, mekanik ventilasyon YDYBÜ'de 5 günden fazla kalmayı gerektiren durumlardır. Bu nedenle araştırmamızda, 2007 yılı JCIH bildirisinde YDYBÜ de 5 günden fazla kalma olarak modifiye edilen, 3. risk belirteci kapsamında, risk faktörü olarak incelenmişlerdir.

## İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Frekans, Oran) yanısıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Fisher's Exact test ve Yates Continuity Correction test (Yates düzeltmeli Ki-kare) kullanıldı. Anlamlılık p<0,01 ve p<0,05 düzeylerinde değerlendirildi.

## Bulgular

Çalışmamızda toplam 200 bebek değerlendirilmiştir: 100'ünde risk faktörü bulunurken 100'ünde herhangi bir risk

**Tablo 1.** İşitme kaybı için yeni risk kriterleri ( JCIH ) - 2007

Çocukluktaki ilerleyici, geç tipte kalıcı konjenital işitme kaybı ile ilişkili risk faktörleri

1. Bakıcı kaygısı \* (işitme,konuşma, dil ve gelişimsel gecikme açıdan )
2. Kalıcı çocukluk işitme kaybı aile öyküsü \*
- 3.YDYBÜ 'de 5 günden fazla kalma veya aşağıdakilerden herhangi birinin varlığı  
ECMO \*  
Yardımcı solunum  
Ototoksik ilaç (gentamisin, tobramisin ) veya loop diüretikleri (furosemid )  
Kan değişimi gereken hiperbilirubinemi
4. İntrauterin enfeksiyonlar (CMV\*, rubella, sifiliz, toxoplazma )
5. Kulak kanalı, kulak memesi ve kanatları, temporal kemik anomalilerini içeren kraniyofasiyal anomaliler
6. Sensörinöral veya ileti tipi işitme kaybı yapan sendromların bulgularının bulunması
7. Nörofibratozis, osteopetrozis, Usler sendromu, ve daha nadir görülen Waardenburg, Alpert, Pendred, Jervell ve Langer-Nielsen sendromları gibi işitme kaybı (progresif, geç başlangıçlı) ile ilişkili sendromlar \*
8. Nörodejeneratif bozukluklar \*(Hunter sendromu gibi) veya sensöri-motor nöropatiler (Friedrich ataxisi ve Charcot Marie Tooth sendromu gibi)
9. Bakteriyel ve viral (HSV, varicella gibi) menenjit gibi sensöriyal işitme kaybıyla ilişkili kan kültürü pozitif postnatal enfeksiyonlar \*
10. Hastanede yatışı gerektirecek özellikle bazal kafatası / temporal kemik kırıkları \*
11. Kemoterapi

\* ile işaretli maddeler geç tipte işitme kaybı için daha anlamlıdır.

faktörü bulunmamıştır. Risk faktörü olan 100 hastadan 17'si OAE testinde kalmıştır. Bu hastalardan 12'si ABR testinden geçerken, 5'ü ABR testinden kalmış. Risk faktörü olmayan 100 hastadan 1'i OAE ve ABR testinden kalmış. Testi geçemeyen bebekler Marmara Üniversitesi Odyoloji Anabilim Dalı İşitme Ünitesine sevk edilmiştir. 200 olgunun 107'si (%53.5) kız, 93'ü (%46.5) erkek bebettir. Olguların risk faktörlerine göre özellikleri Tablo 2 de belirtilmiştir. Olguların 25'i 37 hafta altında olup bunlardan 11'i 1500 gram altı doğum ağırlığına sahiptir. İntrakraniyal kanama geçiren 6 olgunun 5'i 37 hafta altı olup, 1'i term ve perinatal

asfiksi olan bir hastadır. Tüm olguların 32'sinde ototoksik ilaç kullanımı mevcuttur. Bu 32 olgunun 23'ü hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitemizde (YDYBÜ) tedavi gören hastalar olup, 5 ile 10 gün arasında Netilmisin tedavisi almışlardır. Ailede kalıcı işitme kaybı öyküsü olan 3 olgu vardır. Bu 3 olgunun 1'i OAE testinden kalırken hepsi ABR testinden geçmiştir. Down Sendromu olan 2 olgudan biri tarama testlerini geçmişken, diğeri OAE ve ABR testlerinden kalmıştır. Tüm olgular içinde 4 bebeğin BOS kültüründe üreme olması sonucu menenjit tanısı konmuştur. Bu olgulardan 2'si tarama testlerinden kalmıştır. Tüm olgulardan 40'ı

**Tablo 2.** Olguların özellikleri

Risk faktörleri	N	%
Gestasyon yaşı < 37 hafta	25	%12.5
Doğum tartısı<1500 gr	11	%5.5
Kraniyofasiyal anomali varlığı	1	%0.5
İntrauterin enfeksiyonların varlığı	0	%0
Ailede kalıcı işitme kaybı öyküsü	3	%1.5
Ototoksik ilaç kullanımı	32	%16
Kan değişimi gerektirecek düzeyde hiperbilirubinemi varlığı	3	%1.5
Bakteriyel veya viral menenjit	4	%2
İntrakraniyal kanama	6	%3
Sensoriyel veya ileti tipi işitme kaybıyla giden sendromlar	2	%1
Mekanik ventilasyonla yardımcı solunum uygulaması	43	%21.5
Perinatal asfiksi	13	%6.5

hiperbilirubinemi nedeniyle YDYBÜ'de yatmıştır. Bu olgulardan 3'ünün bilirubin düzeyi kan değişimi gerektirecek düzeydedir. 3 olgudan 1'i OAE testinden kalmış, ABR testinden geçmiştir, 1'i ise her iki testten de kalmıştır.

Risk faktörüne göre olguların OAE arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Risk faktörü görülen olgularda OAE testinden kalma oranı, risk faktörü görülmeyenlere göre anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 3, Şekil 1). OAE testinden kalan 20 bebeğin; risk faktörüne göre ABR sonuçları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).Risk faktörüne göre olguların ABR

sonuçları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Totalde olguların %95'inde (n=95) bir risk faktörü bulunurken, %4'ünde (n=4) iki ve %1'inde (n=1) üç risk faktörü bulunmaktadır. ABR testinde risk faktörleri sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $p<0,01$ ). 2 ve 3 risk faktörü taşıyan olgularda ABR'de kalma oranı anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 4). Olguların cinsiyetlerine göre ABR sonuçları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Tablo 5 te işitme testinden kalan olguların özellikleri gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

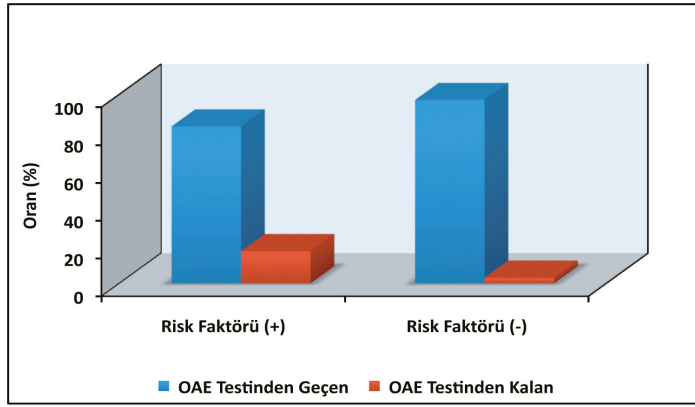
Konjenital işitme kaybı yaklaşık binde 1-2 arasında görülmekte iken, yenidoğan ba-kim ünitelerinde bu oran %2-4'e kadar çıkabilmektedir<sup>1</sup>. Orta ve ileri derecede işitme kaybı olan çocukların konuşma gelişimi, dil gelişimi yanında akademik, sosyal ve duygusal gelişiminde belirgin bozukluklar meydana gelmektedir<sup>2</sup>. İşitme kaybı saptanan çocuklardan işitme desteği alabileceklerin belirlenmesi ve altı aydan önce gerekli müdahalelerin yapılması ile, bu çocuklar üç yaşında uygulanan ekspresif dil testlerinde normal sınırlarda sonuç alındığı gösterilmiştir<sup>8</sup>. Sağır veya işitmede zorluk çeken yenidoğan infantların 6 aydan önce tespiti ve müdahalesi yapıldığında, okul ilişkili ölçütlerde (kelime, artikülasyon, sosyal denge/ayar, davranış ve anlaşılabilirlik) 20 ile 40 persentile varan

**Tablo 3:** Risk Faktörü Olan Grup ile Risk Faktörü Olmayan Grubun OAE Testinin Sonuçlarının Karşılaştırılması.

N=200		Risk Faktörü			<i>p</i>
		Var	Yok	Toplam	
		n (%)	n (%)	n (%)	
OAE	Geçti	83 (%83,0)	97 (%97,0)	<b>180 (%90,0)</b>	<b>0,002**</b>
	Kaldı	17 (%17,0)	3 (%3,0)	<b>20 (%10,0)</b>	
	<b>Toplam</b>	<b>100 (%100)</b>	<b>100 (%100)</b>	<b>200 (%100)</b>	

<sup>a</sup>Yates Continuity Correction Test

\*\**p*<0,01



**Şekil 1:** Risk faktörü varlığına göre OAE testinin sonuçlarının dağılımı

**Tablo 4:** Risk Faktörlerinin Dağılımı

	ABR Geçen		ABR Kalan		P
	N	%	n	%	
<b>1 Risk (n=95)</b>	92	96,8	3	3,2	<b>0,008**</b>
<b>2 Risk (n=4)</b>	3	75,0	1	25,0	
<b>3 Risk (n=1)</b>	0	0	1	100	

Fisher-Friman-Halton test

\*\**p*<0,01

artışlar olduğu gözlemlenmiştir<sup>9</sup>.

Yenidoğan işitme taramalarının uygulandığı ilk yıllarda işitme taramalarının sadece işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklere uygulanması şeklindeki görüşler ağırlıktaydı. Bu görüşten yola çıkarak başlangıçta işitme kaybı açısından risk faktörlerine sahip bebeklerin işitme taramaları yapılmıştır<sup>10</sup>. Chu ve ark.'nın<sup>11</sup> yaptığı çalışmada, işitme kayıplı bebeklerin herhangi bir risk faktörüne sahip olmadığını, bu nedenle de sadece riskli yenidoğanlara işitme taraması uygulanması durumunda doğuştan işitme kayıplı

bebeklerin %50'sinin tespit edilemeyeceğini vurgulamışlardır. Ülkemizde yenidoğan işitme taramaları Hacettepe Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi'nin Odyoloji Bilim Dallarının öncülüğü ile başlamıştır. Hastanemizde de tüm yenidoğanlara işitme taramaları 2006 yılından itibaren düzenli uygulanmaktadır. Yoon ve ark.<sup>12</sup> yenidoğan işitme taramasından geçen ve işitme kaybı açısından risk faktörü taşımayıp da yoğun bakımda kalan bebeklerde ise geç başlangıçlı veya progresif işitme kaybını tespit etmek için 1 yaşında iken davranış odyometrisinin yapılmasını önermişlerdir.

Capua ve ark.<sup>13</sup>, ilk testten kalan bebeklere 1. testten sonra 15-30 gün içerisinde test tekrarının yapılması gerektiğini, ikinci testte de cevap alınamayan bebeklere ve işitme kaybı açısından risk taşıyan bütün bebeklere 1 ay içerisinde ABR ve impedans testleri ile KBB muayenesinin yapılması gerektiğini savunmuşlardır. Çalışmamızda risk faktörü olmayan grupta 1 olgu, risk faktörü olan grupta 5 olgu ABR testinden kalmıştır ve Marmara Üniversitesi Hastanesi Odyoloji bölümüne sevk edilmiştir. Bu tüm vakaların %3'ünü oluşturmaktadır ve Amerikan Pediatri Akademisi'nin işitme taraması testlerindeki en fazla %5'lik sevk oranı<sup>14</sup> ile uyumludur. Jacobson ve arkadaşları (15), 119 yenidoğanla (%56.3'ünde risk faktörü mevcut) gerçekleştirdikleri TEOAE testinde %38.4'ünün testi geçemediğini saptamışlardır. Korres ve arkadaşları, YDYBÜ'deki 1714 hastanın TEOAE testi ile yaptığı işitme taramasında %7'sinin testi geçemediğini tespit etmiştir. 1714 hastanın %14'ünde risk faktörü mevcuttur<sup>16</sup>. Çalışmamızda da bu bulgularla benzerlik sağladık, testi geçemeyen bebeklerin % 17'sinde risk faktörü bulunmaktaydı. Yapılan çalışmalarda ARB testinden kalma oranları %2.6 ile %4.7 arasında bildirilmektedir (17-20). Bizim çalışmamızda ABR testinden kalma oranı risk faktörü olan grupta %5 saptandı. Çalışmamızda risk faktörü olan grup ile olmayan grup arasında OAE testinde anlamlı farklılık saptanmasını ve ABR testinde anlamlı farklılık bulunamaması risk faktörü olan olguların çoğunluğunun prematürite nedeniyle takip edilen ve dış kulak yolunun anatomik olarak dar oluşu ve debrisle geçici tıkanmasına bağlanmıştır. Kız ve erkek bebekler arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Öner ve ark.<sup>21</sup> yaptıkları çalışmada risk faktörü sayısındaki artış ile kalma oranları arasında ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Risk faktörü bulunması ile kalma oranları arasında istatistiksel olarak bir anlam bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda risk faktörleri sayısı ile kalma oranları karşılaştırıldığında; risk faktörü olmayan grupta %1, 1 risk faktörü olan bebeklerin %3,2'si, 2 risk faktörü olan grupta %25'i, 3 risk faktörü olan bebeklerin ise %100'ü tarama testini geçemedi. Sonuç olarak, risk faktörü sayısı arttıkça

ABR testinden kalma oranı anlamlı derecede artmaktadır. Bu sonuçlar işitme kaybı açısından risk taşıyan bütün bebeklere 1 ay içerisinde ABR ve KBB muayenesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

## Kaynaklar

1. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. Early identification of hearing impairment in infants and young children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1993;27(3):215-227.
2. Carney AE, Moeller MP. Treatment efficacy: hearing loss in children. J Speech Lang Hear Res.. 1998;41 :S61 –S84.
3. Şenocak D. Sağlıklı Yenidoğanda Kulak Burun Boğaz Taraması, Sağlam Çocuk İzlemi, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No: 35 Ekim 2003; 47-51
4. Şenocak D. Sağlıklı Yenidoğanlarda İşitsel Beyinsapı Yanıtları, Uzmanlık Tezi, 1991.
5. Year 2007 Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Joint Committee on Infant Hearing. Pediatrics 2007; 120: 898-921.
6. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to effective use of otoacoustic emissions. Ear Hear 1990;11:93-105.
7. Thorton 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.
8. Downs MP. Universal newborn hearing screening- The Colorado story. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 1995;32:257-259.
9. 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 –S137.
10. Genç A, Ertürk B, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2005; 48: 109-118.
11. Chu K, Elimian A, Barbera J et al. Antecedents of newborn hearing loss. The American College Of Obstetricians and Gynecologists. 2003;101:584-588.
12. Yoon P J, Price M, Gallagher K, Fleisher E, Messner A H. The need for long-term audiologic follow-up of neonatal intensive care unit (NICU) graduates. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2003; 67: 353-357.
13. Capua BD, Felice CD, Constantini D, Bagnoli F, Passali D (). Newborn hearing screening by transient evoked otoacoustic emissions: analysis of response as a function of risk factors. Acta Otolaryngol Ital . 2003;23: 16-20.
14. Rose VL. AAP recommends the development of universal newborn hearing screening programs. American Academy of Pediatrics. Am Fam Physician 1999;60:1020.
15. Jacobson JT, Jacobson CA. The effects of noise in transient EOAE newborn hearing screening. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1994;29: 235-248.
16. Korres S, Nikolopoulos TP, Komkotou V, Balatsouras D, et al. Newborn hearing screening: effectiveness, importance of high-risk factors and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. Otol Neurotol 2005;26(6):1186-1190.
17. Hanbing Z. Newborn hearing screening programs. Int J Audiol . 2003; 42: 443-447.
18. Van Straaten HL, Hile Et, Kok JH, Verkerk PH, et al. Implementation of a nation-wide automated auditory

brainstem response hearing screening programme in neonatal intensive care units. Acta Paediatr 2003;92(3):332-338.

19. Flynn M, Austin N, Flynn TS, Ford R, et al. Universal Newborn Hearing Screening introduced to NICU infants in Canterbury province, New Zealand. N Z Med J 2004;117(1206):U1183.

20. Rouev P, Mumdzhev H, Spiridonova J, Dimov P. Universal newborn hearing screening program in Bulgaria. Int J Paediatr Otorhinolaryngol 2004; 68: 805-810.

21. Öner S, Şiraneci R, Kavuncuoğlu S, Ramoğlu M. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Riskli Yenidoğanların İki Basamaklı İşitme Taramasıyla Değerlendirilmesi. JOPP Derg 2010; 2(1):35-39.