

Yenidoğan İşitme Tarama Programları ve Protokolleri

Esra Kuru¹

Özet

Konjenital işitme kaybı, doğuştan itibaren var olan en yaygın doğumsal anomalilerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu durumun erken dönemde tanınmaması ve uygun müdahalelerin zamanında gerçekleştirilmemesi, çocuklarda dil ve konuşma gelişimi başta olmak üzere sosyal, bilişsel ve akademik beceriler üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Genç vd., 2005; Garabli, 2008). Sağlıklı yenidoğanlar arasında konjenital bilateral işitme kaybı görülme sıklığı yaklaşık 1–3/1000 düzeyindedir. Ancak yenidoğan yoğun bakım ünitesinde izlenen bebeklerde bu oran 2–4/100'e kadar yükselmektedir (Tasci vd., 2010; Başar vd., 2007). Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde işitme kaybı oranlarının yüksekliği göz önünde bulundurularak, erken tanı amacıyla yenidoğan işitme tarama programları başlatılmıştır. Tarama sonrası işitme kaybı şüphesi olan bebekler ileri tetkiklere yönlendirilmekte ve gerekli müdahaleler erken dönemde uygulanmaktadır. Erken tanı alan bebeklerin, dil ve konuşma gelişimlerinin akranlarıyla uyumlu olduğu bildirilmektedir (Eryılmaz vd., 2009).

Yenidoğan işitme taramalarının ilk dönemlerinde, taramanın yalnızca işitme kaybı açısından risk faktörü taşıyan bebeklere uygulanması gerektiği görüşü hâkimdi. Bu yaklaşım doğrultusunda, başlangıçta yalnızca riskli bebeklere yönelik işitme taramaları gerçekleştirilmiştir (Pappas, 1983).

Chu ve diğerlerinin çalışmasında, doğuştan işitme kaybı olan birçok yenidoğanın herhangi bir risk faktörü taşımadığı belirtilmiş; yalnızca riskli bebeklere tarama uygulanması durumunda konjenital işitme kayıplı olguların yaklaşık %50'sinin saptanamayacağı vurgulanmıştır (Chu vd., 2003). Bu nedenle yalnızca risk gruplarına yönelik gerçekleştirilen işitme taramaları, işitme kaybı olan tüm bebeklerin erken tanınmasını sağlamada yetersiz kalmaktadır (Genç vd., 2005). Bu nedenle, tüm yenidoğanlara işitme tarama testinin uygulanması önerilmekte; böylece gözden kaçan vakaların azaltılması ve tarama programlarının etkinliğinin artırılması amaçlanmaktadır (Hyde, 2005).

1 Öğr. Gör., Bingöl Üniversitesi, ORCID No: 0000-0003-4466-6210, e-mail: ekuru@bingol.edu.tr

3.1. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA PROGRAMLARI

Yenidoğan ve bebeklerde işitme taramalarının temelleri, kabaca kırk yıl öncesine, 1964 yılında Marion Downs'ın öncülüğünde yürütülen çalışmalara dayanmaktadır. Bu çalışmalar, yenidoğanlarda işitme kaybının erken dönemde belirlenebilmesi amacıyla tarama programlarının geliştirilmesini hedeflemiştir. Söz konusu girişimlerle birlikte, bebeklerin işitme taraması için en uygun, en etkili ve maliyet açısından en uygun yöntemin belirlenmesi; ayrıca işitme kaybının tanı yaşının düşürülmesi yönünde önemli adımlar atıldığı görülmektedir (Probst vd., 1991; Woblewska- Seniuk vd.,2017).

İşitme taramalarıyla ilgili ilk girişimlerin, toplumu bilinçlendirmeye yönelik kampanyalarla başladığı görülmektedir. Bu dönemde, işitme kaybı olan bebeklerin öncelikle aileleri ve/veya yakın çevresi tarafından fark edileceği düşüncesinden hareketle, toplumda işitme engeline yönelik farkındalığın artırılması amaçlanmıştır. Ancak, bu kapsamda yürütülen geniş ölçekli bilgilendirme kampanyalarına rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde işitme kaybı tanısının ortalama 24 ila 30 ay arasında konulduğu ve tanı yaşının anlamlı şekilde düşürülemediği saptanmıştır. İzleyen dönemlerde, işitme kaybı açısından yüksek risk taşıyan bebeklerin belirlenebilmesi amacıyla risk faktörü değerlendirme formları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bununla birlikte, bu uygulamaların yalnızca işitme engelli çocukların yaklaşık %50'sini tespit edebildiği görülmüştür. Bu sonuçlar, tüm bebeklerin ve çocukların işitme fonksiyonlarının objektif yöntemlerle ve belirli aralıklarla test edilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur (Probst vd, 1991; Woblewska- Seniuk vd.,2017).

İzleyen dönemlerde, işitme kaybının belirlenebilmesi amacıyla bebeklerde davranışsal testlerin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Davranışsal yöntemle gerçekleştirilen işitme taramasının en temel biçimi, aile gözlemlerine dayanmaktadır. Nitekim işitme engelli çocukların yaklaşık %60'ının, öncelikle aileleri tarafından fark edildiği bildirilmektedir. Bu dönemde kullanılan davranışsal testlerde, bebeğin verilen işitsel uyarılara karşı gösterdiği refleksif ve fizyolojik tepkiler —örneğin sese karşı sıçrama, başını veya boynunu ses yönüne çevirme, kalp atım hızında veya solunum düzeninde değişiklikler meydana gelmesi ya da sakinleşme davranışı göstermesi— değerlendirilmiştir. Bebeğin bu tür davranışsal yanıtları, doğrudan gözlem yoluyla ya da bu tepkileri kaydedebilen cihazlar aracılığıyla saptanmıştır (Mauk & Behrens, 1993; McCormick vd., 1984; Tucker & Bhattacharya, 1992).

Gözlem yönteminin sistematik biçimde uygulanmasının mümkün olmaması nedeniyle, işitme taramalarında otomatik ve bilgisayarlı

yöntemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu yöntemde, beşiklere bebeğin baş hareketlerini, kalp atım hızını ve solunum sayısını kaydeden alıcılar yerleştirilmiş; kulaklık aracılığıyla yaklaşık 85 dB şiddetinde sesli uyaranlar verilmiştir. Değerlendirme sürecinde, hem sesli uyarının verildiği anlarda hem de uyarının bulunmadığı dönemlerde bu alıcılardan elde edilen davranışsal tepkiler dikkate alınmıştır. Elde edilen yanıtlar belirli aralıklarla kaydedilerek analiz edilmiştir. İşitsel cevap beşikleri, işitsel yolu bütüncül biçimde değerlendiren, girişim gerektirmeyen ve uygulanması görece kolay bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Test süresinin yalnızca birkaç dakika sürmesine karşın, bebeğin hazırlanması ve yerleştirilmesi görece zaman alıcıdır. Ancak bu yöntemde yüksek şiddette işitsel uyaran kullanılması nedeniyle hafif dereceli işitme kayıplarının tespit edilemediği bildirilmektedir. Ayrıca, işitsel cevap beşikleri zamanında doğan yenidoğanlar için uygun bir yöntem olarak değerlendirilmekte; ancak prematüre bebeklerde ve klinik olarak riskli yenidoğanlarda kullanılmamaktadır (Mauk & Behrens, 1993; McCormick vd., 1984; Tucker & Bhattacharya, 1992).

Bir diğer otomatik davranış testi ise Crib-ogram olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemde, bebeğin beşiğine fotoelektrik bir alıcı yerleştirilir ve yaklaşık 3 kHz frekansında ve 90 dB SPL şiddetinde sesli uyaranlar verilerek bebeğin hareketleri kaydedilir. Crib-ogram, işitsel cevap beşiklerine kıyasla daha özellikli ve hassas bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Otomatik tarama cihazlarının geliştirilmesinden önce, işitme kaybı açısından risk taşıyan bebeklerde yalnızca konvansiyonel ABR (Auditory Brainstem Response) cihazları ile tarama yapılmaktaydı. Bu doğrultuda, Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics) 1982 yılında yayımladığı bildiride, riskli bebeklerde işitme taramasının yapılmasını önermiştir. (American Academy of Pediatrics, 1999; Iwasaki vd., 2003; Tucker & Bhattacharya, 1992).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1992–1996 yılları arasında yürütülen Colorado Yenidoğan İşitme Taraması Projesi kapsamında yapılan değerlendirmelerde, konjenital işitme kaybı tanısı alan 126 bebeğin yaklaşık %50'si (63 bebek) işitme kaybı açısından herhangi bir risk faktörüne sahip değildir. Bu bulgu, yalnızca risk faktörlerine dayalı taramanın yetersizliğini göstermiştir. Bu doğrultuda, Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics) 1999 yılında yayımladığı bildirisinde, tüm yenidoğanların işitme taramasından geçirilmesini önermiştir (Rouey vd. 2004).

Yenidoğan işitme taramalarının daha sonraki tarihsel gelişiminde, EOAE (Evoked Otoacoustic Emissions) yönteminin kullanımı öne çıkmaktadır. Otoakustik emisyon (OAE) test cihazı, 1978 yılında David Kemp tarafından geliştirilmiştir (Kemp, 1978). Bu cihaz sayesinde, yaklaşık 30 dB ve üzerindeki işitme kayıpları, objektif bir biçimde saptanabilmektedir. İşitme tarama alanındaki bu gelişme ile birlikte, birçok ülke yenidoğan işitme taraması programlarını uygulamaya başlamıştır (Kemp & Ryan, 1993).

Başlangıçta, EOAE (Evoked Otoacoustic Emissions) yöntemi ile gerçekleştirilen işitme taramaları, öncelikle işitme kaybı açısından risk faktörü taşıyan bebekler için önerilmiştir (Nekahm vd., 2001). 1989 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde başlatılan Rhode Island İşitme Değerlendirme Projesi (Rhode Island Hearing Assessment Project - RIHAP) kapsamında, çok sayıda yenidoğana TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) ve konvansiyonel ABR (Auditory Brainstem Response) teknikleri ayrı ayrı veya birlikte uygulanarak işitme taraması yapılmıştır (Garabli, 2008).

Yenidoğan işitme taramaları, Türkiye'de ilk olarak 1994 yılında Marmara Üniversitesi'nde uygulanmış ve 1996 yılında aynı üniversitede yapılan bir yüksek lisans tezinde konu edilmiştir. 1998 yılında Hacettepe Üniversitesi, kendi bünyesinde doğan yenidoğanlara işitme tarama uygulamasını başlatmıştır (Garabli, 2008). 2000 yılında, Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü arasında imzalanan protokol ile Eylül 2000 itibarıyla Ankara Zübeyde Hanım Doğumevi'nde doğan bebekler üzerinde pilot uygulama başlatılmıştır. Bu protokol, ülke genelinde devlet hastanelerinde işitme tarama uygulamalarının yaygınlaştırılması için öncülük etmiştir (Barmak, 2010).

Haziran 2003'te aynı kurumlar arasında imzalanan ikinci protokol ile Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Kadın Hastalıkları ve Doğumevi'nde doğan bebeklerin işitme taramaları başlatılmıştır. Hacettepe Üniversitesi'nin sağladığı bu destekler, Türkiye'deki doğum hastanelerinde yenidoğan işitme tarama uygulamasının yaygınlaşmasına öncülük etmiştir. İlk protokoller kapsamında, Eylül 2000–Eylül 2001 tarihleri arasında Ankara Zübeyde Hanım Doğumevi'nde 5.832 yenidoğan, Haziran 2003–Haziran 2004 tarihleri arasında Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Doğumevi'nde 12.665 yenidoğan işitme taramasından geçirilmiştir. Test sonucu işitme kaybı şüphesiyle belirlenen bebekler, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Kliniği'nde ileri değerlendirmeye alınmıştır (Genç, 2003; Türkmen, 2013; Öztürk, 2018).

3 Aralık 2004 Dünya Özürlüler Günü kapsamında, Gazi, Dokuz Eylül, Hacettepe ve Marmara Üniversiteleri'nin katkılarıyla Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı ve Sağlık Bakanlığı arasında imzalanan dört yıllık protokol ile “Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı” resmen duyurulmuştur (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012; Kemaloğlu, 2015). Bu süreçte, Dokuz Eylül Üniversitesi 2003, Gazi Üniversitesi 2004, Çukurova ve Ondokuz Mayıs Üniversiteleri 2005, İnönü ve Hacettepe Üniversiteleri 2005 yıllarında pilot uygulamalarla yenidoğan işitme taramasına başlamıştır (Garabli, 2008).

2003–2004 yılları arasında sınırlı sayıda üniversite hastanesinde yürütülen pilot uygulamalar, 2008 itibarıyla Sağlık Bakanlığı tarafından ülke genelinde 81 ilde uygulanmaya başlanarak Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı hâline gelmiştir (Külekçi Uğur, 2021). Program kapsamında, yüksek doğum oranına sahip 15 ilin sağlık tesislerinde görev alacak ebe, hemşire ve odyometri teknikerleri için hizmet içi eğitimler verilmiş ve ÖZİDA (Özürlüler İdaresi Başkanlığı) ile Sağlık Bakanlığı ortak olarak “Yenidoğan İşitme Tarama Eğitim El Kitabı” yayımlayarak basılı ve dijital erişim imkânı sunmuştur (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012).

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü verilerine göre, 2005 yılında ülke genelinde yalnızca %6,9 oranında yenidoğan işitme taramasına ulaşılrken, 2018 yılında bu oran %95,8'e yükselmiştir. Böylece, programın asıl amacı olan “doğan her bebeğin tarama testlerinin yapılması” hedefi Türkiye genelinde büyük ölçüde gerçekleştirilmiştir (Sungur, 2021).

3.1.1. Dünya’da ve Türkiye’de Yenidoğan İşitme Tarama Protokolleri

Tarama testleri, geniş bir popülasyonu hedefleyerek hastalık riski taşıyan bireyleri diğerlerinden ayırmayı amaçlamaktadır. Günümüzde tarama testleri, modern teknolojinin uygulandığı pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarama programları, erken ve doğru tanıyı mümkün kılmakta; böylece toplum sağlığı açısından kritik öneme sahip birçok hastalığın teşhisini ve uygun müdahalesini sağlamaktadır (Trevethan, 2017; Monaghan, 2012; Shreffler, 2023).

Taramada amaç, gerçekten hasta olan bireylerle sağlıklı bireyleri ayırt edebilmektir. Bu bağlamda, tarama testlerinin etkinliğini değerlendiren iki temel kavram bulunmaktadır (Trevethan, 2017; Monaghan, 2012; Shreffler, 2023):

- **Duyarlılık (Sensitivity):** Tarama testinin, gerçekten hasta olan bireyleri doğru bir şekilde tespit etme olasılığıdır. Başka bir deyişle,

tarama testine tabi tutulan birey hasta ise, testin bu bireyi **pozitif** olarak belirleme ihtimalini ifade eder.

- **Özgüllük (Specificity):** Tarama testinin, gerçekten sağlıklı bireyleri doğru bir şekilde tespit etme olasılığıdır. Yani, tarama testine tabi tutulan birey sağlıklı ise, testin bu bireyi **negatif** olarak belirleme ihtimalidir (Trevethan, 2017; Monaghan, 2012; Shreffler, 2023).

Taniya yardımcı olarak uygulanan tarama testlerinde, testin **hasta** olarak belirlediği ve gerçekten hasta olan olgular **gerçek pozitif**; testin **sağlam** olarak belirlediği ve gerçekten sağlıklı olan olgular ise **gerçek negatif** olarak adlandırılır. Bununla birlikte, gerçek sağlıklı bireyler içerisinde testin hatalı olarak **hasta** olarak sınıflandırdığı olgular **yanlış pozitif**; gerçek hastalar içerisinde testin hatalı olarak **sağlam** olarak sınıflandırdığı olgular ise **yanlış negatif** olarak tanımlanmaktadır. Oluşturulan tarama protokolünde yer alan testlerin, **gerçek pozitif ve gerçek negatifleri artırırken, yanlış pozitif ve yanlış negatifleri azaltacak** şekilde duyarlılık ve seçiciliğe sahip olması gerekmektedir (Dirican, 2001). Ayrıca, protokolün başarısını ve etkinliğini belirleyen en önemli faktörlerden biri, **tarama sonrası izlem sürecinin ne derece iyi planlandığıdır** (Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1999).

Dünya genelinde uygulanan tüm işitme tarama protokollerinde, sadece tek bir kulağın “kaldı” sonucunu vermesi, ilgili bebeğin kalanlar grubuna dahil edilmesine yol açmaktadır. Benzer şekilde, her iki kulaktan da “geçti” sonucu alınması durumunda, bebek geçenler grubuna dahil edilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, yenidoğanlar “sağlam”veya “riskli” gruplar olarak sınıflandırılmakta ve uygun tarama protokollerine dahil edilmektedir (Kemaloğlu, 2015).

Birçok ülkede Evrensel Yenidoğan İşitme Taramaları, genellikle aşamalı protokol şeklinde uygulanmaktadır. Bu yaklaşımda, dış ve orta kulaktaki geçici olumsuzlukların düzelmesi beklendiği için, bu durumların yalancı negatiflik yaratmaması amacıyla ikinci bir tarama testi yapılmaktadır; ikinci test, ilk taramadan 2–6 hafta sonra gerçekleştirilir. İkinci tarama testi olarak ya yalnızca tABR (tone Auditory Brainstem Response) ya da tOAE (transient Otoacoustic Emission) + tABR kombinasyonu uygulanmaktadır (Kemaloğlu, 2015).

Bazı ülkelerde yalnızca tek bir kulağa işitme tarama testi uygulanırken, diğer bazı ülkelerde her iki kulağa OAE testi uygulanmakta ve her iki kulaktan da emisyon alınamadığı durumlarda ileri tetkik için sevk önerilmektedir. Ancak, bu yaklaşımlarda tek taraflı veya hafif dereceli işitme kayıplı bebeklerin

tanısı için standart bir protokol içeriği bulunmamaktadır. Yenidoğan işitme tarama programlarının etkin ve etkili olabilmesi, çok sayıda faktöre bağlıdır. Hedef popülasyonun uygun maliyetle taranabilmesi için, en güvenilir, en etkili ve geçerli protokolün uygulanması gerekmektedir. Genellikle üç farklı protokol tercih edilmektedir. Bu protokoller şunlardır (Hunter vd., 1994; Vohr vd., 1993):

Yenidoğan işitme taramasında sıklıkla tercih edilen üç protokol şunlardır:

1. T-TEOAE ile yapılan ilk tarama: İlk tarama testini T-TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emission) ile geçen bebekler, hastaneden taburcu edilir. Testten kalan bebekler, taburcu olana kadar tekrar T-TEOAE taramasına tabi tutulur. Bu testlerde de kalan bebekler, 2–6 hafta içinde yeniden teste çağrılır. Tekrar testte de kalan bebekler, ileri odyolojik değerlendirme için referans merkezlerine sevk edilir (Hunter vd., 1994; Vohr vd., 1993)
2. T-ABR ile yapılan tarama: İlk tarama testi T-ABR (Tone Auditory Brainstem Response) ile yapılan bebekler, testten geçmeleri durumunda hastaneden taburcu edilir. Testten kalan bebekler ise uygun takip sürecine dahil edilir (Hunter vd., 1994; Vohr vd., 1993).
3. T-TEOAE ve T-ABR'nin birlikte kullanıldığı protokoller: Bu protokolde genellikle bebekler önce T-TEOAE ile taranır; kalan bebekler hemen T-ABR ile test edilir. Bu yaklaşımda, taburculuk sonrası sevk oranlarının yalnızca T-TEOAE testini içeren protokole göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Hunter vd., 1994; Vohr vd., 1993). Alternatif bir protokolde, T-TEOAE testinden geçen ve kalan tüm bebeklere T-ABR testi uygulanır. T-TEOAE testinden geçip T-ABR testinden kalan bebekler, olası iletim tipi işitme kaybı veya işitsel nöropati spektrum bozukluğu açısından takip altına alınır (Jakubikova, 2003).

Aşamalı tarama protokollerinin hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Yalnızca TEOAE testinin kullanıldığı protokollerde, yanlış pozitiflik oranının ve refer edilen bebek sayısının yüksek olduğu bilinmektedir. Ayrıca, aşamalı TEOAE protokolünde, taburculuk sonrası hasta izlem sürecine gelmeme sonucu ortaya çıkan bebek kaçakları da önemli bir dezavantajdır. Diğer yandan, T-ABR protokolü, TEOAE testine kıyasla çok daha doğru tanı imkânı sunmakta ve refer edilen bebek sayısını azaltarak bebek kaçaklarının önlenmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, T-ABR protokolünün uygulanması daha yüksek maliyet ve daha fazla zaman gerektirmesi nedeniyle dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır (Benito-Orejas vd., 2008).

3.1.1.1. Rhode Island Protokolü (Orijinal Protokol)

Bu protokolde, yenidoğanlar öncelikle işitme kaybı açısından risk faktörü taşıyıp taşımadıklarına göre “riskli” veya “sağlam” olarak kategorize edilmektedir. Ardından, tüm bebekler T-OAE (Transient Otoacoustic Emissions) ile taranmaktadır (Vohr vd., 1998; White, 2003).

Riskli bebekler için: İlk tarama testinden kaldıklarında, hastaneden taburcu olmadan ikinci tarama testi olarak T-ABR (Tone Auditory Brainstem Response) uygulanmaktadır. Bu testten de kalan bebekler, detaylı odyolojik değerlendirme için ileri merkezlere sevk edilmektedir. Riskli bebekler ikinci tarama testinden geçseler bile, 6. ayda detaylı odyolojik değerlendirme için ileri merkeze sevk edilmektedir (Vohr vd., 1998; White, 2003).

Sağlam bebekler için: İlk T-OAE testinden kalanlar, 2–6 hafta içinde ikinci tarama testi olarak tekrar T-OAE ile taranmaktadır. Bu testten de kalan bebeklere üçüncü aşama olarak T-ABR uygulanmaktadır. Üçüncü testten de kalan yenidoğanlar, detaylı odyolojik değerlendirme için ileri merkeze sevk edilmektedir (Vohr vd., 1998; White, 2003).

Rhode Island Protokolü, iki aşamalı ve iki cihazlı tarama protokollerinin ilk örneği olarak dikkat çekmektedir. Protokol, yalancı pozitifliği azaltmayı ve aynı zamanda yalancı negatiflik riski taşıyan yenidoğanları taramanın başındaki süreçte saptayarak önlemeyi amaçlamaktadır. Protokol sonucunda, yenidoğanların %95 duyarlılık (sensitivity) ve %87 özgüllük (specificity) oranları ile ortalama 3,5 aylık bir süreçte işitme kaybı tanısı konabilmiştir (Vohr vd., 1998; White, 2003).

3.1.1.2. Evrensel Yenidoğan İşitme Taramasında Kullanılan Diğer Protokoller

Rhode Island Protokolü sonrasında, Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere’de farklı yenidoğan işitme tarama protokolleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu protokollerde ortak yaklaşım, yüksek riskli bebeklerin öncelikle saptanması ve tarama sürecinin bu gruptan başlanmasıdır (Mehl & Thomson, 2002; White, 2003).

Belirtilen uygulamalara göre, riskli gruptaki bebeklere Rhode Island Protokolü uygulanırken, ABD ve İngiltere genelinde yenidoğanların doğrudan T-OAE veya T-ABR ile taranması ya da tüm yenidoğanların yalnızca T-ABR ile taranması benimsenmiştir (Mehl & Thomson, 2002; Vohr vd., 1998; White, 2003). Sağlam kategorisindeki yenidoğanlar genellikle yalnızca T-OAE ile taranmakta ve araştırma verilerine göre, yalnızca T-OAE ile tarandığında, T-ABR’ye kıyasla çok daha fazla yalancı pozitif sonuç elde

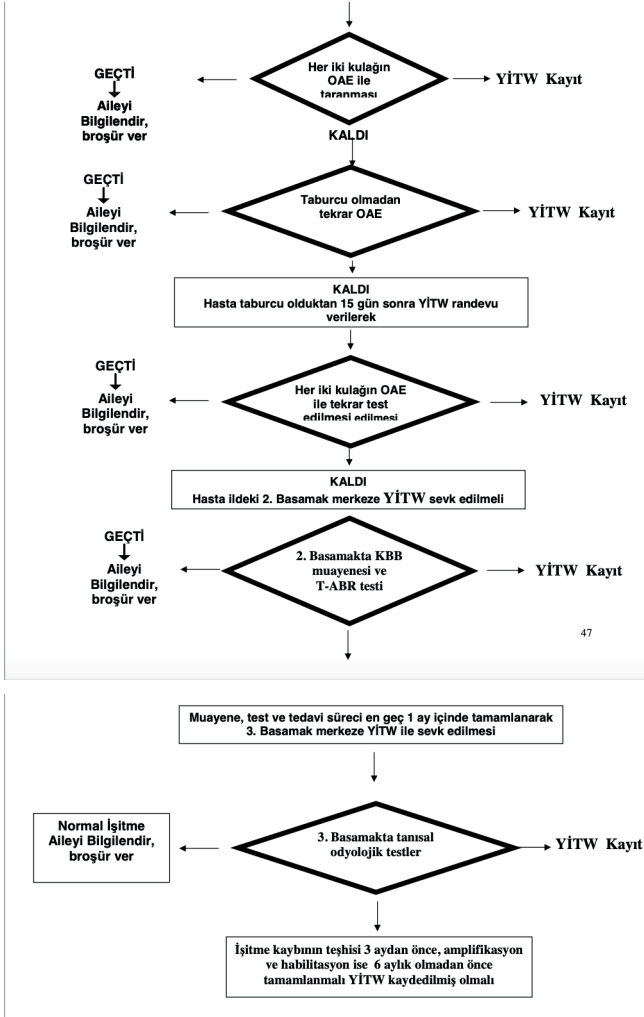
edilmekte ve tarama maliyeti artmaktadır (Mehl & Thomson, 2002; Vohr vd., 1998; White, 2003).

Avrupa’da uygulanan Evrensel Yenidoğan İşitme Tarama protokolleri, genellikle iki veya üç aşamalı olup, iki otomatik odyolojik cihazın kullanımını öngörmektedir. Bununla birlikte, yalnızca bir cihaz uygulayan merkezlerin de bulunduğu bildirilmiştir (Ciorba vd., 2007; Declau vd., 2008; Korres vd., 2006; Pastorino vd., 2007).

3.1.1.3. Türkiye’de Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Protokolleri

Türkiye’deki yenidoğan işitme tarama protokolleri, hem ÖZİDA hem de AÇSAP (Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlama) dönemlerinde çeşitli değişikliklerle uygulanmıştır. Süreç boyunca farklı protokoller uygulanmasına rağmen, taramanın temel amacı, işitme kaybının erken dönemde tanısını koymaktır (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012; Sungur, 2021).

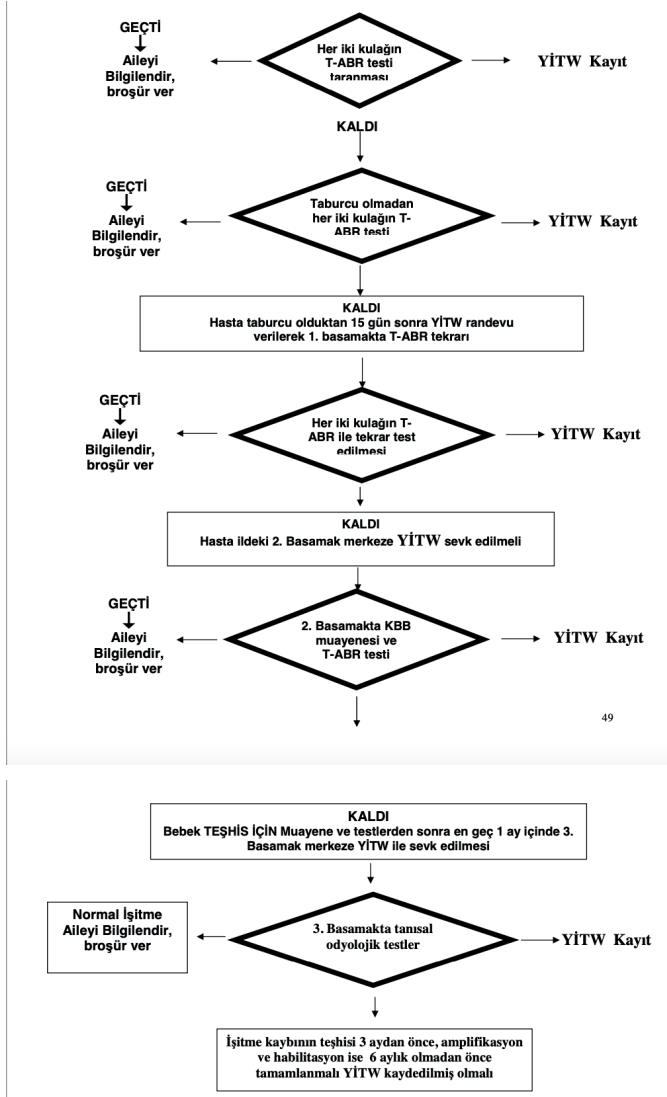
Mevcut protokol, yenidoğanları “sağlam” ve “riskli” olmak üzere iki gruba ayıran iki aşamalı Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Protokolü şeklindedir. Bu protokolün akış şemaları, sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012).



Şekil 1. Sağlam bebekler için T-OAE ulusal işitme tarama protokolü

(Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012)

(YITW: Yenidoğan İşitme Taraması Web Uygulaması)



Şekil 2. Sağlam bebekler için T-ABR ile ulusal işitme tarama protokolü

(Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012)

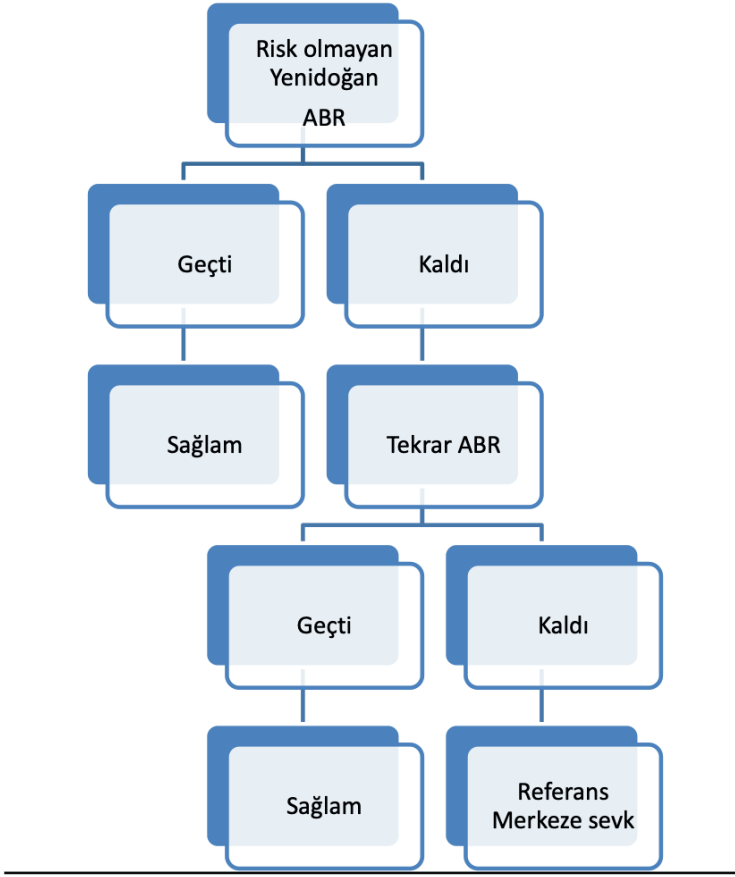
(YİTW: Yenidoğan İşitme Taraması Web Uygulaması)

Bu protokolde, işitme kaybı risk faktörlerini taşıyan ve taşımayan yenidoğanlar için iki farklı tarama yöntemi uygulanmaktadır. Riskli bebekler, yalnızca AABR (Otomatik/Tarama ABR) ile taranırken, sağlam bebekler önce TEOAE ile taranmaktadır. Geç taburcu edilen bebeklerde, ilk test tekrar uygulanmakta ve testten kalan bebeklerin 15. gün tekrar

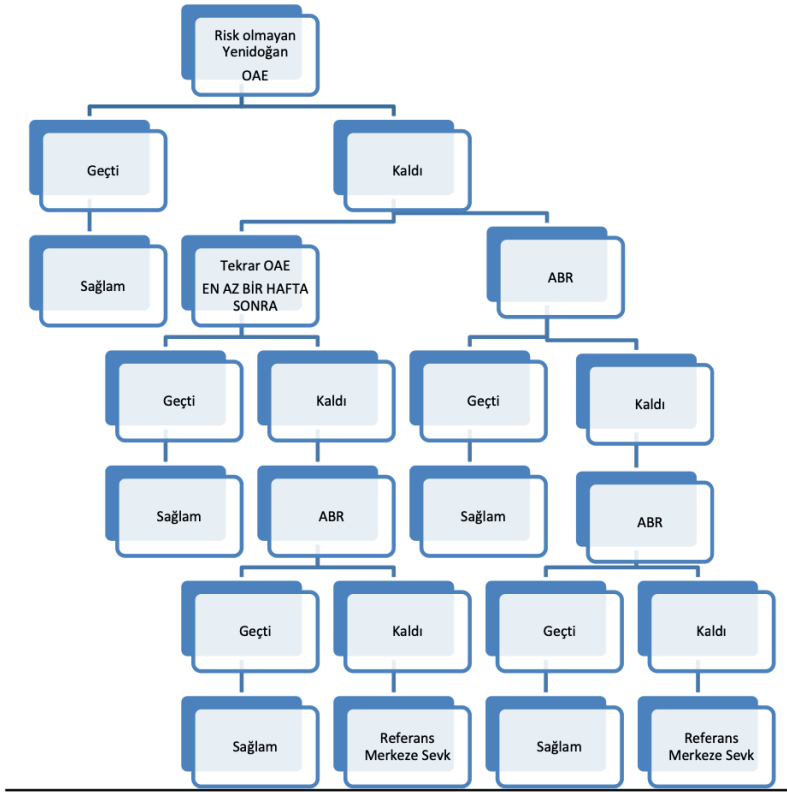
gelmeleri istenmektedir. Bu testten de kalan bebekler, aynı il veya bölgedeki en yakın ikinci basamak merkeze sevk edilmektedir. İleri merkezlere sevk ise, her iki gruptaki bebeklerin de AABR testinden kalmaları durumunda gerçekleştirilmektedir (Kemaloğlu, 2015).

Ayrıca, hem Şekil 1 hem de Şekil 2’de gösterildiği üzere, protokolde sonuçların Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan veri tabanına kaydedilmesine önem verilmektedir. Ancak bu protokolün bir eksikliği, “Yüksek Riskli Bebek İzlenimleri Rehberi” sistemini içermemesidir. Yenidoğanların işitme kaybı açısından risk taşıyıp taşımadıkları ve riskli gruba dahil olup olmadıkları, yalnızca işitme tarama birimindeki personelin sorgulamasına bırakılmıştır. Bu durum, etkili bir tarama programında istenmeyen ve minimumda olması gereken yalancı negatiflik oranının artmasına yol açmaktadır (Kemaloğlu, 2015).

2014-2019 Yılları Arasında Uygulanan Protokol: Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü’nün 2014/27 sayılı genelgesinin ekinde yer alan “Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı” rehberinde, bir önceki protokole göre bazı değişiklikler yapılmıştır. Güncellenen protokolün akış şemaları, sırasıyla Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5’te gösterilmiştir (Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, 2014).



Şekil 3. Risk olmayan yenidoğan ABR protokolü
(Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, 2014)



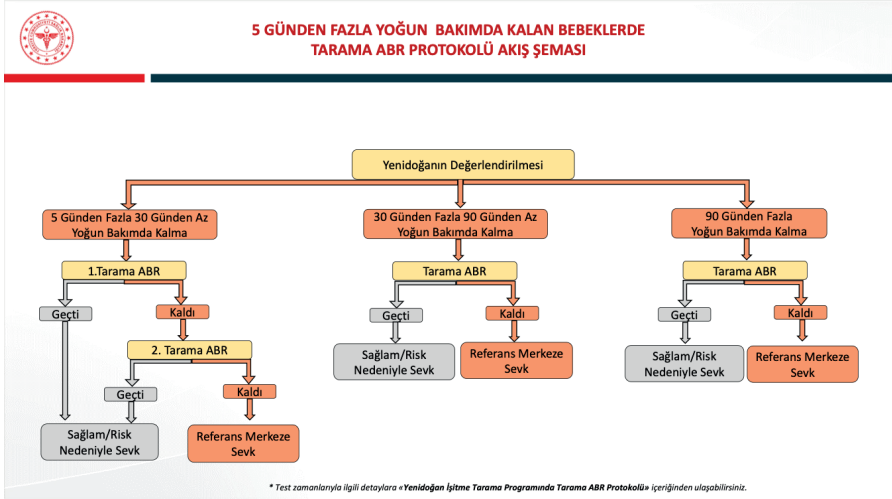
*Şekil 4. Risk olmayan yenidoğan OAE protokolü
(Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, 2014)*



Şekil 5. Riskli yenidoğan ABR protokolü
(Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, 2014)

Bu protokoldeki en önemli değişiklik, “ikinci basamak” kavramının kaldırılmasıdır. İlk testten kalan bebeklerde, taburculuk sonrasında 1 ay içinde AABR testinden kalınması durumunda, bulundukları veya başka bir merkezde kulak muayenesi yapılmadan ileri merkeze sevk edilmesi yeterli görülmüştür. Bu değişikliğin nedeni, ileri tanı merkezlerinin sayıca artması ve ikinci basamaklarda oluşan yığılmaların önlenmesidir. Yeni yöntemle, bebeklerin geç tanı almaması amacıyla referans merkezlerine ulaşmaları kolaylaştırılmıştır. Ayrıca, basamak kavramı çıkarılarak, sadece uygulanacak testin sırası ve zamanlamasına odaklanılmıştır (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2012; Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, 2014).

Bir önceki protokolde olduğu gibi, ilk işitme tarama testinin taburculuktan önce uygulanması gerektiği belirtilmiş ve mümkünse 72.



Şekil 7. 5 günden fazla yoğun bakımda kalan bebeklerde tarama ABR protokolü akış şeması

(Yenidoğan İşitme Taraması Programı Akış Şeması, 2022)

Sonuç

Konjenital işitme kaybı, yenidoğan döneminde erken tanı ve müdahale gerektiren önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yenidoğan işitme tarama programları, işitme kaybının yaşamın ilk aylarında saptanmasına olanak sağlayarak dil, konuşma, bilişsel ve sosyal gelişim üzerindeki olumsuz etkilerin önlenmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Özellikle yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde izlenen bebeklerde işitme kaybı prevalansının yüksek olması, tarama programlarının yaygın ve sistematik biçimde uygulanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Yalnızca risk faktörü taşıyan bebeklere yönelik tarama yaklaşımlarının, konjenital işitme kayıplarının önemli bir bölümünü gözden kaçırabildiği bilinmektedir. Bu nedenle evrensel yenidoğan işitme tarama programları, işitme kaybı olan tüm bebeklerin erken dönemde belirlenmesi açısından daha etkili ve güvenilir bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Tarama testlerinin standart protokoller doğrultusunda uygulanması, test tekrarlarının ve ileri tanısal değerlendirmelere yönlendirme süreçlerinin etkin biçimde yürütülmesi, program başarısını artıran temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Kaynaklar

- American Academy of Pediatrics. *Task force on newborn and infant hearing loss: Detection and Intervention*. Pediatrics. 1999;103:527-530.
- American Academy of Pediatrics. *Newborn and infant hearing loss: detection and inter- vention. Task force on newborn and infant hearing*. Pediatrics 1999; 103: 527-530.
- Andermann, A., Blancquaert, I., Beauchamp, S., & Déry, V. (2008). *Revisiting Wilson and Jungner in the genomic age: a review of screening criteria over the past 40 years*. Bulletin of the World Health Organization, 86(4), 317-319.
- Barmak, E. (2010). *İşitme Engellinin Erken Tanısının Gelişim Alanlarına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Başar F, Cangökcü Ö, Güven AG. “Refer” Rates among High Risk Infants on Hearing Screening. *Ondokuz Mayıs University, Samsun TÜRKİYE, ASHA Convention 15-17 November Boston, 2007*.
- Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı. (2012). *Yenidoğan İşitme Taraması Eğitim Kitabı*. T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Benito-Orejas, J. I., Ramírez, B., Morais, D., Almaraz, A., & Fernández-Calvo, J. L. (2008). *Comparison of Two-Step Transient Evoked Otoacoustic Emissions (TEOAE) and Automated Auditory Brainstem Response (AABR) for Universal Newborn Hearing Screening Programs*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 72(8), 1193-1201.
- Chu K, Elimian A, Barbera J, Ogburn P, Spitzer A. *Antecedents of newborn hearing loss*. Am Coll ObstetGynecol 2003; 101: 584-588.
- Ciorba, A., Hatzopoulos, S., Camurri, L., Negossi, L., Rossi, M., Cosso, D., Petruccelli, 57 J., & Martini, A. (2007). *Neonatal Newborn Hearing Screening: Four Years' Experience at Ferrara University Hospital*. Acta Otorhinolaryngologica Italica: Organo Ufficiale Della Societa Italiana Di Otorinolaringologia E Chirurgia Cervico-Facciale, 27(1), 10-16.
- Declau, F., Boudewyns, A., Van den Ende, J., Peeters, A., & van den Heyning, P. (2008). *Etiologic and Audiologic Evaluations After Universal Neonatal Hearing Screening: Analysis of 170 Referred Neonates*. Pediatrics, 121(6), 1119-1126.
- Dirican, A. (2001). *Tam Testi Performanslarının Değerlendirilmesi ve Kıyaslanması*. Cerrahpaşa Tıp Dergisi, 32, 25-30.
- Eryılmaz A, İleri Ö, Çakın M, Saraydaroglu G, Hızalan Ş, Onart S. *Uludağ Üniversitesi yenidoğan işitme taraması sonuçları*. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;35(1):27-29.
- Garabli, H. (2008). *İşitme Kaybı Riski Taşıyan Bebeklerde İşitme Taraması Protokolü* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- Genç, A. (2003). *Yenidoğan işitme taraması: Başlangıçtan günümüze. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 46(4), 513–518.
- Genç, G. A., Ertürk, B. B., & Belgin, E. (2005). *Yenidoğan İşitme Taraması: Başlangıçtan Günümüze*. 10.
- Hunter, M. F., Kimm, L., Dees, D. C., Kennedy, C. R., & Thornton, A. R. D. (1994). *Feasibility of Otoacoustic Emission Detection followed by ABR as A Universal Neonatal Screening Test for Hearing Impairment. British Journal of Audiology*, 28(1), 47–51.
- Hyde M. L. (2005). *Newborn hearing screening programs: overview. The Journal of otolaryngology*, 34 Suppl 2, S70–S78.
- Iwasaki S, Havashi 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
- Kemaloğlu, Y. K. (2015). *Yenidoğan İşitme Taramaları. İçinde Temel Odyoloji* (ss. 191-217). Güneş Tıp Kitapevleri.
- Kemp DT. *Stimulated acoustic emissions from the human auditory system. J Acoust Soc Am* 1978; 64: 1386-1391.
- Kemp DT, Ryan S. The use of transient evoked otoacoustic emissions in neonatal hearing screening programs. *Semin Hear* 1993; 14: 30-45.
- Külekçi Uğur, A. (2021). *Ülkemizde Ulusal İşitme Tarama Programları. İçinde Pediatrik Odyoloji* (ss. 121-130). Güneş Tıp Kitapevleri.
- Korres, S. G., Balatsouras, D. G., Gkoritsa, E., Eliopoulos, P., Rallis, E., & Ferekidis, E.63 (2006). *Success Rate of Newborn and Follow-up Screening of Hearing Using Otoacoustic Emissions. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70(6), 1039-1043.
- Mauk GW, Behrens TR. *Historical, political and technological context associated with identification of hearing loss. Semin Hear* 1993; 14: 1-17.
- Mehl, A. L., & Thomson, V. (2002). *The Colorado Newborn Hearing Screening Project, 1992–1999: On the Threshold of Effective Population-Based Universal Newborn Hearing Screening. Pediatrics*, 109(1), 73-77.
- McCormick B, Curnock DA, Spavins F. *Auditory screening of special care neonates using the auditory response cradle. Arch Dis Child* 1984; 59: 1168-1172.
- Monaghan, T. F., Rahman, S.N., Agudelo C.W., Wein, A.J., Lazar, J.M., Everaert, K., Dmochowski, R.R. (2021). *Sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value: Definitions, calculations, and applications.*
- Nekahm D, Weichbold V, Welzl-Mueller K, et al. Improvement in early detection of congenital hearing impairment due to universal newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001;59:23-8.

- Öztürk, S. E. (2018). *Yenidoğan işitme taraması ve erken müdahale. Türk Pediatri Arşivi*, 53(1), 10-16.
- Pappas DG. *A study of the high risk registry for sensorineural hearing impairment. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1983 ;91:41-44
- Pastorino, G., Sergi, P., Mastrangelo, M., Ravazzani, P., Tognola, G., Parazzini, M., Mosca, F., Pugni, L., & Grandori, F. (2007). The Milan Project: A Newborn Hearing Screening Programme. *Acta Paediatrica*, 94(4), 458-463.
- Probst R, Lonsbury-Martin BL, Martin GK. *A review of otoacoustic emissions. J Acoust Soc Am* 1991;89: 2027-2067
- Pollitt, R. J. (2006). *International perspectives on newborn screening. Journal of inherited metabolic disease*, 29(2), 390-396.
- Rouey P, Mumdzhiy H, Spiridonova J, Dimov P. *Universal newborn hearing screening program in Bulgaria. Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:805-810
- Sağlık Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, 51 (2011) (testimony of T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu).
- Shreffler, J., Huecker, MR.(2023). *Diagnostic testing accuracy: Sensitivity, specificity, predictive values, and likelihood ratios. NCBI Bookshelf.*
- Sungur, V. G. (2021). *İşitme Taramalarında Kullanılan Test ve Protokoller. İçinde Pediatrik Odyoloji* (ss. 131-157). Güneş Tıp Kitapevleri.
- Tasci Y, Muderris II, Erkaya S, Altınbas S, Yucel H, Haberal A. *Newborn hearing screening programme outcomes in a research hospital from Turkey. Child: care, health Dev* 2010;36:317-322.
- Task Force on Newborn and Infant Hearing. (1999). *Newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention. Pediatrics*, 103(2), 527-530.
- Trevelan, R. (2017). *Sensitivity, specificity, and predictive values: Foundations, pliability, and pitfalls. Frontiers in Public Health*, 5, 307.
- Tucker SM, Bhattacharya J. *Screening of hearing impairment in the newborn using the auditory response cradle. Arch Dis Child* 1992; 67: 911-919.
- Türkmen, A. V. (2013). *Yenidoğan işitme tarama testi sonuçlarımız. İstanbul Tıp Dergisi*, 14(3), 175-179.
- Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Genelgesi, (2014) (testimony of T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu).
- Vohr, B. R., Carty, L. M., Moore, P. E., & Letourneau, K. (1998). *The Rhode Island Hearing Assessment Program: Experience With Statewide Hearing Screening (1993-1996). The Journal of Pediatrics*, 133(3), 353-357.
- Vohr, B., White, K., Brancia Maxon, A., & Johnson, M. (1993). *Factors Affecting the Interpretation of Transient Evoked Otoacoustic Emission Results in Neonatal Hearing Screening. Seminars in Hearing*, 14(1), 57-72.

- Yenidoğan İşitme Taraması Programı Akış Şeması*. (t.y.)https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Programlar/Guncel_Test_Protokolu_.pdf /Erişim Tarihi 1 Ekim 2025
- White, K. R. (2003). *The Current Status of EHDI Programs in The United States. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 9(2), 79-88.
- Wilson, J. M. G., & Jungner, G. (1968). *Principles and Practice of Screening for Disease. World Health Organization*, 168-173.
- Wroblewska-Seniuk, K. E., Dabrowski, P., Szyfter, W., & Mazela, J. (2017). *Universal newborn hearing screening: Methods and results, obstacles, and benefits. Pediatric Research*, 81(3), 415–422.
- Jakubikova, J. (2003). *Identification of Hearing Loss in Newborns by Transient Oto-acoustic Emissions. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 67(1), 15-18.