

Ebeveynler için Yenidoğan İşitme Taraması



Editör: Dr. Emre Söylemez

Ebeveynler için Yenidoğan İşitme Taraması

Editör

Dr. Emre Söylemez



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgurayinlari.com

✉ info@ozgurayinlari.com

Ebeveynler için Yenidoğan İştirme Taraması

Editör: Dr. Emre Söylemez

Language: Turkish

Publication Date: Ekim 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-930-0

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub489>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Söylemez, E. (ed) (2024). *Ebeveynler için Yenidoğan İştirme Taraması*. Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub489>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>



Önsöz

Değerli okuyucular,

Bu kitap, yenidoğan işitme taramasının önemini ve ebeveynlerin bu süreçteki rolünü derinlemesine ele almak amacıyla hazırlandı. Yenidoğan dönemi, işitmenin gelişimi açısından kritik bir dönemdir ve erken tanı, çocukların gelişiminde büyük bir fark yaratabilir. Ebeveynler için bu alandaki bilgi eksikliklerini gidermek, onları bilinçlendirmek ve sürecin nasıl işlediğini anlamalarına yardımcı olmak, kitabımızın ana hedefidir. Uzmanların katkılarıyla oluşturulan bu kaynak, ailelere, sağlık profesyonellerine ve eğitimcilere ışık tutarak, daha sağlıklı ve duyarlı bir toplum oluşturmaya katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Kitabımız TÜBİTAK tarafından 2209-A (proje no: 1919B012302278) kapsamında desteklenmiştir. Projenin yürütülmesinde ve kitabın hazırlanmasında emeği geçen sevgili öğrencim odyometrist Nilay DİPİ'ye teşekkür ederim. TÜBİTAK'a bu değerli destekleri için teşekkür ederim.

Keyifli okumalar dilerim.

Yazarlar

Türkan Özlem BAYÜLGEN,
Uzm. Ody.

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

Süha ERTUĞRUL, Doç. Dr.

Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak
Burun Boğaz Hastalıkları AD, Karabük

Tuğçe GÜREL SÖYLEMEZ,
Uzm. Ody.

Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Odyoloji Kliniği, Karabük

Merve KANDAZOĞLU,
Uzm. Ody.

Karabük Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri
Meslek Yüksekokulu, Odyometri Pr.
Karabük

Büşra KAYNAKOĞLU,
Uzm. Ody.

Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Konya

Sevgi KUTLU, Dr. Ody.

Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara

Cem MEÇO, Prof. Dr.

Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak
Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara

Emre SÖYLEMEZ, Dr. Ody.

Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak
Burun Boğaz Hastalıkları AD, Karabük

Suna TOKGÖZ YILMAZ,
Prof. Dr.

Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara

**İrem SENDESEN, Uzm.
Ody.**

Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Odyoloji Bölümü, Ankara

Nihat YILMAZ, Doç. Dr.

Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak
Burun Boğaz AD, Karabük

İçindekiler

Önsöz	iii
Yazarlar	v

Bölüm 1

İşitme Nasıl Gerçekleşir?	1
<i>Emre Söylemez</i>	
<i>Suna Tokgöz Yılmaz</i>	

Bölüm 2

Bebeğim İçin İşitme Testi Neden Önemli? İşitme Takibi Yapılmazsa Ne Gibi Durumlar Ortaya Çıkabilir?	11
<i>İrem Sendesen</i>	

Bölüm 3

Yenidoğan İşitme Taraması ve Geçti/Kaldı Sonuçları	21
<i>Tuğçe Gürel Söylemez</i>	
<i>Süha Ertuğrul</i>	

Bölüm 4

Yenidoğanlarda İşitme Kaybı Risk Faktörleri	33
<i>Sevgi Kutlu</i>	
<i>Cem Meço</i>	

Bölüm 5

Yenidoğan İşitme Taramasından Sevk ve İleri İşitme Testleri	43
<i>Merve Kandazoğlu</i>	
<i>Nihat Yılmaz</i>	

Bölüm 6

İşitme Kaybı Nasıl Tedavi Edilir?

53

Büşra Kaynaoğlu

Bölüm 7

İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Teknolojileri

67

Türkan Özlem Bayülgen

İşitme Nasıl Gerçekleşir?

Emre Söylemez¹

Suna Tokgöz Yılmaz²

Hayatın en güzel anlarını ve derin anlamlarını “*işitme*” sayesinde deneyimleriz. İşitme, dış dünyanın seslerini iç dünyamıza taşıyan büyüklü bir kapıdır. Bu yeti, sadece sesleri değil, aynı zamanda sevdiğimiz gülüşünü, müziğin ritmini, kuşların şarkılarını ve rüzgârın hissettirisi da içerir. İşitme sayesinde çevremizdeki dünyayı anlamamız mümkün olur. İşitme ile fikirlerimizi paylaşabilir, hikayelerimizi anlatabiliriz. İşitme, sadece iletişimde değil, aynı zamanda insanlar ile empati yapmamıza ve yeni bağlar kurmamıza da büyük katkı sağlar. İşitme kaybı, bu önemli yetiyi kaybetmek anlamına gelir. Dolayısı ile işitme kaybını tedavi etmek ve işitme sağlığını korumak yaşamımızın zenginliğini artırır ve yaşam kalitemizi iyileştirir. Kitabın bu bölümünde işitmenin nasıl gerçekleştiği ve işitme kaybı için risk faktörleri anlatılacaktır.

Önemli Bilgiler

- ✓ Ses bir enerji türüdür ve maddelerin titreşmesi sayesinde oluşur.
- ✓ Frekans, sesin inceliği ve kalınlığını belirlerken; desibel, sesin şiddetini belirler.
- ✓ Kulak kepçesi sesi toplar, toplanan ses dış kulak kanalı vasıtasıyla kulak zarına iletilir. Kulak zarına çarpan sesler kulak zarını titreştirir.
- ✓ Kulak zarının titreşimi, orta kulakta bulunan kemikçikleri hareket ettirir.
- ✓ Kemikçiklerden gelen titreşimler, salyangozdaki sıvıları hareket ettirir.
- ✓ Salyangozdaki sıvıların hareketi tüylü hücreleri titreştirir ve hareket enerjisi elektriksel enerjiye çevrilir.
- ✓ Bu uyarı işitme sınırı vasıtası ile beyne gönderilir. Beyin bu uyarıları anlamlı bir mesaja dönüştürür.

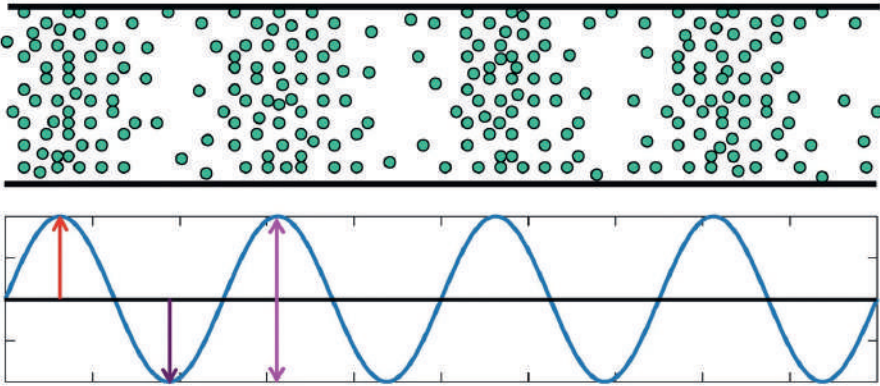
1 Öğr. Gör. Dr., Karabük Üniversitesi, Kulak Burun Boğaz AD. emresoylez@karabuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7554-3048

2 Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji AD. sunayilmaz11@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4656-099X

Ses Nedir?

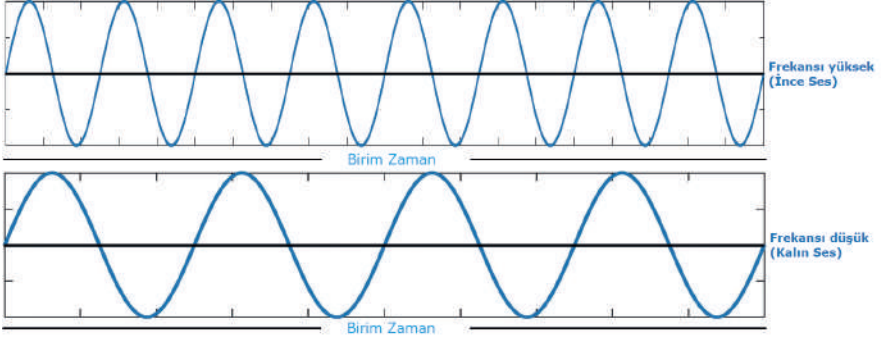
Ses bir enerji türüdür. Çevremizde bulunan maddelerin titreşimi sonucunda oluşur. Bu maddelerde oluşan titreşim havadaki nitrojen ve oksijen moleküllerini titreştirir. Havadaki bu moleküller sesi dalgalar halinde taşır. Ses, hava haricinde katı ve sıvı ortamında da yayılabilir. Dolayısı ile ses mekanik bir dalgadır. Ancak ses, maddenin olmadığı (boşlukta) yayılamaz.

Dalgalar enine ve boyuna olmak üzere ikiye ayrılır. Dalganın titreşim doğrultusu ile ilerleme doğrultusu aynı ise boyuna dalga; titreşim doğrultusu ilerleme doğrultusuna dikse enine dalga olarak sınıflandırılır. Ses dalgaları boyuna dalgalardır çünkü ses dalgalarının titreşim yönü ve ilerleme yönü aynıdır. Ses dalgasını daha iyi hayal edebilmek için bir gölete taş attığınızı düşünün. Taşın suya düştüğü yerde dairesel dalgalar oluşacaktır ve kaynaktan dışarıya doğru bu dalgalar ilerleyecektir.¹ Ses dalgası bu açıdan su dalgasına benzer ancak, bir küre gibi, üç boyutlu olarak yayılır.



Şekil 1. Ses dalgasının sıkışma ve genleşme fazları.¹

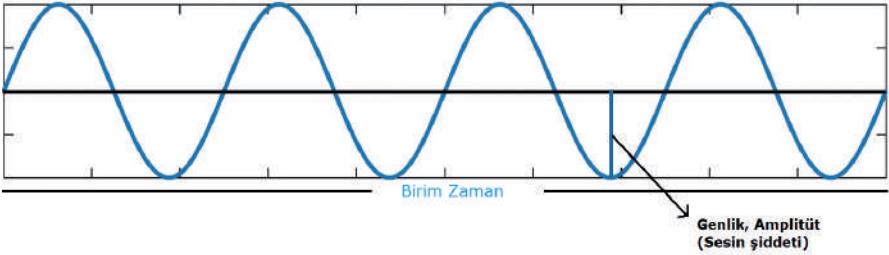
Sesin diğer özellikleri frekans ve şiddetidir. Bu iki kavram birbirinden farklı olup sıklıkla karıştırılmaktadır. Frekans, sesin birim zamandaki (genellikle saniye) titreşim sayısına denir. Hertz (Hz) ile gösterilir. Sesin kalınlık (pes) ve inceliğini (tiz) belirler. Frekansın yüksek olması sesin birim zamanda daha fazla titreştiği anlamına gelir. Bu durum sesi inceltir. Tam tersine frekansın düşük olması sesin birim zamanda daha az titreştiğini ve sesin kalın olduğunu gösterir. Dolayısı ile kadın sesinin erkek sesine göre daha yüksek frekansa sahip olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 2. Yüksek ve düşük frekanslı ses dalgaları.

İnsan kulağı 20 ile 20.000 Hz arasındaki seslere duyarlıdır. Bazı hayvanlar bu frekanslardan daha yüksekini veya düşüğünü işitebilir. İnsanların konuştuğu seslerin frekansları ise 250 ile 5000 Hz arasındadır. /j/ ve /m/ gibi sesler 250-500 Hz aralığında olup kalın seslere denk gelirken /ş/ ve /f/ gibi sesler 4000-5000 Hz aralığına denk gelir ve ince seslere örnektir. Frekans sesin inceliğini ve kalınlığı belirlerken sesin karakteristiğini belirlemez. İki farklı müzik aleti düşünün. Bunlar piyano ve gitar olsun. Her enstrümanla 1000 Hz de ses oluşturabilirsiniz ancak bu iki ses bir birinden oldukça farklı olacaktır. Hatta bu iki sesi duyduğunuzda hemen birbirinden ayırt edebilirsiniz. Bu ayrımı yapmanızı sağlayan sesin tınısıdır. Dolayısı ile frekans ve tını farklı kavramlardır.

Ses şiddeti, sesin havada yayılırken oluşturduğu dalganın yoğunluğudur. Yani enerjisidir ve dalganın genliğiyle doğru orantılıdır. Sesin şiddeti arttıkça enerjisi artar ve ses daha uzak bölgelere yayılabilir. Ses şiddetinin birimine “desibel (dB)” denir. İnsan kulağı 0’dan 85 dB’ye kadar olan sesleri sağlıklı bir şekilde işitebilirken bu şiddetin üzerindeki sesler zamanla (uzun süre maruziyet sonrasında) işitme yetisine zarar verebilir. 140 dB üzerindeki sesler ise maruz kalır kalmaz işitme kaybına neden olabilir.²



Şekil 3. Sesin genliği (şiddeti).

Peki günlük yaşamda karşılaştığımız seslerin şiddetleri ne kadar? Bu bilgi şiddet kavramını daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Tablo 1. Günlük yaşamda karşılaştığımız seslerin şiddetleri.

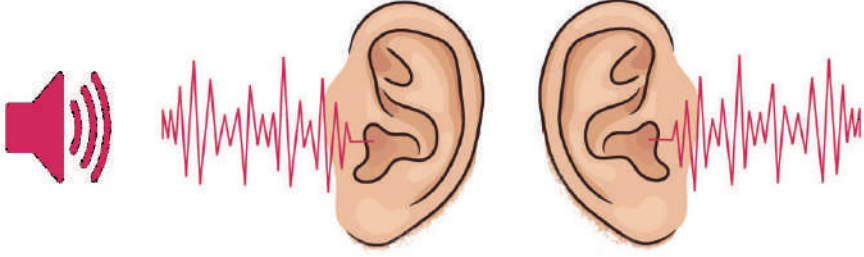
Sesin Tipi	Şiddeti
Fısıltı Sesi	20-30 dB
Ofis Sessizliği	40-60 dB
Ortalama Konuşma Sesi	60-65 dB
Gürültülü Ofis	60-80 dB
Kalabalık Bir Sokak	80-100 dB
Rock Konseri	115-120 dB
Jet Motoru	130-160 dB

Ses dalgaları kırılabilir (köşelerden bükülür) ve yön değiştirebilir. Böylelikle yüzeylerden yansiyabilir. Aynı frekansta olan dalgalar birbirleri ile etkileşime girebilir. Bu olay girişim olarak adlandırılır. Girişim sonunda ses dalgaları güçlenebilir veya sönmülenebilir.

İşitme Nasıl Gerçekleşir?

İşitme duyusu koku veya tat alma duyusuna göre farklılık gösterir. Koku veya tat alma duyuları kimyasal etkileşimlere dayanırken işitme kulağa gelen ses dalgalarını beynin anlayabileceği elektrik sinyallerine dönüştürdüğü mekanik bir süreçtir. İşitme süreci sesle başlar. Bir nesne madde içinde titreştiğinde ses üretir. Bu katı, sıvı veya gaz halindeki bir madde aracılığıyla olabilir. İnsanlar çoğunlukla havada ilerleyen sesleri duyarlar. Örneğin bir zile vurduğunuzda titreşir. Bu titreşim aslında metalin içeri ve dışarı doğru esnemesidir. Bu, fiziksel olarak hava parçacıklarını metalin yanına hareket ettirir. Bu parçacıklar da yanlarındaki parçacıkları hareket ettirir ve bu şekilde devam eder. Bu sayede titreşim havada hareket eder ve ses yayılır.

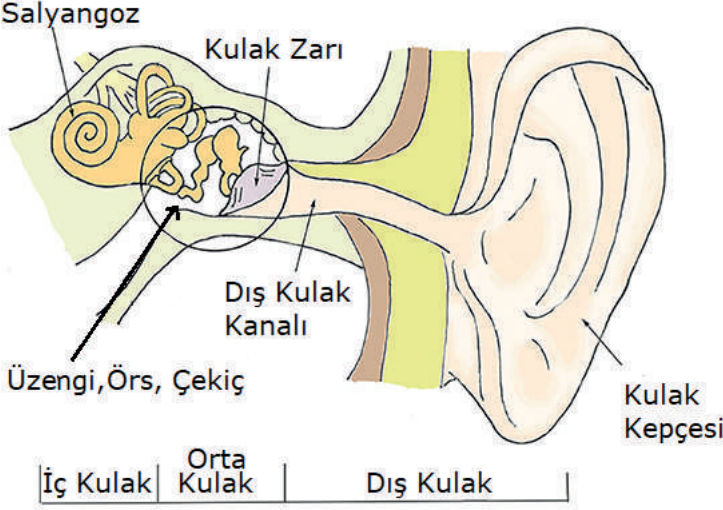
Ses ilk olarak kulak kepçesine gelir. Kulak kepçesinin üzerindeki kıvrımlar ve kepçenin kafa ile olan açısı sesleri yakalayabilecek şekilde özelleşmiştir. Yakalanan ses dalgaları dış kulak kanalı yoluyla kulak zarına iletilir. Kulak zarına çarpan sesler kulak zarını titreştirir.



Şekil 4. Kulak kepçesinin sesleri yakalaması.

İnsanlarda iki kulak bulunmaktadır. Yatay açıdan gelen sesler her iki kulağa da ulaşır ancak kulaklara ulaşma zamanı farklı olur (yaklaşık 0.6 ms). Ayrıca başın gölge etkisi olarak isimlendirilen bir olay daha vardır. Baş sesin uzak kulağa geçişini bir miktar engeller. Bu durum sesin şiddetini azaltır. Dolayısı ile iki kulağa gelen sesler arasında zaman ve şiddet farklı oluşur. İşte anlattığımız bu durum binaural (iki kulak ile) işitme olarak adlandırılır. İki kulak ile işitme sayesinde sesin hangi taraftan geldiğini ve sesin nereden geldiğini tahmin ederiz. Dahası gürültülü ortamlarda iki kulaktan işitme sayesinde konuşulanı daha iyi anlarız. Tek kulağında işitme kaybı olan bireyler bu yeteneklerden yoksundur. Özellikle iki kulak ile işitme çocuklarda önemlidir. Sınıf ortamının gürültülü olduğu düşünüldüğünde tek taraflı işitme kaybı olan çocukların akademik, sosyal ve bilişsel gelişimlerinin etkileneceği öngörülebilir. Tek taraflı işitme kaybı doğuştan olduğunda çocuklar bu durumun farkına kolay kolay varamamaktadır. Bu nedenle günümüzde okul taramaları yapılmaya başlanmıştır.

Kulak zarının titreşimi, orta kulaktaki üç küçük kemiği (kemikçik adı verilen) hareket ettirir. Bu kemikçikler çekiç, örs ve üzengidir. Kemikçikler titreşimi güçlendirir ve titreşimi iç kulaktaki salyangoza aktarır. Salyangoz şakak kemiğine yerleşmiştir. Salyangoz kabuğuna benzediği için bu isim verilmiştir. Salyangozun içinde üç kanal vardır ve bunların içi sıvı doludur. İşitmeyi sağlayan türlü hücreler orta kanala yerleşmiştir. Kemikçiklerden gelen titreşimler, havuzdaki dalgalar gibi salyangozdaki sıvıları hareket ettirir. Sıvının hareketi ise tüylü hücrelerin bükülmesine neden olan bir zincirleme tepkime başlatır. Tüylü hücreler frekansa göre özelleşmiştir. İnce ve kalın sesleri alan tüylü hücreler farklıdır. İnce sesleri alan tüylü hücreler salyangozun taban kısmına yerleşmişken kalın sesleri alan tüylü hücreler salyangozun tepe kısmına yerleşmiştir. Bükülen tüylü hücreler elektriksel uyarı oluşturur ve bu uyarı işitme siniri sayesinde beyne gönderilir. Beyinde bulunan işitme bölgesi sinirsel uyarıları anlamlı bir mesaja dönüştürür. Bu sayede gelen sesleri anlamlandırıp yorumlarız.³



Şekil 5. Orta kulak ve iç kulak.⁴

Buraya kadar olan kısmı özetleyecek olursak;

Sesin önemli iki parametresi vardır. Bunlar frekans ve şiddet. Sağlıklı bir insan kulağı 20-20.000 Hz frekansları ve 0 dB üzerindeki sesleri işitebilmelidir. Dolayısı ile kulağımız seslerin bir miktarını bile işitemezse (örneğin 25 dB'ye kadar olan kısmını) işitme kaybının var olduğunu söyleyebiliriz. Başka bir örnek verecek olursak; kulağımız kalın sesleri işitip ince sesleri duymayabilir. Bu durum yine işitme kaybının var olduğunu göstermektedir. Bu durumu bebek ve çocuklarda düşündüğümüzde; bebeklerin seslere tepki vermesi, kapı sesine uyanması, araba sesi ile irkilmesi veya televizyona ilgi göstermesi bebeğin işitmesi hakkında bilgi verebilir ancak işitmesinin tamamen normal olduğunu *göstermez*. Kısaca işitme tahmin ettiğimizden çok daha kompleks bir süreçtir.

İşitme Kayıpları

"İşitme nasıl gerçekleşir" bölümünde kulağın bölümlerinden ve görevlerinden bahsetmiştik. Kulağın herhangi bir bölümünde ortaya çıkan bozukluk işitme kaybına neden olabilir. Burada işitme kayıplarını iletim tipi kayıplar ve sensörinöral (salyangoza ve/veya sinire bağlı) kayıplar olarak ikiye ayırabiliriz. Adından da anlaşılacağı gibi iletim tipi kayıplar dış veya orta kulakta meydana gelen bozukluklar nedeni ile oluşur. İletim tipi işitme kaybında ses enerjisi iç kulağa yeteri kadar aktarılamaz. Genellikle medikal veya cerrahi müdahale ile tedavi edilebilirler. Bu durum basit bir kulak kiri nedeni ile olabileceği gibi orta kulak tümörleri gibi daha ciddi durumlar

nedeniyle de oluşabilir. Özellikle çocuklarda orta kulağa sıvı toplanması (seröz otitis media) en yaygın iletim tipi işitme kaybı nedenidir. Bebeklerde ise amniyon sıvısının dış kulak kanalında birikmesi iletim tipi işitme kaybına neden olabilir. Bu çocuklar/bebekler otoakustik emisyon ve tarama işitsel uyarılmış beyinsapı cevapları (T-ABR) gibi testlerden geçemezler. Bu nedenle bebeklerin ve çocukların ilk olarak kulak burun boğaz (KBB) muayenelerinin yapılması gerekmektedir. Bu bebeklere/çocuklara iletim tipi işitme kaybı tedavi edildikten sonra testin uygulanması daha doğru test sonuçları verecektir.⁵

Diğer bir işitme kaybı tipi sensörinöral (salyangoza ve/veya sinire bağlı) burada sıkıntı tüylü hücrelerin bulunduğu salyangozda veya tüylü hücrelerin oluşturduğu elektriksel enerjiyi taşıyan işitme sinirindedir. Sensörinöral işitme kaybının medikal veya cerrahi bir tedavisi yoktur. İlk olarak işitme kaybının derecesi belirlenmesi gerekmektedir. Derecesine ve hastanın durumuna göre bu tip kayıplı hastalara işitme cihazı veya koklear implant uygulaması yapılabilir.⁵

Son olarak hem iletim hem de sensörinöral tip işitme kayıpları kombine şekilde bir hastada bulunabilir. Bu tip kayıplar mikst tip işitme kayıpları olarak isimlendirilmektedir.⁵

İşitme Kaybı için Risk Faktörleri

Ülkemizde yetişkinlerde işitme kaybının yaygınlığı ile ilgili geniş kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. ABD de yapılan bir araştırmada 20-69 yaş arasındaki bireylerde işitme kaybı yaygınlığı %16.1 olarak belirtilmiştir.⁶ Bu oran yaşlanmayla birlikte daha da artmaktadır. Ülkemizde yeni doğan işitme taraması ile kalıcı işitme kaybı tanısı alan bebek oranı ise %0.24'tür.⁷ Orandan da anlaşılacağı gibi işitme kaybı oldukça yaygın olarak gözlenmektedir. Yapılan araştırmalar birçok faktörün işitme kaybı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bölümde yetişkinlerde *kalıcı* işitme kaybı yapan en önemli etmenleri ele alacağız.⁶

Yaş

Yaşlanma kulağı da etkilemekte ve bireylerde yaşlılığa bağlı işitme kaybı oluşturmaktadır. Yaşlanmaya bağlı işitme kaybı en yaygın görülen sensörinöral (salyangoz veya sinirsel tip) işitme kaybı tipidir. Yapılan bir araştırmada 20-29 yaş arasındaki bireylerdeki işitme kaybı oranı %0.6 iken 70 yaş üstü bireylerde %63'tür.⁶

Gürültüye Maruz Kalma

Yaşlanmadan sonra en fazla işitme kaybı yapan neden gürültüdür. Gürültü de yaşlanma gibi geri dönüşümsüz işitme kaybı yapmaktadır. Bu nedenle gürültülü ortamlara kulak koruyucu kullanılması oldukça önemlidir. ABD’de gürültünün neden olduğu işitme kaybının yaygınlığı %15 olarak tahmin edilmektedir.⁶

Kimyasal Maddelere Maruz Kalma

Her yıl milyonlarca işçi ototoksik kimyasallara maruz kalmaktadır. Toluen, trikoloretilen, stiren, solvent ve ksilenin gibi maddeler insanlarda işitmeye zarar verebilir.⁶

Ototoksik İlaç Kullanımı

Bazı ilaçlar ototoksiktir ve işitmeye zarar verebilir. Bu nedenle hamilelik zamanında ilaç kullanan annelerin bebekleri ileri işitme testleri için referans hastanelere sevk edilmektedir. Yüz otuzdan fazla farklı ilacın potansiyel olarak ototoksik olduğu rapor edilmiştir. Bu ilaçların en bilinenleri aminoglikozid grubu antibiyotikler (gentamisin, streptomisin, amikasin, neomisin), loop diüretikler, kemoterapötik ajanlar ile ibuprofen ve asetaminofen gibi ilaçlardır. En yaygın bilinen ve sıklıkla kullanılan ototoksik ilaç ise aspirindir.⁶

Sigara ve Alkol

Aşırı alkol ve sigara kullanımı işitme kaybına neden olabilmektedir. Özellikle sigara kullanan bireylerin işitme kaybı yaşama ihtimali 1.7 kat artmaktadır.⁶

Kaynaklar

1. Erbe C, Duncan A, Hawkins L, Terhune JM, Thomas JA. Introduction to Acoustic Terminology and Signal Processing. In: Erbe C, Thomas JA (eds) *Exploring Animal Behavior Through Sound: Volume 1*. Springer, Cham. 2022.
2. Natarajan N, Batts S, Stankovic KM. Noise-Induced Hearing Loss. *J Clin Med*. 2023;17;12(6):2347.
3. Sánchez López de Nava A, Lasrado S. Physiology, Ear. 2023 Aug 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
4. Masè M, Micarelli A, Strapazzon G. Hearables: New Perspectives and Pitfalls of In-Ear Devices for Physiological Monitoring. A Scoping Review. *Front Physiol*. 2020;16;11:568886.
5. Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing Loss in Adults: Differential Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2019;15;100(2):98-108.
6. Curhan G, Curhan S. 2016. In *Epidemiology of Hearing Impairment*. In: Popelka GR, Moore BCJ, Fay RR, Popper AR, editors. *Hearing Aids*, Vol. 56. Switzerland: ASA Press; p. 23.
7. Demir S, Sizer B. Yenidoğan işitme tarama programı verilerimizin değerlendirilmesi. *KBB-Forum*. 2021;20(4):210-215.

Bebeğim İçin İşitme Testi Neden Önemli? İşitme Takibi Yapılmazsa Ne Gibi Durumlar Ortaya Çıkabilir?

İrem Sendesen¹

Günlük yaşantımızın en önemli parçası iletişim, iletişimin ana taşlarından birisi ise işitmedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) raporuna göre 2050 yılına kadar dünya çapında yaklaşık 2,5 milyar insanın (her 4 kişiden 1'inin) işitme kaybı yaşayacağı düşünülmektedir (1). Günlük hayatımızda işitme kaybılı olduğunu bildiğimiz birey sayısı az olduğu için bu oranı olduğundan daha düşük tahmin edebiliyoruz. Fakat veriler ne kadar büyük bir popülasyon ile karşı karşıya olduğumuzu kanıtlar niteliktedir.

İşitme kaybında tanılama, bu kaybın doğru yönetimi için atılabilecek ilk adımdır. Ne kadar kısa sürede tanılama gerçekleşirse kaybın yönetimi o kadar etkili olmaktadır. Yenidoğan işitme

Önemli Bilgiler

- ✓ İşitme kaybı yalnızca seslerin işitilememesine sebep olmaz; dil ve konuşma gelişimi, iletişim, akademik başarı, psikolojik sorunlar, hafıza ve bilişsel becerileri de etkileyebilen, önemli, önlenebilir ve/veya yönetilebilir bir durumdur.
- ✓ Doğru zaman ve uygulama ile işitme kaybı yönetilmediği takdirde işitme kaybılı çocuklar dil ve konuşma gelişiminde normal işiten akranlarından geri kalabilirler.
- ✓ Müdahale edilmezse işitme kaybılı çocuklar tesadüfi öğrenme, sözel dilin öğrenilmesi, okuma ve yazma becerilerinde yaşatlarından geride kalabilirler ve bunun sonucunda akademik performansta düşüş gözlenir.
- ✓ Müdahale edilmezse işitme kaybı derecesine bağlı olarak çocuklarda sözlü dil kullanımı yerine; işaret dili, el-kol hareketleri, jest ve mimikler gibi iletişim stratejilerinin öncelikli kullanımı söz konusu olabilir.
- ✓ İşitme kaybı hafıza ve bilişsel gerilemenin en büyük önlenebilir risk faktörlerinden biridir.

1 Öğr. Gör., Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü
iremdusunmez@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2192-7185

taraması (ulusal) ile en kısa sürede tamı koyulması hedeflenmektedir. Tarama sonrası yönlendirme ciddiye alınmalı, gerekli durumlarda tekrar tarama veya kontrol tarihleri aksatılmamalıdır. Ailenin işitme takibine gereken önemi vermemesi ya da başka sebepler ile takip sürecinin başarısız olması durumunda işitme kaybının olumsuz etkileri sadece bebeklik/çocukluk döneminde değil, hayat boyu sürececek kalıcı izler bırakabilir. Bu sebeple aile; yenidoğan işitme taramasına gerekli önemi vermeli ve sonucunda uzmanın yönlendirmelerini eksiksiz ve zamanında uygulamalıdır.

İşitme takibinin yapılamaması durumunda işitme kaybının yönetimi doğru ve zamanında gerçekleşmemektedir. Bu koşulda çocuğun hayatının birçok alanında olumsuz etkiler görülmektedir. Bu etkiler; “dil ve konuşma gelişimi”, “iletişim”, “akademik başarı”, “psikolojik sorunlar”, “hafıza” ve “bilişsel beceriler” başlıkları altında açıklanacaktır.



Dil ve Konuşma Gelişimi

İşitme; dil ve konuşma gelişiminin yapı taşı olduğu için her çocuğun, özellikle de 5 yaşından küçük olanların uygun gelişim basamaklarını takip edebilmeleri için önemlidir. İşitme kaybı her 1.000 canlı doğumda 1 ile 6 çocuğu etkilemektedir ve dünya çapında en yaygın engelleyici bozukluklardan biri olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 466 milyon kişi işitme kaybından şikayetçidir ve bunun 34 milyonu çocuktur (1).

Bu çocukların çoğunluğunda işitme kaybına dil ve konuşma bozuklukları eşlik etmektedir. Dil gelişimi; algısal, dilbilimsel (fonoloji, gramer, sözcük bilgisi) ve bilişsel yeteneklerin (özellikle çalışma belleği) etkileşim içinde olduğu karmaşık bir beceridir (2). İşitme kaybı, bilişsel ve dil işlemede önemli rolü olan merkezi işitme sisteminin belirli bölümlerinin bağlantısını etkileyebilir; sesler olması gerektiği gibi işitilemediği için işitsel sinyaller bozuk ve yetersiz olarak iletilmektedir (3). Bu yetersiz sinyaller konuşma üretimi, dil gelişimi ve akademik becerilerde eksikliklere neden olmaktadır.

Çok hafif derecede işitme kaybı söz konusu olduğunda aileler çocuklarının dil ve konuşma becerilerinin etkilenmeyeceği yanılgısına düşebilir. Düşünülenin aksine işitme kaybı çok hafif bile olsa bazı fonemler işitilemeyebilir. Bunun sonucunda fonemlerdeki ve cümle yapılarındaki ince farklılıkları kaçırın çocuklar, yeni kelime öğreniminde güçlük çeker ve sözlü dil becerilerinde gerileme meydana gelebilir (4). Buna ek olarak birçok çalışma, çok hafif- hafif derecede işitme kaybı olan çocukların bile özellikle kötü dinleme koşullarında konuşmayı algılamada güçlük yaşayabileceğini ve dil edinimi ile sosyal/duygusal gelişimde gecikme olabileceğini de ortaya koymuştur (5).

İşitme kaybı ayrıca sözdizimsel karmaşıklıkları algılamada gecikmeye, biçimbirimlerin ve işlev sözcüklerinin kullanımında azalmaya yol açabilir. Bu gecikmeler daha sonra çocukların okuryazarlık edinimini ve yaşamın ilerleyen dönemlerinde okuldaki akademik başarısını etkileyebilir (6).

Hedefimiz, çocuklarda dil ve konuşma eksiklikleri oluşmadan, işitme kaybının erken tanısı, doğru müdahale ve takip ile ileride karşılaşılabilecek akademik, sosyal ve duygusal etkileri minimuma indirmektir.

Akademik Başarı

İşitme kaybının konuşma ve dil gelişimine olumsuz etkilerine ek olarak ve hatta bu olumsuzlukların da bir sonucu olarak sözel dilin öğrenilmesi, okuma, yazma ve akademik performans üzerinde de olumsuz etkiler görülmektedir.



Normal işiten çocuklar, ‘tesadüfi öğrenme’ dediğimiz planlı bir öğretme sistemi olmaksızın, günlük yaşamları içinde çevrelerinde devamlı bulunan bilgileri kendiliğinden toplar, birleştirir, analiz eder, sonuç çıkarır ve öğrenirler. Öğrenmenin çoğu bebeklik ve çocukluk döneminde tesadüfi öğrenme yoluyla gerçekleşmektedir. Herhangi tür ve derecedeki işitme

kayıbı tesadüfi öğrenmenin önünde engel oluşturmaktadır (7). Bu engel çocukların akademik ilerlemesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkiler anaokulu ve birinci sınıfta başlayabilir ve fark edilebilir. Çocuklar üçüncü sınıfa geldiklerinde ise önemli öğrenme zorlukları olarak karşımıza çıkar. Bu zorluk, bu sınıflarda dilin karmaşık kullanımının artmasına, önceki yıllara kıyasla daha az görsel ipucu kullanılmasına, daha fazla sözelleştirmeye, daha fazla sıralama ve hatırlama ihtiyacına ve önceki sınıflarda ön becerilerin gelişmesinde eksikler yaşanmasına bağlanabilir (8).



İşitme kayıplı çocukların akademik becerilerinin geride kalmasında bir diğer faktör sınıf ortamında konuşmayı algılamamanın güç olmasıdır. Örneğin araştırmacılar çok hafif/hafif işitme kaybı olan çocukların sınıf ortamını simüle eden bir ortamda konuşma algılarını değerlendirdiklerinde normal işiten çocuklardan düşük performans gözlemlemişlerdir (kaynaklar). Sınıf ortamı gürültülü, yüksek yankılanma oranına sahiptir ve konuşan kişinin sınıfta takibinin yapılabilmesi açısından zorlu koşulları vardır (9). Dolayısıyla işitme kaybı çok az olsa bile çocukların sınıf ortamında bilgi edinerek yüksek akademik performans göstermeleri pek olası gözükmemektedir.

Açıkça görüldüğü üzere çözüme ulaşmayan işitme kaybı çok hafif derecelerde olsa bile akademik performansta düşüşe neden olmaktadır. Bu sebeple her çocuğun yenidoğan işitme taraması sonucunda takibe girmesi gerekmektedir. İşitme kaybı doğuştan olabileceği gibi sonradan da oluşabilir. Bu ihtimali göz önünde bulundurarak akademik beceride güçlük yaşayan çocukların da yine işitme testi yaptırıp gerekirse uygun takibe alınması gerekmektedir.

İletişim

Müdahale edilmeyen işitme kaybının dil ve konuşma gelişimi üzerine olumsuz etkisi başta olmak üzere, sosyal, eğitim ve mesleki alanlarda da kişinin çekinik kalmasına sebep olmaktadır. İşitme kaybının derecesine bağlı

değişmekle birlikte iletişimde güçlük çeken çocuklar kendilerine sözel dilden ziyade görsel ağırlıklı yeni iletişim stratejileri geliştirmektedirler (10). Günlük hayatta sözel iletişime destek olarak kullandığımız el, kol hareketleri, jest ve mimikleri; işitme kayıplı çocuklar destek olarak değil, sözsüz iletişimlerinde potansiyel telafi edici davranış olarak kullanmaktadırlar (11). Hatta ileri derecede işitme kaybına müdahale edilmediği durumlarda iletişim biçimi tamamen işaret diline dönmektedir.



İşitme kaybının; sadece kısa vadeli olumsuz etkilerinden öte, uzun vadede; iş hayatı, özel hayat, arkadaşlık ilişkileri dahil birçok alandaki iletişim kısıtlılığı ile büyük olumsuz etkiler yaratacağı aşıkardır. Doğru ve zamanında müdahale ve çocukların uygun rehabilitasyon programına dahil edilmesi sonucunda, normal işiten akranlarıyla benzer iletişim stratejileri (sözlü dil) mümkün olmaktadır (10).

Psikolojik Sorunlar

İşitme kaybı olan çocuklar aynı zamanda yaşam kalitesini doğrudan etkileyecek problemlerle karşı karşıya kalabilirler. Bu etkiler bazen direkt gözlemlenebilir, bazen de gözden kaçırılabilir. Sık karşılaşılan psikolojik etkiler arasında anksiyete, yalnızlık, depresyon, sosyal izolasyon ve bilişte genel bir azalma sayılabilir (12).

Öncelikle sosyal izolasyon ve yalnızlık nedir ve bunların bir sonraki adımı nelere sebep olur onu anlayalım. Sosyal izolasyon, bireyin sosyal ağ büyüklüğü, sosyal temas sayısı ve sosyal temalarla etkileşim sıklığının bir ölçüsüdür. Sosyal izolasyon ve yalnızlık; ölüm oranı, kardiyovasküler (kalp ve kan damarları) hastalıklar, bilişsel gerileme ve depresyon gibi olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirilmiştir (13). İşitme kaybı doğru yönetilmemiş

kişiler aktivitelere katılma isteğinde azalma duyarlar ve sosyal çevreleri daha sınırlıdır. İşitme kayıplı kişilerde sosyal izolasyonun en büyük sebebinin bu durum olduğu düşünülmektedir. Yalnızlık ise kişinin istediği sosyal çevre ile sahip olduğu çevre arasında oluşan farka verilen duygusal bir tepkidir (14).



İşitme kaybı olan hastalar başkalarıyla etkileşime girerken veya iletişim kurarken genellikle dışlanmış, yanlış anlaşılmış, rahatsız ve utanmış hissettiklerini ifade etmişlerdir (15). Sosyal izolasyon ve yalnızlığın bir sonraki adımının depresyon ve stres dahil mental rahatsızlıklara sebep olabileceği düşünülmektedir (16). Hatta yapılan çalışmalar daha güçlü sosyal ilişkiler kuran insanların hayatta kalma olasılığının bile %50 arttığını göstermektedir (17).

Bu sonuçlar doğru müdahalede bulunulmayan işitme kayıplı çocukların geleceği için sosyal izolasyon ve yalnızlıkla başlayan depresyon gibi mental rahatsızlıklara uzanan ve sonunda yaşam kalitesi ve hayatta kalma dahil çok daha ciddi sorunları işaret etmektedir. Açık görülen etkilerin dışında, psikolojik etkilerinin de düşünülerek, işitme kaybına erken müdahale edilmesi son derece önemlidir.

Hafıza ve Bilişsel Beceriler

İşitme kaybı, bilişsel beceriler için de risk faktörüdür. Bilişsel gerilemeyi anlayabilmek için öncelikle birkaç tanıma bakalım. Çalışma belleği, belleğimizde geçici olarak işlemleri tuttuğumuz bir bileşendir. Bilişsel yük ise çalışma belleği kaynaklarımızın birim zamanda ne kadar kullandığımızı ifade etmek için kullanılır. İşitme kaybının ve sebep olduğu gürültüde konuşmayı anlama performansındaki düşüşün, bilişsel yükü artırdığı yani bu kaynaklarımızın kullanımını artırarak çalışma belleğimize yük oluşturduğu

belirlenmektedir (18). Bu artan yükün bir sonucu olarak dikkat, hafıza, yürütme işlevi, el becerisi, inhibitör kontrol ve sözel akıcılık gibi süreçler olumsuz etkilenebilmektedir. Hatta ileri yaşlar için bu etkilerin hafıza problemiyle birlikte demansa kadar ulaşabildiği görülmektedir (19).



İşitme kaybı, nörodejenerasyon dediğimiz nöronların fonksiyon ve yapı kaybını hatta nöron ölümünü hızlandırdığı için bilişsel gerilemenin en büyük önlenilebilir risk faktörlerinden biridir (19). Nörodejenerasyona bağlı olarak kişilerde genel bir zayıflık da görülebilmektedir. İşitmeye doğru müdahale, nörodejenerasyonun engellenmesinde ve bilişsel işlevin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır (20).

Görüldüğü üzere işitme kaybı sadece seslerin işitilememesi anlamına gelmemektedir. İşitme kaybı ile beyinde oluşacak değişim, çocukların içinde bulunduğu yaşantısını ve hatta geleceklerini olumsuz etkilemektedir. İşitme kaybının erken tanı ve doğru yönetimi ile bu eksiklikler minimum düzeyde yaşanmakta veya yaşanmamaktadır. Çocuklarımızın hayata adaptasyonları için yenidoğan işitme tarama protokolü sonrası uzmanların yönlendirmelerini dinlemeli, önerilirse muhakkak işitme takibine girmeliyiz.

Kaynaklar

1. Organization WH. [02.03.2021]. Available from: <https://www.who.int/news/item/02-03-2021-who-1-in-4-people-projected-to-have-hearing-problems-by-2050>
2. Elbeltagy R. Prevalence of mild hearing loss in schoolchildren and its association with their school performance. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2020;24:e93-e8.
3. Halliday LF, Tuomainen O, Rosen S. Language Development and Impairment in Children With Mild to Moderate Sensorineural Hearing Loss. *J Speech Lang Hear Res*. 2017;60(6):1551-67. doi: 10.1044/2016_JSLHR-L-16-0297. PubMed PMID: 28547010.
4. Nittrouer S, Burton LT. The role of early language experience in the development of speech perception and phonological processing abilities: evidence from 5-year-olds with histories of otitis media with effusion and low socioeconomic status. *J Commun Disord*. 2005;38(1):29-63. doi: 10.1016/j.jcomdis.2004.03.006. PubMed PMID: 15475013.
5. Crandell CC. Speech recognition in noise by children with minimal degrees of sensorineural hearing loss. *Ear Hear*. 1993;14(3):210-6. doi: 10.1097/00003446-199306000-00008. PubMed PMID: 8344478.
6. Zussino J, Zupan B, Preston R. Speech, language, and literacy outcomes for children with mild to moderate hearing loss: A systematic review. *J Commun Disord*. 2022;99:106248. Epub 20220708. doi: 10.1016/j.jcomdis.2022.106248. PubMed PMID: 35843068.
7. Wilson BS, Tucci DL, Merson MH, O'Donoghue GM. Global hearing health care: new findings and perspectives. *Lancet*. 2017;390(10111):2503-15. Epub 20170710. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31073-5. PubMed PMID: 28705460.
8. Elizabeth C, Flexer C. *Classroom accommodations for students with hearing impairment*. San Diego, CA: Plural Publishing, Inc; 2007.
9. Klatte M, Hellbrück J, Seidel J, Leistner P. Effects of classroom acoustics on performance and well-being in elementary school children: A field study. *Environment and Behavior*. 2010;42(5):659-92.
10. Bobsin LL, Houston KT. Communication Assessment and Intervention: Implications for Pediatric Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am*. 2015;48(6):1081-95. Epub 20151009. doi: 10.1016/j.otc.2015.06.003. PubMed PMID: 26443489.
11. Sparrow K, Lind C, van Steenbrugge W. Gesture, communication, and adult acquired hearing loss. *J Commun Disord*. 2020;87:106030. Epub 20200708. doi: 10.1016/j.jcomdis.2020.106030. PubMed PMID: 32707420.

12. Ciorba A, Bianchini C, Pelucchi S, Pastore A. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. *Clin Interv Aging*. 2012;7:159-63. Epub 20120615. doi: 10.2147/CIA.S26059. PubMed PMID: 22791988; PubMed Central PMCID: PMC3393360.
13. Valtorta NK, Kanaan M, Gilbody S, Ronzi S, Hanratty B. Loneliness and social isolation as risk factors for coronary heart disease and stroke: systematic review and meta-analysis of longitudinal observational studies. *Heart*. 2016;102(13):1009-16.
14. Peplau LA, Perlman D. Loneliness: A sourcebook of current theory, research, and therapy. (No Title). 1982.
15. Pacala JT, Yuch B. Hearing deficits in the older patient: "I didn't notice anything". *jama*. 2012;307(11):1185-94.
16. Deal JA, Reed NS, Kravetz AD, Weinreich H, Yeh C, Lin FR, et al. Incident Hearing Loss and Comorbidity: A Longitudinal Administrative Claims Study. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;145(1):36-43. doi: 10.1001/jamaoto.2018.2876. PubMed PMID: 30419134; PubMed Central PMCID: PMC6439817.
17. Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JB. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS Med*. 2010;7(7):e1000316. Epub 20100727. doi: 10.1371/journal.pmed.1000316. PubMed PMID: 20668659; PubMed Central PMCID: PMC2910600.
18. Koole A, Nagtegaal AP, Homans NC, Hofman A, Baatenburg de Jong RJ, Goedegebure A. Using the Digits-In-Noise Test to Estimate Age-Related Hearing Loss. *Ear Hear*. 2016;37(5):508-13. doi: 10.1097/AUD.000000000000282. PubMed PMID: 26871876.
19. Croll PH, Vinke EJ, Armstrong NM, Licher S, Vernooij MW, Baatenburg de Jong RJ, et al. Hearing loss and cognitive decline in the general population: a prospective cohort study. *J Neurol*. 2021;268(3):860-71. Epub 20200910. doi: 10.1007/s00415-020-10208-8. PubMed PMID: 32910252; PubMed Central PMCID: PMC7914236.
20. Babajanian EE, Gurgel RK. Cognitive and behavioral effects of hearing loss. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2022;30(5):339-43.

Yenidoğan İşitme Taraması ve Geçti/Kaldı Sonuçları

Tuğçe Gürel Söylemez¹

Süha Ertuğrul²

Aileler bebekleri ilk doğduğunda heyecan verici bir yolculuğa çıkar. Bu yolculukta bebeklerinin sağlığı ve gelişimi aileler için önemlidir. Sağlıklı bebek, sağlıklı aileyi, sağlıklı aileler ise sağlıklı bir toplumu oluşturur. Bebeklerin dünyayı keşfetme sürecinde çevresiyle iletişimini sağlayan temel unsur işitme duyusudur. Bu nedenle yenidoğan işitme taraması gibi uygulamalar hem ailelerin hem de toplumun sağlığı açısından kritik bir rol oynamaktadır. Yenidoğan işitme taramaları erken dönemde işitme sorunlarını tanımlayarak bebeğin sağlıklı bir şekilde büyümesine ve gelişmesine destek olma amacını taşır. Çünkü her bir bebek, ailesi ve toplum için değerli birer bireydir. Sağlıklı bir başlangıç, onların geleceğini belirleyen önemli bir anahtardır.

Önemli Bilgiler

- ✓ Her doğan bebeğe hastaneden taburcu olmadan ilk işitme tarama testi uygulanmış olmalıdır.
- ✓ Yenidoğan bebeğin ilk bir ayında işitme tarama testleri tamamlanmalı, ilk 3 ay içerisinde işitme kayıplı bebekler tanınmalı, ilk 6 ay içerisinde ise işitme kayıplı bebeklerin cihazlanmasına/ rehabilitasyonuna başlanmalıdır.
- ✓ Türkiye’de yenidoğan her 1000 bebekten 2-3’ü doğuştan ileri derecede işitme kayıplıdır. Bu oran dünya geneline baktığımızda önemsenmesi gereken bir orandır.
- ✓ Dünya ülkeleri ile karşılaştırıldığında ülkemizdeki işitme tarama başarı oranının gelişmiş ülkeler ile benzer olduğu görülmektedir.
- ✓ Ailenin her zaman çocuğun işitmesine dair gözlem yapması çok önemlidir.

1 Uzm. Ody., Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Odyoloji Kliniği
tugcegurel4@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9867-8842

2 Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz AD.
drsuhaertugrul@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9743-6924

Yenidoğan için Ulusal Sağlık Taraması nedir?

Sağlık taraması; belirli bir hastalık, rahatsızlık veya yetersizlik riski taşıyan ancak henüz belirti göstermeyen durumların sistematik bir yöntemle tespit edilmesidir.¹⁻⁴ Sağlık taramaları ile hastalıkların erken saptanması, tedavi süreçlerine (re/habilite) hızlıca başlanması, oluşabilecek ek sorunların önlenmesi ve hastalığa sahip bireylerin topluma kazandırılması hedeflenir.

Bir hastalığın tarama programına alınması için gereken kurallar ilk kez Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1968 yılında belirlenmiştir.¹ Bu kurallar:

- Tarama yapılması düşünülen durum önemli bir sağlık problemi olmalıdır.
- Tanı konulduğu zaman bu hastaların tedavisi için kabul edilmiş bir tedavi protokolü olmalıdır.
- Tanınabilir gizli bir evresi veya erken belirtiler gösteren veya belirtisiz bir evresi olmalıdır.
- Uygun bir tarama testi veya muayene yöntemi olmalıdır.
- Tarama testi toplum tarafından kabul edilebilir olmalıdır.
- Taranması düşünülen durumun, gizli evresinden belirgin hastalık haline gelene kadar ki gelişim süreci yeterince anlaşılmalı olmalıdır.
- Hastaların tedavisi konusunda anlaşılmalı bir politika var olmalıdır.
- Olguların tespiti, tek seferlik bir proje değil, devamlı bir süreç olmalıdır.
- Olguların tarama ile tespit ve tedavi edilme maliyeti, tespit edilmediğinde gereken tüm tıbbi bakım maliyeti ile dengeli olmalıdır.

Sağlık taramaları bireylere olduğu gibi ülkelerin milli bütçesine de avantaj sağlamaktadır. Bir bozukluk, erken tanınıp tedavi (veya re/habilite) edildiğinde bozukluğun yaratmış olduğu engellilik önlenilmekte, bu bireyler topluma ve ekonomiye kazandırılmaktadır. Ancak bozukluk erken tanılanmadığında bozukluğun tedavisi gecikmekte veya kısmi tedavi edilebilmektedir. Tedavi gerçekleşene kadarki süreçte ise başka engeller ortaya çıkabilmektedir. Dolayısı ile tedavi edilemeyen ek engelli bireyler, sosyal devlet anlayışı gereği yaşam boyu kamu desteğine sahip olmakta ve durum ülke ekonomisine mali yük oluşturmaktadır.⁵ Örneğin; işitme kaybına sahip bebekler erken tanındığında ve (re)habilite edildiğinde, gelişimi sağlıklı yaşlıları ile benzer olurken, geç tanındığında dil edinimleri yeterli seviyede gelişmemektedir. Dolayısı ile bu çocuklar hem işitmenin hem de konuşmanın (sözel dil ile iletişim kurmanın) normal gelişim süreçlerinde zorlanmaktadır.

Ulusal sağlık taramaları, dünya genelinde mevcut olan ancak uygulamaları ülkeler arasında değişen koruyucu halk sağlığı hizmetidir.⁶ Ulusal Sağlık Tarama Programları, yenidoğan bebeklerde belirtileri erken dönemde ortaya çıkmayan ancak tanı konulması geciktiğinde ciddi sonuçlara neden olabilen hastalıkların erken tespit edilmesini ve hızlı tedaviye başlanmasını hedeflemektedir. Böylece popülasyonun en az %95'inin taranarak olası sağlık sorunlarının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.⁷ Günümüzde yenidoğan taramaları kapsamında Türkiye'de yapılan uygulamalar aşağıda sıralanmıştır:

- Yenidoğan Metabolik ve Endokrin Hastalık Programı,
- Yenidoğan İşitme Tarama Programı,
- Yenidoğan Görme Taraması,

Yenidoğan tarama programları kapsamında taranan hastalıklardan bazıları: Kistik fibrozis, gelişimsel kalça displazisi, hipotiroidi, fenilketonüri'dir.

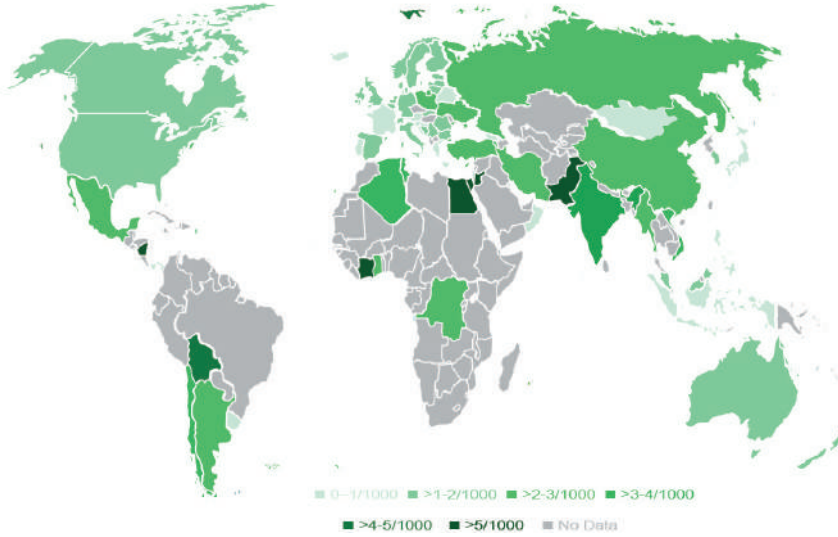
Evrensel yenidoğan tarama programları, koruyucu halk sağlığının önemli bir bileşenidir. Yenidoğan taramalarında taranan hastalıklara sahip olan bebeklerin tedavisine ve rehabilitasyonuna en kısa sürede başlanarak, bu bebeklerin topluma sağlıklı bireyler olarak kazandırılması mümkün kılınmaktadır.

Ulusal Yenidoğan İşitme taraması neden uygulanıyor?

İşitme kaybı görünmez bir engeldir. Yenidoğan döneminde var olan işitme kaybı ebeveynler tarafından genellikle fark edilemeyen bir durumdur. İşitme testi yapılmayan ve işitme kayıplı bir bebek biraz büyüdüğünde (genellikle konuşmaya başlayacağı zaman); seslere tepki göstermemesi ve dil gelişiminin gecikmesi ile fark edilebilir. Bu da ailenin ve çevresinin ilgisine bağlı olarak en iyi ihtimalle 1-1,5 yaş ve hatta bazen 3 yaş civarını bulabilmektedir. Bu gecikmiş süreç sonucunda işitme cihazı ve/veya koklear implant ile işitmesi sağlanan çocuğun işitme gelişimi, doğduğundan beri normal işiten bir çocuğa göre yeni başlamaktadır. Dolayısı ile çocukların kronolojik yaşı ile işitme yaşı arasında bir kayıp söz konusudur. Amplifikasyon ve beraberindeki daha çok işitsel hedefli bütünsel eğitimler dahi bu farkın kapanmasında yetersiz kalabilmektedir. Bu çocuklarda işitme kaybı çocuğun sadece dil ve konuşma gelişimini değil, sosyal, bilişsel ve akademik başarısını da etkilemektedir. İşitme kaybı erken tanıldığında ve tedavi edildiğinde ise çocukların işitme yaşı ile kronolojik yaşları birbirine yakın seyretmekte ve normal süreçlere göre akranları ile fark olmamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre her 1000 yenidoğan ve bebekten %0,5 – 5'i doğuştan veya erken çocukluk döneminde başlayan sensörinöral işitme kaybına sahiptir. Ülkeler arasında yenidoğan işitme kaybının görülme sıklığı Şekil 1'de gösterilmiştir.⁹ Gelişmiş ülkelerde her 1000 yenidoğan bebekten 1-2 tanesi işitme kayıplı olarak dünyaya gelmektedir⁹ ve en sık görülen kronik patolojilerden birisidir.¹⁰

Country Specific Prevalance Figures of Infant Hearing Loss



Şekil 1: Dünya ülkelerine göre yenidoğan işitme kaybı yaygınlığı.⁹

Türkiye'de yenidoğan her 1000 bebekten 2-3'ü doğuştan ileri derecede işitme kayıplıdır.^{9,11} Bu oran dünya geneline baktığımızda önemsenmesi gereken bir orandır.

Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programının Tarihçesi

İşitme taraması dünyada ilk kez 1930'larda İngiltere'de okula başlangıç döneminde yapılmıştır. İşitme değerlendirmesinin daha erken yaşta yapılması gerektiğinin önemi fark edildikçe, bunun önemini vurgulayan araştırmaların da katkısı ile yenidoğan işitme taramasının gerekliliği söz konusu olmuştur. Bilinen ilk yenidoğan işitme taraması 1959 – 1962 arasında ABD'de yapılmaya başlanmıştır. İlk objektif yenidoğan işitme taraması 1989 yılında yine ABD'de uygulanmıştır. 2001 yılı sonu itibariyle bütün ABD eyaletlerinde yasal sağlık uygulamalarının bir parçası haline gelmiştir.

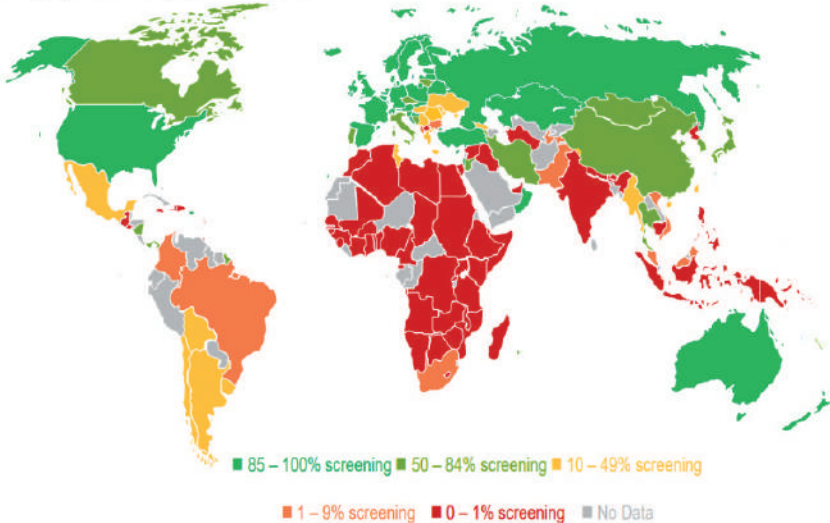
Türkiye'de yenidoğan taramaları 1996 yılında Marmara Üniversitesi'nde başlamıştır. Daha sonra 2000 yılında; Başbakanlık Özürlüler İdaresi

Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı (SB) ve Hacettepe Üniversitesi arasında imzalanan protokol ile SB Ankara Zübeyde Hanım Doğum Hastanesi'nde 'işitme taraması pilot uygulaması' başlatılmıştır. 2003 yılında bu programa SB Ankara Dr. Zekai Tahir Burak Kadın hastalıkları ve Doğumevi de dahil edilmiştir. Bu süreçte Hacettepe Üniversitesi odyoloji kliniği işitme kayıplarının cihazlama ve (re)habilitasyonunun gerçekleştirildiği üst merkez olarak görev yapmıştır. 2004 yılında Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı ile imzalanan başka bir protokol ile "Yenidoğan İşitme Tarama (YİT) Kampanyası" başlatılmıştır. YİT kampanyası, 2005 yılında Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü'ne devredilmiştir ve Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı (UYİTP) adını almıştır. Bunun üzerine UYİTP Sağlık Bakanlığı'nın devamlı tarama programları arasına girmiştir. 2008 yılında ülke genelinde yaygınlaşarak "Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı" halini almıştır.

Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı, bugün tüm Türkiye genelinde 81 ilde aktif bir şekilde devam etmektedir. Ülkemizde 2023 yılı itibarıyla doğum servisi olan her hastanede yenidoğan işitme tarama testi uygulanmakta ve riskli bebekler referans merkezlere sevk edilmektedir. Şu anda (2023 Aralık) ülkemizde 86 referans merkezi mevcuttur.

2022 yılı Türkiye yenidoğan işitme tarama başarı oranı %95,8'dir¹² ve ülkemizdeki tarama oranının gelişmiş ülkeler ile benzer olduğu görülmektedir (Şekil 2).

Country Specific Coverage of NIHS Programs



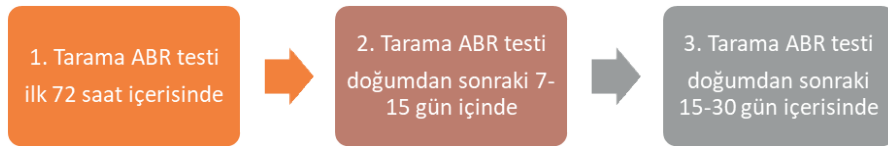
Şekil 2: Dünya ülkelerinde yeni doğan işitme tarama programı başarı seviyesi.⁹

Ülkemizde uygulanan Yenidoğan İşitme Tarama Testi Protokolü

Dünyada yenidoğan işitme tarama programı “evrensel yenidoğan işitme tarama programı” olarak isimlendirilmektedir. Ancak Türkiye ve dünyanın diğer ülkeleri arasında tarama protokollerindeki farklılıklar nedeniyle ülkemizde yenidoğan işitme tarama testi “ulusal yenidoğan işitme tarama programı” olarak isimlendirilmektedir. Bu programın amacı; her doğan bebeğe hastaneden taburcu olmadan işitme durumu ile ilgili ilk testleri uygulayıp, ilk 1 ay içerisinde tarama testlerini tamamlamak, ilk 3 ay içerisinde referans merkezlerinde işitme kayıplı bebeklerin tanılanmasını sağlamak, ilk 6 ayda ise ihtiyaç dahilinde cihazlanmasını ve rehabilitasyonunu sağlayarak topluma, akranları ile denk gelişim gösteren bir bireyin kazandırılmasıdır.¹²

Protokol kapsamında ülkemizde Otomatik İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Automatic Auditory Brainstem Response; A-ABR) testi uygulanmaktadır. A-ABR: uygulama kolaylığı, noninvaziv olması, yanıtların otomatik bir şekilde elde edilmesi ve yanlış pozitiflik oranının çok düşük olması (yaklaşık %0,25) nedenleriyle tercih edilmektedir.¹³

ABR, bir işitme testi olmayıp işitme siniri ve işitme yolları hakkında bilgi veren elektrofizyolojik bir testtir. Bu testte işitsel uyarın olarak klik uyarının verilmesi ile V. dalga cevabı oluşmaktadır. Dolayısı ile V. dalganın oluşması yani 35 dB şiddet seviyesindeki klik uyarın ile elde edilen bu cevap bize kısmen işitme seviyesi (işitme eşiği) hakkında bilgi vermektedir. A-ABR testi teşhis amacıyla yapılan klinik ABR testinin tarama testi halindedir. Cihaz tarafından analiz edilen V. dalganın varlığı bebeğin işitme eşiğinin 35 dB’den iyi olduğunu gösterir ve test ‘geçti’ olarak sonuç verir. V. dalganın yokluğu ise işitme eşiğinin 35 dB’den kötü olduğunu gösterir ve test ‘refer (kaldı)’ olarak sonuç verir. Refer sonucu referans merkeze sevk anlamına gelir.



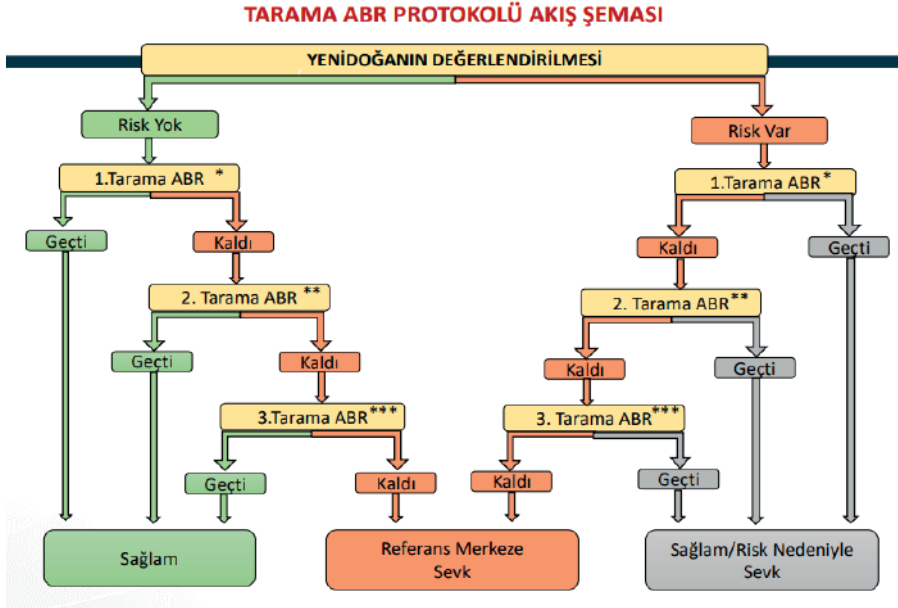
Yenidoğan işitme taramasında, işitme kaybı açısından risk oluşturan durumlar çok önemlidir. İşitme tarama programı ile risk faktörü olsun veya olmasın tüm yenidoğanların taranması hedeflenmektedir.¹³ İşitme kaybı açısından risk oluşturan durumlar için bölüm 4’c “Yeni doğan işitme taraması risk faktörleri” bakabilirsiniz.

Yenidoğan bebeğin işitme kaybı açısından herhangi bir risk faktörü yok ise ve ilk testten geçmesi durumunda sağlam sonucu alır ve bebeğin

yenidoğan işitme taraması uygulaması tamamlanmış olur. Eğer ilk tarama testi sonucunda başarılı yanıt alınamazsa 2. ABR testi doğumdan sonraki 7-15 gün içerisinde tekrarlanmalıdır. ;Yine başarısız sonuç alınırsa 3. Test 15-30 gün içerisinde yapılmalıdır. 3. testten “Geçti” sonucu alınırsa bebeğin YİTP uygulaması tamamlanır. Bebek tarama testlerinden “Kaldı” sonucu alır ise referans merkezlere yönlendirilir. Referans merkezleri odyologun ve ileri işitme testlerinin bulunduğu merkezlerdir; bebeğin işitmesi bu merkezlerde ayrıntılı olarak değerlendirilmektedir. İleri işitme testleri bölüm 5’te “*Yeni doğan işitme taramasından sevk ve ileri işitme testleri*” anlatılmıştır.

Yenidoğan bebekte risk faktörü var ise tarama testlerinin uygulanış zamanları değişmez. Benzer olarak 1. tarama testi ilk 72 saatte, 2. tarama testi 7-15 gün içerisinde ve 3. tarama testi doğumdan sonraki 15-30’uncu gün içerisinde tamamlanır. Testten “Geçti” / “Kaldı” sonucunu olan risk faktörlü bebekler, her iki durumda da referans merkezlerine sevk edilir.

Yukarıda anlatıldığı gibi A-ABR’de 35 dB nHL şiddetinde bir ses uyarımı kullanılmakta, ve bu ses seviyesine alınan olumlu cevap (geçti) sonucu hafif işitme kayıplarını göz ardı edebilir.¹⁴ Bu nedenle risk faktörlü ve “Geçti” sonucu elde eden bebeklerin referans merkezlerinde ileri işitme değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi için sevk edilme gerekmektedir.

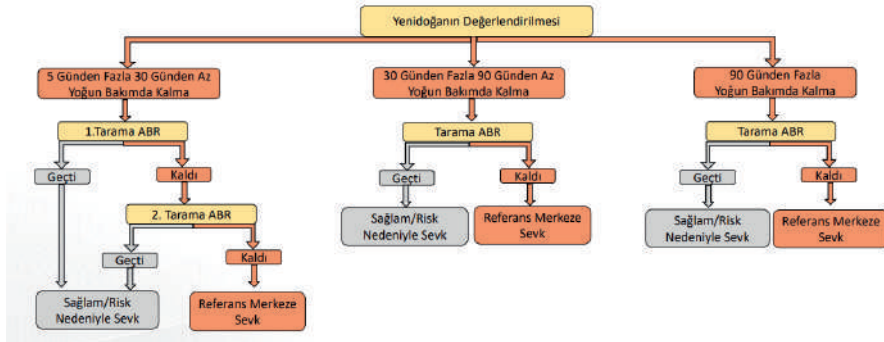


Şekil 3: Güncel tarama ABR protokolü akış şeması.¹⁵

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebeklerde işitme kaybı riski artmaktadır.¹⁶ Bu nedenle yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebeklerde uygulama biraz daha farklıdır. Yoğun bakımda kalma süresi ile işitme kaybı riski arttığı için yoğun bakımda kalma süresine göre uygulama değişiklik göstermektedir. 5 günden fazla 30 günden az yoğun bakım süresi olan bebeklere ilk testi uyguladıktan sonra kaldı ise 2. kez tarama testi uygulanır. Ancak bebek her iki test sonucunda da referans merkezine sevk edilmektedir. Eğer bebek 30 günden fazla bir süre yoğun bakımda kaldı ise 1 kez tarama ABR testi uygulanır; Geçti/Kaldı sonucu fark etmeksizin, her iki sonuçta da bebek referans merkezine sevk edilir.



5 GÜNDEN FAZLA YOĞUN BAKIMDA KALAN BEBEKLERDE TARAMA ABR PROTOKOLÜ AKIŞ ŞEMASI



Şekil 4: Yoğun bakımda kalan bebeklerin güncel tarama ABR akış şeması.¹⁵

Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Testinin Uygulanışı

Yenidoğan işitme taraması kapsamında uygulanan test yöntemi objektif bir değerlendirme olup, ağrısız, acısız ve zararsızdır. Test odasının, bebekleri rahatsız etmeyecek şekilde dizayn edilmiş sessiz ve ergonomik tasarlanmış olması gerekmektedir. Testin yapılması için bebeğin sakin veya doğal uykuda olması gerekmektedir. Test başlamadan önce testi uygulayan odyometrist/odyolog tarafından aile bilgilendirmesi formu okunmakta ve onam istenmektedir.



Şekil 5. A-ABR testinin uygulanışı.¹⁷

Testin uygulanışı merkezde bulunan cihazın markasına göre değişebilmektedir. Ancak yapılan test (A-ABR testi) her merkezde aynıdır. Test için elektrot bölgeleri temizleme jeli ile temizlenir. Elektrotlar alın, yanak ve mastoid kemiğe yapıştırılır. Empedanslar <5 kOhm ise teste başlanır.

Tarama sonuçları hakkında nasıl bilgilendirilirsiniz ve sonra ne olur? / Test sonuçları ne anlama gelir? Test sonuçlarından nasıl sonuç alınır?

Tarama testi bitince cihaz otomatik olarak bebeğin işitmesi hakkında 2 farklı sonuç vermektedir. Bu sonuçlar: “Geçti” ve “Kaldı” şeklindedir. Test sonucunu testi yapan uzman (odyometrist/odyolog) hem yazılı ve sözlü olarak aileye bildirir hem de “Ulusal işitme tarama programı sistemi”ne sonucu girer.

Ulusal işitme tarama programı sistemi tüm yenidoğanların takibinin yapıldığı, bu uygulamada görevli sağlık çalışanlarının online olarak kendi bilgileriyle erişebildikleri sistemdir. Bebeklerin test sonuçları buraya kaydedilir ve böylece Türkiye’de farklı tarama ve referans merkezleri tarafından sonuçlar görülebilir, bebeklerin takipleri yapılabilir.

Bebeğin testten “Geçti” sonucunu alması durumunda ne yapılmalıdır? Daha sonra bu test tekrarlanmalı mıdır?

Rutinde 3 kez uygulanan test protokolünün tekrarına gerek yoktur. Ancak unutulmamalıdır ki işitme bozukluğu daha sonraki herhangi bir zamanda ortaya çıkabilir. Bebek herhangi bir nedenle yoğun bakıma girerse, ateşli bir hastalık geçirirse veya işitmesi için şüphelenilen herhangi bir durum oluşur ise kulak burun boğaz hekimine başvuru yapılması önerilmektedir. Bu

nedenle her zaman ve özellikle gelişim evresinde, ailenin çocuğun işitmesine dair gözlem yapması çok önemlidir.

Bebeğin Testten “Kaldı” sonucunu alması durumunda ne yapılmalıdır?

Test sonucunun “kaldı (refer)” olması bebekte kesin işitme kaybı varlığını göstermez. Birçok durum refer sonucuna neden olabilir, bunlar; kulak kanalında sıvı olması (amniyon sıvısı), orta kulakta sıvı toplanması veya cihazdan kaynaklanan sorunlar olarak özetlenebilir. Bu nedenle testten kalan bebekler referans odyoloji kliniklerine sevk edilmektedir. Bu kliniklerde bebekler kulak burun boğaz hekimleri tarafından muayene edilmekte ve odyologlar tarafından ileri işitme testleri gerçekleştirilmektedir. Bu testler ile bebekte işitme kaybının olup olmadığı tanılanmakta ve eğer varsa hangi seviyede olduğu belirlenmektedir.

Bebeğin testten geçmesine rağmen sevk edilmesi ne anlama gelir?

Tarama ABR testinin detaylı bir işitme değerlendirmesi değil bir tarama testi olduğu unutulmamalıdır. A-ABR ile çok hafif dereceli işitme kayıpları gözden kaçabilir. Ayrıca “İşitme Nasıl Gerçekleşir” bölümünde anlatıldığı gibi insan kulağı ince ve kalın seslere duyarlıdır. Yani işitme kayıplı bazı bireyler ince sesleri daha iyi duyabilirken kalın sesleri duyamayabilir. Bu durum tam tersi şekilde de olabilir. Bu nedenle işitme kaybı oluşturabilecek bazı risk faktörlerinin bebekte bulunması halinde “Sağlam/Risk faktörü nedeniyle sevk” sonucu verilmektedir. Bu sonuç bebeğin detaylı işitme değerlendirmesi için ileri test yöntemlerinin olduğu referans merkezine yönlendirildiğini ifade eder.

Kaynaklar

1. Wilson JMG, Jungner G. Principles of Screening for Disease. Geneva: World Health Organization, 1968.
2. Wald NJ. Guidance on terminology. J Med Screen 1994;1;76.
3. Pollitt RJ, International perspectives on newborn screening. Inherit Metab Dis. 2006;29:390-6.
4. Driscoll CJ, McPherson B, Newborn Screening; History, principles, and analysis. In: (ed: Driscoll CJ, McPherson B). Newborn Screening Systems The Complete Perspective. 2010, San Diego: Plural Publishing, s:3-22.
5. Kemalöglu Y. K. Yenidoğan İşitme Taramaları. Ed. Belgin E, Şahlı S. Temel Odyoloji. 2015. Güneş Tıp Kitabevleri s.191-217.
6. Alyar G. Ulusal yenidoğan tarama programının güçlendirilmesi.” 9. uluslararası mardin artuklu bilimsel araştırmalar kongresi. Mardin, Turkey, pp.323, 2023
7. Ovalı PDF. Yenidoğan Taramaları. Klinik Tıp Pediatri Dergisi. 2019; 11(4): 193-199.)
8. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Merkezi. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/programlar/tarama-programlari.html> (Erişim tarihi: 17.12.2023).
9. Neumann K, Euler HA, Chadha S, White KR. A survey on the global status of newborn and infant hearing screening. Journal of Early Hearing Detection and Intervention. 2020;5(2):63-84.
10. Korver AM, Smith RJ, Van Camp G, Schleiss MR, Bitner-Glindzicz MA, Lustig LR, Usami SI, Boudewyns AN. Congenital hearing loss. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:16094.
11. Altıaylık Ozer P, Kabatas EU, Ertugrul GT, Kurtul BE, Kaygusuz U, Karataylı Ozgursoy S. Ocular Disorders in Turkish Children with Sensorineural Hearing Loss: A Cross-Sectional Study and Literature Review. Semin Ophthalmol. 2018;33(2):155-160.
12. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Merkezi. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler/ulusal-isitme-tarama-programi.html>. (Erişim tarihi: 17.12.2023).
13. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics. 2007 Oct;120(4):898-921. doi: 10.1542/peds.2007-2333. PMID: 17908777.
14. Gellrich D, Gröger M, Echternach M, Eder K, Huber P. Neonatal hearing screening - does failure in TEOAE screening matter when the AABR test is passed? Eur Arch Otorhinolaryngol. 2023.

15. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Merkezi. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Programlar/Guncel_Test_Protokolu_.pdf (Erişim tarihi: 17.12.2023).
16. Martınez-Cruz CF, Poblano A, Garcıa-Alonso Themann P. Changes in tonal audiometry in children with progressive sensorineural hearing loss and history of Neonatal Intensive Care Unit discharge. A 20 year long-term follow-up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;101:235-240.
17. Lang-Roth R. Hearing impairment and language delay in infants: Diagnostics and genetics. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2014;1;13:

Yenidoğanlarda İşitme Kaybı Risk Faktörleri 8

Sevgi Kutlu¹

Cem Meço²

Dış kulak kanalından merkezi sinir sistemine kadar işitsel yolun herhangi bir yerinde ya da birden fazla yerinde olan bozukluklar işitme kaybına yol açmaktadır.¹

Bazı durumlar çocuklarda işitmekayı oluşturması açısından risk faktörü oluşturmaktadır. Bu risk faktörleri kazanılmış (doğum öncesi, doğum anı, doğum sonrası nedenler), idiyopatik (nedeni bilinmeyen) ya da genetik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir.² Çocukluk çağında kalıcı işitme kayıplarının %50'si genetik faktörlerden kaynaklanırken, %25'i idiyopatik, %25'i ise kazanılmış faktörlerden kaynaklanmaktadır.³

Önemli Bilgiler

- ✓ Tüm risk faktörlerinin bebeğin/ çocuğun işitmesi üzerinde potansiyel bir etkisi olduğu bilinmelidir.
- ✓ Bebekler yenidoğan döneminde işitme testini geçseler bile bazı risk faktörlerine sahip küçük çocuklarda **geç başlangıçlı kalıcı işitme kaybı** görülebilir.
- ✓ Risk faktörü bulunan tüm bebeklerin/ çocukların işitme kaybı yönünden **üç yaşına kadar altı ayda bir** odyolog tarafından işitmelerinin değerlendirilmesi önerilmektedir.
- ✓ Çocukta bir **risk faktörü olmasa** bile herhangi bir zamanda işitme veya iletişim durumu ile ilgili olarak ailenin kaygısının olması durumunda işitme değerlendirmesi geciktirilmeden yapılmalıdır.

Her risk faktörü bulunan bebekte işitme kaybı gelişmemektedir. Ancak tüm risk faktörlerinin bebeğin/ çocuğun işitmesi üzerinde potansiyel bir etkisi olduğu bilinmelidir. İşitme taramasından geçen ve risk faktörü bulunan bazı bebeklerde geç başlangıçlı, ilerleyen işitme kaybı gelişebilir.⁴

1 Arş. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü
skutlu@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2175-5280

2 Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı
cmcco@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8372-8045

İşitme kaybı, yenidoğan bebeklerde doğuştan tespit edilen en sık problemlerden biridir. Yenidoğanlarda işitme kaybı görülme oranı yaklaşık **%01-0,3** iken, riskli bebeklerde bu oran yaklaşık **%4-5'e** kadar yükselmektedir.^{5,6}

Yenidoğan işitme kaybı için risk faktörlerinin bilinmesi erken tanı, erken müdahale ve bebek ve çocukların işitmelerinin zaman içerisinde meydana gelebilecek değişiklikler yönünden takip edilmesi açısından önemlidir.⁷

İşitme kaybı tespit edilmediği zaman konuşma ve dil edinimi, akademik başarı, sosyal ve duygusal gelişim başta olmak üzere bir çok gelişim alanı olumsuz yönde etkilenabilmektedir.⁸ Ancak erken teşhis edildiği takdirde erken müdahale hizmetleriyle işitme kaybının olumsuz sonuçları **azaltılabilir**, hatta **ortadan kaldırılabilir**.⁹ Yenidoğan işitme taramasından kaldıktan sonra yapılan ileri odyolojik değerlendirmeler sonucunda kalıcı işitme kaybı saptanan çocukların en erken dönemde cihazlandırılması ve işitsel eğitime yönlendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde kabul edilen güncel yenidoğan işitme kaybı risk faktörleri bebekte olan sendromlar/ hastalıklar, ailede çocukluk çağına kalıcı işitme kaybı öyküsü, bebekte kraniofasiyal anomaliler, bebekte olan durumlar, annede gebelik sırasında olan durumlar olarak sınıflandırılmaktadır.¹⁰

Aşağıda açıklanan faktörlerden bir veya birden fazlasına sahip olan bebekler riskli grupta kabul edilmektedir. Riskli grupta kabul edilen, her iki kulağında da işitme taramasından geçen tüm bebeklerin/çocukların işitme kaybı yönünden üç yaşına kadar altı ayda bir odyolog tarafından işitmelerinin değerlendirilmesi önerilmektedir.¹¹

Ancak çocukta herhangi bir risk faktörü olmasa bile herhangi bir zamanda işitme veya iletişim durumu ile ilgili olarak ailenin kaygısının olması durumunda odyolojik değerlendirmenin geciktirilmeden yapılması gerekliliği de unutulmamalıdır.⁷

Doğumda normal işitmeye sahip olan bebeklerde, bebeklik ve çocukluk döneminde tekrarlayan kulak enfeksiyonları veya genetik faktörler gibi çeşitli nedenlere bağlı olarak işitme kaybı yavaş yavaş gelişebilir. Bu nedenle çocuğunuz yenidoğan işitme tarama testlerini geçse dahi dikkatli olmanız önemlidir. Çocuğunuz aşağıda yaşlara göre yer alan işitme ve dil konuşma gelişimi ile ilgili olan dönüm noktalarına ulaşamadıysa işitme kaybından şüphelenmeniz gerekir ¹².

Bebeklerde bazı işitme kaybı belirtileri:¹²

0-4 ay



1 aylıkken seslerden korkmuyor/irkilmiyorsa
Haftalar geçtikçe ebeveynlerinin sesine gülümseyerek, mırıldanarak veya sakinleşerek yanıt vermiyorsa

4-9 ay



Kendisiyle konuşulduğunda gülümsemiyorsa
Gürültülü oyuncakları fark etmiyorsa
Tanıdık sese başını çevirmiyorsa
Babılamıyorsa

9-15 ay



Yeterince babılamıyorsa
Basit sesleri tekrarlamaya çalışmıyorsa
Dikkat çekmek için sesini kullanmıyorsa
İsmine tepki vermiyorsa

15-24 ay



Anne, baba gibi tek kelimeleri söyleyemiyorsa
Şarkıları, tekerlemeleri ilgiyle dinlemiyorsa
Ortak nesnelere adlandıramıyorsa
Vücut parçalarını gösteremiyorsa
Basit komutları takip edemiyorsa

İşitme kaybı ile yüksek ilişkili olan yenidoğan risk faktörleri şu şekildedir;¹⁰

Bebek ve Çocukta Olan Sendromlar/ Hastalıklar

Genetik kökenli doğuştan işitme kayıpları sendromik ve nonsendromik (sendromik olmayan) olarak ikiye ayrılmaktadır. Sendromik işitme kaybı; işitme kaybına görme, kalp hastalıkları, böbrek hastalıkları gibi vücudun diğer sistemlerini de etkileyen hastalıkların, bulguların eşlik etmesidir. Genetik işitme kayıplarının %30'u bu grubu kapsamaktadır. Nonsendromik işitme kaybı ise genetik işitme kayıplarının %70'ini kapsamakta olup işitme kaybına başka hiçbir patolojik organ veya laboratuvar bulgusunun eşlik

etmediği durumdur.^{3,13} Sendromik olmayan doğuştan sensörinoral işitme kaybına neden olan **153 gen** bulunmaktadır.¹⁴

Ailede, Çocukluk Çağında Kalıcı İşitme Kaybı Öyküsü

Ailede kalıcı çocukluk çağı işitme kaybı öyküsü pediatrik işitme kaybı için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Ancak burada bahsedilen işitme kaybı genetik (kalıtsal) işitme kaybı olup aile üyelerinin sonradan geçirmiş oldukları bir kafa travması, menenjit, kemoterapi vb. süreçlere ya da yaşlanmaya bağlı oluşan işitme kaybı ile ilişkili değildir.¹¹ Bazı genetik işitme kayıpları geç başlangıçlı olup çok genç yaşta ortaya çıkabilir. Bu nedenle ailede genetik işitme kaybı öyküsü bulunan bebeklerin işitmelerinin düzenli aralıklarla değerlendirilmesi önerilmektedir.

Bebek ve çocuklarda işitme kaybı ile ilişkili olabilecek bazı sendromlar ve hastalıklar şu şekildedir:^{10,13}

- Down sendromu
- Usher sendromu
- Treacher Collins sendromu
- Brankiotoorenal Sendrom
- Alport sendromu
- DFN1 gen mutasyonu vb.
- Nörofibromatozis (NF)
- Beyaz ve gri cevher hastalıkları

Bebek/Çocukta Kraniofasiyal Anomaliler

Kraniofasiyal anomaliler, bir çocuğun kafasını ve yüz kemiklerini etkileyen eğilme ve şekil bozukluklarıdır. Bu bozukluklar tipik olarak doğumda mevcuttur ve hafiften şiddetliye kadar değişebilir.¹⁵ Kraniofasiyal anomaliler genellikle doğumda veya doğumdan kısa bir süre sonra fiziksel muayene ile tespit edilmektedir.¹⁶

Aşağıda yazılan kraniofasiyal anomalileri işitme kaybı risk faktörleri arasında kabul edilen anomalilerdir.¹⁰

Yarık damak ve/ veya yarık dudak anomalileri

Temporal kemik anomalileri

Kulak kepçesi anomalileri (atresia, mikrotia...)

Kulak kanalı anomalileri

Ear Pit (Kulak kepçesi önünde delik)

Ear Tag (kulakta et benisi)



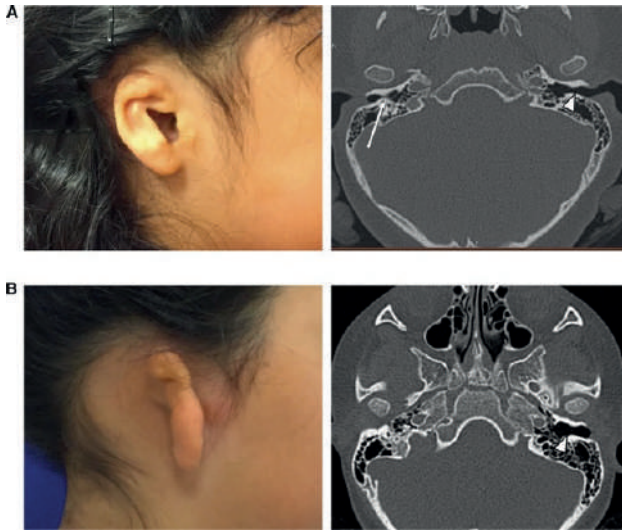
Şekil 1. Kulak kepçesi anomalileri.¹⁷



Şekil 2. Yarık damak.¹⁸



Şekil 3. Yarık dudak.¹⁸



Şekil 4. Doğumsal kulak atrezisi.¹⁹

Bebek/Çocukta Olan Durumlar

Aşağıda yazılan doğum anı ve doğum sonrası dönemde görülen durumlar işitme kaybı açısından risk faktörü oluşturan bebekte/çocukta görülen durumların başında gelmektedir.^{10,11}

Mekanik ventilasyon tedavisi (Solunum destek tedavisi)(≥ 5 gün)

Yoğunbakımda kalma durumu (> 5 gün)

Düşük doğum ağırlığı (< 1500 g)

İç kulağa zarar veren ilaçların kullanımı (Ototoksik ilaç kullanımı)

Kan değişimi gerektiren sarılık

Menenjit

ECMO (Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu)

Zor doğum

Serebral komplikasyonlar (hidrosefali gibi)

Doğum sırasında kafa travması

Yenidoğanlarda işitme kaybının tahmini görülme oranı %0,1-0,2 arasındayken, yenidoğan yoğunbakım ünitesinde kalan yenidoğanlarda görülen işitme kaybı görülme oranı %2-4'e yükselmektedir.²⁰ Yoğunbakımdaki bebekler menenjit açısından da daha fazla risk altındadır. Akut bakteriyel menenjit edinilmiş sensörinöral işitme kaybının en yaygın sebeplerinden biridir.²¹

Doğum sırasında oksijen yetersizliği (hipoksi) işitme sinirinin ve beynin zarar görmesine neden olabilmesi bakımından risk oluşturmaktadır.²² Zor doğum ya da doğum sırasında yaşanan komplikasyonlar kafa travmalarına neden olarak yine yenidoğanlarda işitme kaybına yol açabilmektedir.

Yaygın olarak kullanılan bazı ilaçların ototoksik özellikleri vardır. Birçok ototoksik madde, iç kulakta bulunan tüy hücrelerine ve diğer yapılara zarar vererek işitme kaybına neden olabilir. Ototoksite özellikle böbrek fonksiyonu zayıf olan ve birden fazla ilaç kullanan hastalarda dikkatli bir şekilde izlenmelidir. Yüksek riskli hastalarda tedavi öncesi ve sonrası işitme testlerinin yapılması önem arz etmektedir.^{1,23}

Sarılık sinir sistemi üzerinde işitme bozukluğuna neden olabilecek toksik etkileri olan yaygın bir diğer yenidoğan risk faktörüdür. Sarılığın şiddeti ve tedavi edilme süresi işitme kaybı riskini etkileyen faktörler arasında yer almaktadır.²⁴

ECMO (Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu) ile tedavi, bir makine yardımı ile kanın vücut dışında oksijenlendirilmesi olup geç başlangıçlı işitme kaybına neden olabilmesi nedeniyle önemli risk faktörlerinin içinde yer almaktadır.²⁵

Annede Hamilelik Sırasında Olan Durumlar

Hamilelikte kullanılan kimi ilaçların, geçirilen enfeksiyonların ve hastalıkların işitme kaybı açısından önemli riskleri bulunmaktadır.¹¹ Geçirilen enfeksiyonlar ilk trimesterde ortaya çıktığında enfeksiyonun şiddeti daha kötü olmaktadır. Bu enfeksiyonlar farklı etkilenimlere neden olur ve işitme kaybı da bunlardan biridir.²⁶ Gebelik sırasında enfeksiyon varlığı durumunda hekim kontrolünde olmak ve bu dönemde mutlaka hekime danışarak ilaç alınması olası risklerin önüne geçmek açısından büyük önem arz etmektedir. Hamilelik sırasında ilaç kullanıldıktan sonra etken madde kana karışmakta ve plasenta (göbek kordonu) aracılığıyla bebeğe de geçebilmektedir. Kullanılan ilaçların bebekler üzerindeki etkileri kullanılan ilaçların türüne, miktarına ve hamileliğin hangi döneminde kullanılmış olmasına göre değişkenlik göstermektedir.²⁷ Bu nedenle hamilelik döneminde doktor bilgisi ve kontrolü dışında asla ilaç kullanılmamalıdır.

Annenin hamileliği sırasında geçirdiği aşağıda verilmiş bazı enfeksiyonlar ve hastalıklar işitme kaybı açısından risk faktörü oluşturmaktadır.^{9,11}

Toksoplazma	Sitomegalovirüs (CMV)
Kızamık	Herpes
Suçiçeği	Sifiliz
Kabakulak	Kızamıkçık
Hipotiroidizm	Hipertansiyon
Gebelik diyabeti	Antibiyotik kullanımı
Diğer ateşli hastalıklar	

Kaynaklar

1. Nadol Jr, J. B. (1993). Hearing loss. *New England Journal of Medicine*, 329(15), 1092-1102.
2. Singh, V. (2015). Newborn hearing screening: present scenario. *Indian Journal of Community Medicine*, 40(1), 62-65.
3. Madell, J. R., & Flexer, C. A. (2008). Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management. (*No Title*).
4. Johnson JL, White KR, Widen JE, Gravel JS, James M, Kennalley T, Holstrom J. A multicenter evaluation of how many infants with permanent hearing loss pass a two-stage otoacoustic emissions/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol. *Pediatrics*. 2005; 116(3): 663-672.
5. Karaca, Ç. T., Toros, S. Z., Naiboğlu, B., Verim, A., & Çelebi, Ş. (2014). Yenidoğan İşitme Taraması Sonuçlarımız. *Van Tıp Dergisi*, 21(2), 67-71.
6. 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.
7. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007; 120(4): 898-921.
8. Hull, R. H. (2014). *Introduction to aural rehabilitation*. Plural Publishing.
9. Yoshinaga-Itano, C. (2003). Early intervention after universal neonatal hearing screening: impact on outcomes. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 9(4), 252-266.
10. Sağlık Bakanlığı. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/tarama-programlari/yenidoğan-isitme-taramasi-programi.html> (Erişim Tarihi: 20.11.2023).
11. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2019; 4(2): 1-44.
12. Healthy Hearing: <https://www.healthyhearing.com/report/52411-Newborn-hearing-loss-from-prevention-to-intervention> (Erişim tarihi 24.06.2024)
13. Willems PJ. Genetic causes of hearing loss. *N Engl J Med*. 2000 Apr 13;342(15):1101-9. doi: 10.1056/NEJM200004133421506. PMID: 10760311.
14. Hereditary Hearing Loss Homepage.<https://hereditaryhearingloss.org/> (Erişim Tarihi: 09.06. 2024)
15. Twigg SR, Wilkie AO. New insights into craniofacial malformations. *Hum Mol Genet*. 2015;15;24(R1):R50-9.

16. Richtsmeier, J. T. (1988). Craniofacial growth in Apert syndrome as measured by finite-element scaling analysis. *Cells Tissues Organs*, 133(1), 50-56.
17. Erdem S, Fazliogullari Z, Ural A, Karabulut AK, Unver Dogan N. External ear anatomy and variations in neonates. *Congenital Anomalies*. 2022;62(5):208-216.
18. National Health Service. <https://www.nhs.uk/conditions/cleft-lip-and-palate/> (Erişim Tarihi: 20.11.2023).
19. Truong MT, Liu YCC, Kohn J, Chinnadurai S, Zopf DA, Tribble M, Chang KW. Integrated microtia and aural atresia management. *Frontiers in Surgery*, 2022;9: 2021.
20. Al-Ani, R. M. (2023). Various aspects of hearing loss in newborns: A narrative review. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 12(3), 86.
21. Sharma, A., Leaf, J. M., Thomas, S., Cane, C., Stuart, C., Tremlett, C., ... & Clarke, P. (2022). Sensorineural hearing loss after neonatal meningitis: a single-centre retrospective study. *BMJ Paediatrics Open*, 6(1).
22. Borg, E. (1997). Perinatal asphyxia, hypoxia, ischemia and hearing loss: an overview. *Scandinavian audiology*, 26(2), 77-91.
23. Federspil, P., Schatzle, W., Tiesler, E. Pharmacokinetics and ototoxicity of gentamicin, tobramycin and amikacin. *J Infect Dis* 1976;134:Suppl:S200-S205
24. Boskabadi, H., Zakerihamidi, M., Moradi, A., & Bakhshae, M. (2018). Risk factors for sensorineural hearing loss in neonatal hyperbilirubine-mia. *Iranian journal of otorhinolaryngology*, 30(99), 195.
25. Lasky, R. E., Wiorek, L., & Becker, T. R. (1998). Hearing loss in survivors of neonatal extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) therapy and high-frequency oscillatory (HFO) therapy. *Journal of the American Academy of Audiology*, 9(1).
26. Belanger, B. G., & Lui, F. (2019). Embryology, teratology TORCH.
27. Niemann, S., Greenstein, D., & David, D. (2004). Helping Children Who Are Deaf. *The Hesperian Foundation. Berkely, California, USA*.

Yenidoğan İşitme Taramasından Sevk ve İleri İşitme Testleri

Merve Kandazoğlu¹

Nihat Yılmaz²

Yenidoğan işitme taraması sonrası yapılan odyolojik değerlendirmelerde varsa işitme kaybını tanılamak; işitme sisteminde hangi alanları ne kadar büyüklükte etkilediğini ve kulaklar arasındaki olası farklılıkları saptamak amaçlanır.

Pediyatrik odyolojik değerlendirmelerin doğru ve etkili olarak yürütülebilmesi için objektif ve davranışsal testleri içeren test bataryası kullanılmaktadır. Dolayısıyla tanılama incelemeler tek bir

Önemli Bilgiler

- ✓ İşitme sistemi, birden farklı ilkelerle değerlendirme yaklaşımına sahip test sonuçlarının birlikte yorumlanması ile değerlendirilir. Dolayısıyla farklı yaklaşımlara sahip testler birlikte uygulanır.
- ✓ Davranışsal testlerde ses uyarının verilmesinin ardından oluşan davranışsal tepkiler değerlendirilir. Bebeğin testte uyanık ve dingin bir halde olması gereklidir.
- ✓ Objektif testlerde ses uyarının verilmesinin ardından oluşan davranış cevapları yerine işitme sisteminde oluşan fizyolojik değişiklikler incelenir. Dolayısıyla bebeğin katılımı aranmadığı için bebeğin yapılan testler sırasında uyuması tercih edilir.
- ✓ Odyolojik testlerin güvenilir şekilde yürütülmesini sağlamak için tüm testler boyunca ebeveynler sessiz kalmalıdır.
- ✓ Odyolojik testler boyunca kullanılan kulaklık türü, bebeğin konumlandırılması ve değerlendirme yaklaşımı değişebileceği için ebeveynlerin klinisyenlerin yönlendirmelerine göre testlere kısa sürede uyum sağlaması, testlerin doğrulukla yürütülebilmesi için gereklidir.

1 Öğr. Gör., Karabük Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Odyometri Pr. mervekandazoglu@karabuk.edu.tr, ORCID ID: 0009-0007-1327-0412

2 Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, nihatyilmz@karabuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8689-1048

test sonucuna göre değil, birbirini tamamlayan testlerin sonuçlarının birlikte değerlendirmesi yoluyla yapılır.

1. Davranışsal Testler

Davranışsal testlerde verilen ses uyarısına karşın bebeğin davranışsal tepkileri incelenir. Ancak, bebeğin işitsel uyarana vereceği tepki, nöral yapıların işitsel uyarıyı algılaması ve işlemesine bağlı olarak farklılaşabilmektedir.¹ Bu nedenle bebeğin bilişsel durumu ve gelişimsel düzeyine göre farklı testler seçilebilir. Kliniklerde davranışsal değerlendirme için çocuğun yaşı ve gelişim düzeyine göre farklı testler kullanılabilir. Yenidoğan işitme taramasından kalan ve ileri işitme testi uygulanacak bebeklerde sıklıkla Davranışsal Gözlem Odyometrisi ve Görsel Pekiştiren Odyometrisi yöntemlerine başvurulur.

1.1. Davranışsal Gözlem Odyometrisi

Davranışsal gözlem odyometrisinde, akustik yani ses uyarının verilmesinin ardından bebeğin davranışsal tepkilerin takip edilmesi yoluyla değerlendirme yapılır. Değerlendirme için bebek ve ebeveyni sessiz kabine alınır. Bebek, ebeveynin kucağı ya da ana kucağına oturtulur (şekil 1). Değerlendirmeyi yapan klinisyen sessiz kabinin arka tarafından bebeğin tepkilerini izlemektedir.



şekil 1. Davranışsal Gözlem Odyometrisi Uygulama rneği.²

Değerlendirme sırasında sessiz kabin içerisinde yer alan hoparlörler aracılığıyla saf ses uyararı, *marble tone*, dar bant gürültü ya da /ba/, /ş/, /s/ gibi konuşma yapı tekrarları ses uyararı olarak verilir. Ses uyararının verilmesinin ardından bebeğin emmeye başlama ya da emmeyi durdurma; irkilme, göz kırpma, gözü açma ya da göz bebeklerinin genişlemesi, uykudan uyanma ya da kıpırdanma, gözlerini ses kaynağına doğru kaydırma, solunum sıklığında değişme, hareketlerin yavaşlaması ya da durması, gülümseme, ağlama ya da ağlamayı durdurma, sessizleşme, ses çıkarmaya başlama, solunum sıklığındaki artış gibi davranışsal tepkileri takip edilir.³

Yapılan değerlendirmelerde bebekten ses uyararına güvenilir tepkilerin alındığı en düşük ses şiddet düzeyi aranır. Bu nedenle değerlendirme boyunca sesin şiddeti artırılıp azaltılabilir. Farklı frekanslarda ses uyararı gönderilerek, bebeğin tiz ve pes ses tonlarını işitme hassasiyeti değerlendirilebilir.

Test sonuçlarını etkilememesi için ebeveynlerin test boyunca sessiz kalmaları, herhangi bir gürültüye sebebiyet vermemeleri gerekir. Teste başlamadan önce cep telefonları sessiz konuma alınmalıdır. Bebeğin teste aktif şekilde katılması istenmektedir. Dolayısıyla uyku haline geçecek toklukta olması istenen bir durum değildir. Ayrıca değerlendirmelerden güvenilir sonuçlar alabilmek için test esnasında bebeğin başı ve gövdesi desteklenmelidir.

1.2. Görsel Pekiştireç Odyometrisi

Görsel pekiştireç odyometrisinde, akustik uyararının verilmesinin ardından oluşan davranışsal tepkilerin görsel olarak pekiştirilmesi yoluyla değerlendirme yapılır. Test sırasında bebekten beklenen, görsel uyararı ile sesi eşleştirmesi ve sesi duyduğunda görsel uyararı araması, uyararının bulunduğu yere bakmasıdır.

Bebek sessiz kabine alınarak, ebeveyn kucakında, bebek koltuğunda ya da mama sandalyesinde verilecek görsel uyararları rahatlıkla görebileceği şekilde oturtulur (Şekil 2). Değerlendirmeyi yapan klinisyen sessiz kabinin arka tarafında verilen ses uyararına takiben bebeğin tepkilerini izlemektedir. Değerlendirmenin başlangıç aşamalarında bebeğin duyabileceği bir şiddet düzeyinde ses uyararı ve görsel uyararı birlikte verilir. Bu şekilde birkaç kez deneme yapıldıktan sonra bebeğin ses uyararı ve görsel uyararı birleştirerek görsel uyararı şartlanması beklenir. Yani bebek sesi duyduğunda görsel uyararının olduğu tarafa doğru bakacaktır. Bu aşamada klinisyen bebeğe ses uyararı verdikten sonra, bebek görsel uyararının olduğu tarafa bakarak görsel uyararı ararsa görsel uyararı vererek bebeğin davranışını pekiştirir.

Bu değerlendirme yönteminde görsel uyarılar görsel pekiştirici olarak kullanılır ve bu şekilde adlandırılır.

Değerlendirmelerde bebeğin yanıt verdiği en düşük ses şiddet düzeyi aranır. Bunun için klinisyen test boyunca sesin şiddetini artırıp azaltabilir; pes ve tiz tonlara doğru değerlendirme yapabilmek için farklı frekanslarda ses uyarıları gönderebilir. Ses uyarıları olarak saf ses uyarıları, *warble tone*, dar bant gürültü ya da /ba/, /ş/, /s/ gibi konuşma yapı tekrarları kullanılabilir. Klinisyen “merhaba”, “günaydın”, “nasılsın?”, “senin adın nedir?” gibi günlük konuşma dili örnekleri ile değerlendirmeler de yapılabilir.⁴ Görsel pekiştirici olarak ışıklı kutular, hareketli oyuncaklar ya da videolar tercih edilebilir. Test boyunca sesin şiddeti artırılıp azaltılabilir. Değerlendirme için farklı tür kulaklıklar ya da serbest alan hoparlörleri seçilebilir; klinisyen göndermek istediği ses uyarılarını kulaklıklar ya da hoparlörler aracılığıyla gönderebilir.



Şekil 2. Görsel Pekiştirici Odyometri Testi Uygulaması.⁵

Doğru ve güvenilir bir değerlendirme yürütebilmek için ebeveynler test esnasında bebeğe sesi fark ettirmeye yönelik eliyle uyarımda bulunma ya da kendi yüz ifadesini değiştirme gibi uyarılar vermemelidir. Bebeğin dikkatinin dağılmasını ya da başka yönde toplanmasına neden olacak hareketlerden kaçınılmalıdır. Örneğin, ebeveynin test sırasında cep telefonu ile ilgilenmesi, cep telefonunun çalması, ebeveynin oturduğu sandalyede sürekli hareket eder durumda olması bebeğin dikkatini teste vermesi üzerinde etkili faktörlerdendir.

2. Objektif Testler

Objektif testlerde ses uyarısının verilmesinin ardından oluşan davranışsal cevaplar yerine işitme sisteminde oluşan fizyolojik değişiklikler incelenir.

Dolayısıyla bebekten beklenen bir yanıt olmadığı; bebeğin katılımı aranmadığı için bebeğin yapılan testler sırasında uyuması tercih edilir.

Ebeveynlerin objektif değerlendirmeler için verilen randevulara gelirken dikkat etmesi gereken bazı hususlar vardır:⁶

- Testler için verilen randevudan bir gün önce bebek normalde uyuduğu saatten daha geç yatırılmalı ve normalde uyandığı saatten daha erken kaldırılmalıdır.
- Bebeğin yapılacak testler boyunca uykuda kalabilmesi için en az 5-6 saat uykusuzluk gereklidir. Klinisyen bebeği görene kadar uykuya geçmemelidir.
- Bebeğin uykuda kalacağı süreyi uzatacağı için testlere başlamadan hemen önce bebeğin karnı doyurulmalıdır.
- Bebeğin uykuya dalmasını kolaylaştıracak eşya ve ekipmanlar (emzik, biberon, oyuncak gibi) yanında hazır bulundurulmalıdır.
- Bebeğin terlemesine sebep olmayacak kalınlıkta ve rahat kıyafetler giydirilmelidir.
- Verilen randevuya ebeveynle birlikte başka bir ocuk daha gelecekse mutlaka bir yetişkin daha olmalı ve çocukla birlikte test odası dışında beklemelidir.

Bu bölümde odyoloji kliniklerinde yenidoğan işitme taramasından sonra uygulanan ileri işitme testlerinden sıklıkla kullanılan Akustik İmmitansmetri, Otoakustik Emisyon, İşitsel Beyinsapı Cevapları testlerine yer verilmiştir.

2.1. Akustik İmmitansmetri

Akustik immitansmetri, odyolojik test bataryasının orta kulak ve ilgili yapılarının fonksiyonunu gösteren ölçüm aracıdır. Farklı işitsel sistem problemlerini saptamada değerli bilgiler sağlar. Tek başına işitme testi değildir, odyolojik test bataryasının tamamlayıcı unsurlarındandır. Bebeklerde timpanometri ve akustik refleks testleri diğer testlerle birlikte kullanılarak yorumlanır.

Timpanometri testinde, kulak zarı ve orta kulak yapılarının işlevsel olarak bütünlüğünü değerlendirir.⁷ Dış kulak yolunda basınç değişikliği sırasında, kulak zarında gönderilen ses uyarısına karşın oluşan cevabın hareketi ölçülerek timpanogram adı verilen grafik oluşur.⁸ Test sonuçlarına göre kulak kanalının tıkalı olup olmadığı, orta kulakta enfeksiyonların varlığı, kulak zarında delik varlığı tespit edilebilir.

Dış kulak yoluna yerleştirilen bir prob aracılığıyla değerlendirme yapılır (şekil 3). Probuñ içinde hedef sesi gönderen bir hoparlör, yansıyan sesleri kaydeden bir mikrofon ve kulak kanalında basınç değişikliklerini sağlayan bir basınç pompası bulunmaktadır. Testin başarılı şekilde yapılabilmesi için dış kulak yolunda kir ya da akıntı bulunmamalıdır. Ağlama, esneme, emme gibi hareketler orta kulakta basınç değişikliklerine sebep olduğu için test sonuçları etkilemektedir. Bu sebeple bebeklerin test esnasında sessiz ve hareketsiz kalmaları istenmektedir, mümkünse uykudayken değerlendirme tercih edilir. Test sırasında ebeveynin kucağında tutulabilir.



şekil 3. Akustik İmmitansmetri Testleri Uygulama Örneđi⁹

Akustik refleks testinde, işitme sistemine yüksek şiddetli bir ses ulaştığında, sistemde oluşan refleksif cevap ölçülür. Akustik refleks olarak adlandırılan bu cevapta orta kulaktan beyinsapına kadar olan bölgenin fonksiyonu hakkında bilgi edinilebilir. Değerlendirmeler dış kulak yoluna yerleştirilen prob veya kulak üstüne yerleştirilen kulaklıklar aracılığıyla yapılabilir.

2.2. Otoakustik Emisyon

Otoakustik emisyon testi işitme sisteminin duyu hücrelerinden olan dış tüy hücre fonksiyonunun değerlendirilmesini sağlar. Değerlendirmelerde dış tüylü hücrelerin aktif hareketleri sırasında ortaya çıkan ses enerjisi kaydedilir. Kayıt işlemi dış kulak yoluna yerleştirilen hassas ve küçük mikrofonlarla yapılır. Mikrofon, kulak kanalına yerleşen bir prob içindedir (şekil 4).



Şekil 4. Otoakustik Emisyon Testinde Probuñ Kulağa Yerleşimi.¹⁰

Otoakustik emisyonlar iç kulak kaynaklıdır ancak değerlendirilmesi dış kulak yolu üzerinde yapılmaktadır. Dolayısıyla yayılan akustik enerji önce orta kulak ardından dış kulak yapılarını geçmektedir. Bu yapılarda enerjinin oluşumunu ya da iletilmesine engelleyen durumlar, otoakustik emisyon kayıtlarının alınmasını zorlaştıracaktır. Dolayısıyla orta kulak enfeksiyonu, kulak zarı problemleri, dış kulak yolunda yabancı cisim, buşon, dış kulak yolunun kapanması durumlarında başarılı kayıtların alınması mümkün olmayabilir. Bu faktörler klinisyen tarafından test öncesinde değerlendirilmektedir.

Otoakustik emisyonlar düşük şiddetli kaynaklardır ve çevresel ve iç gürültüler kaydı olumsuz etkiler. Değerlendirmeye gürültü etkisini azaltmak için; test yapılırken sessiz ortamlar tercih edilmeli, gürültü kaynağı ekipmanlar ortamdaki çıkarılmalı ya da kapatılmalı, bebek sakin ve sessiz halde olmalı, kulağa takılacak prob bebeğin kulağına uygun yerleştirilmelidir¹¹. Bebek test sırasında ebeveynin kucağında da pusette olabilir.

Otoakustik emisyon testleri işitmenin değerlendirilmesi için tek başına kullanılamaz. Odyolojik değerlendirme test bataryasının ayrılmaz parçalarından birisi olarak düşünülebilir. İnvaziv olmaması, kısa sürmesi ve ucuz olması nedeniyle klinik kullanımı yaygındır. İç kulak ve iç kulak ötesi alanlarda oluşan problemlerin ayırıcı değerlendirilmesinde yardımcıdır.

2.3. İşitsel Uyarılmış Potansiyeller

2.3.1. İşitsel Beyinsapı Cevapları

İşitsel Beyinsapı Cevapları (*Auditory Brainstem Response (ABR/ BERA)*), işitsel uyarının verilmesinin ardından işitme siniri başlangıcından beyinsapının en üst bölümünü kapsayan bölgede işitme yollarındaki elektriksel akımın senkronize aktivitesinin kaydedilmesi esasına dayanır.¹² Geçici bir akustik uyarının verilmesinden sonraki ilk 10 milisaniye içinde ortaya çıkan; işitme siniri, işitsel çekirdekler ve çıkan işitsel yollardaki nöral aktiviteyi yansıtan cevaplardır.¹³

Elektriksel aktiviteler beyinsapı düzeyinden ortaya çıkar. Beyinsapı vücuttaki tüm sinirsel ağların aktarım merkezidir. Bu sebeple söz konusu test için anlam ifade etmeyen, ölçölmek istenmeyen ve “arka plan gürültüsü” olarak adlandırılan kayıtların alınmasına neden olur. Arka plan gürültüleri göz veya farklı kas gruplarının hareketi sonucunda oluşabileceği gibi, yüksek empedans ya da elektrik şebekesinin neden olduğu aktivitelerden de kaynaklanabilir.¹⁴ Bu sebeple yanıtların güvenilir şekilde alınabilmesi için bebek olabildiğince hareketsiz şekilde durmalı, rahat ve gevşek bir halde olmalıdır. Tercihen boyun kaslarını germeyecek bir yastık ile sırt üstü yatış ideal pozisyonudur. Kayıt yapılan cihaz bilgisayar monitörleri ve cep telefonları gibi yüksek elektromanyetik gürültü kaynaklarından uzak tutulmalı, kullanılmayan elektrikli cihazlar kapatılmalı ve ışıklar söndürölmelidir. Uygulamalarına başlamadan önce arka plan gürültüsünü azaltmak ve kayıtların alımını kolaylaştırmak için elektrotlarının yerleştirileceği bölgeler bir bez yardımı ile temizleme jeli sürölerek temizlenir.¹⁵

Kayıt işlemi alın, kulak memesi ya da kulak arkası bölgeye yapıştırılan elektrotlar aracılığıyla yapılır (şekil 5). İşitsel uyarın ise dış kulak kanalına yerleştirilen kulaklıklar ya da kulak kepeçesinin arkasına yerleştirilen kemik vibratörler aracılığıyla gönderilir.



Şekil 5. ABR testinde elektrot yerleşimi

Ses uyarının verilmesinin ardından oluşan cevap, belirli zaman ve frekans özellikleri gösteren dalga örüntüleri aranmaktadır. İnsanlarda ABR'ler 7 adet pozitif tepe şeklinde görülür, elde edilen dalgalar roma rakamı ile I-VII şeklinde numaralandırılır.¹⁶

Değerlendirmelerde esas alınan kriterler dalgaların amplitüd, latans ve morfolojisidir.¹⁶ Amplitüd, elde edilen dalga formunun pozitif ve negatif noktaları arasında kalan dikey mesafenin ölçüsüdür. Latans, uyarının gönderilmesinden itibaren dalganın tepe noktasının bulunduğu yere kadar geçen zaman dilimidir. Morfoloji ise dalga formunun genel yapısını ifade etmek üzere kullanılır. Elde edilen dalgaların hangi frekans aralığında ve hangi şiddet düzeyinde uyarana cevaben oluştuğu; kulaklar arası farklılık değerlendirme için incelenen parametreler arasındadır.

ABR değerlendirmelerinde işitsel eşik tayini yapılır. Ancak sesin birey tarafından anlaşılmasını sağlayan anatomik yapıları ölçmediği için tek başına bir işitme testi değildir. Odyolojik test bataryasının önemli parçalarından birisidir. Güvenilir ve objektif yanıtlar alınabildiği ve davranışsal test sonuçları ile yüksek düzeyde benzerlik gösterdiği için klinik kullanımı oldukça yaygındır. Test süresi yaklaşık 30- 90 dakika arasındadır.

İşitsel Devamlı Durum Cevapları (ASSR) da ABR ölçümleri ile birlikte işitme eşiği değerlendirmelerinde kullanılmaktadır.

Kaynaklar

1. Tuz D. Bebek ve Çocuklarda Odyolojik Değerlendirmede Önemli Hususlar. In Genç A, Gökdoğan Ç, editors. *Pediyatrik Odyoloji*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2022. p. 132-138.
2. Şekil 1. <https://www.slideshare.net/safowa/procedure-of-hearing-assessment-234914199>
3. Tuz D. Davranım Gözlem Odyometrisi. In Genç A, Gökdoğan Ç, editors. *Pediyatrik Odyoloji*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2022. p. 141-149.
4. Tuz D. Görsel Pekiştiren Odyometrisi. In Genç A, Gökdoğan Ç, editors. *Pediyatrik Odyoloji*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2022. p. 151-157.
5. Şekil 2. <https://www.aceaudiology.com.au/hearing-tests-for-children/visual-reinforcement-audiometry/>
6. Batuk M. Pediyatrik İşitme Değerlendirmesi. In Sennaroğlu G, Yücel E, Türkyılmaz MD, Çiçek-Çınar B, Batuk M, editors. *Odyoloji Klinik Uygulama Protokolleri*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2018. p. 21-32.
7. Altın B. Akustik İmmitans Ölçüm Protokolü. In Sennaroğlu G, Yücel E, Türkyılmaz MD, Çiçek-Çınar B, Batuk M, editors. *Odyoloji Klinik Uygulama Protokolleri*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2018. p. 41-50.
8. Kırkım G. İmmitansmetrik Değerlendirme Yöntemleri. In Belgin E, Şahlı S, editors. *Temel Odyoloji*. Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 105-112.
9. Şekil 3. <https://www.sphearclinic.com/testing-diagnostics/tympanometry/>
10. Şekil 4. <https://www.halodoc.com/artikel/2-jenis-otoacoustic-emissions-oae-yang-perlu-diketahui>
11. Karabekiroğlu F. Otoakustik Emisyonlar. In Öğüt MF, Kırkım G, Başak S, editors. *Tüm Yönleriyle Odyoloji*. US Akademi; 2021. p. 319-330.
12. Muş N, Özdamar Ö. İşitsel Beyin Sapı Cevaplarının Oluşma Mekanizması. In, Muş N, Özdamar Ö, editors. *İşitsel Beyin Sapı Cevapları/ Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları*. Gülhane Askeri Tıp Akademisi; 1996. p. 59-64.
13. Cesur S. Bebek ve Çocuklarda İşitsel Uyarılmış Potansiyeller. *Pediyatrik Odyoloji*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2022. p. 194-224
14. Çiprut A, Yüksel M. İşitsel Beyin Sapı Cevabı. In Öğüt MF, Kırkım G, Başak S, editors. *Tüm Yönleriyle Odyoloji*. US Akademi; 2021. p. 213-240.
15. Yaralı M. İşitsel Beyinsapı Cevapları (İBC) ve Elektrokokleografi. In Sennaroğlu G, Yücel E, Türkyılmaz MD, Çiçek-Çınar B, Batuk M, editors. *Odyoloji Klinik Uygulama Protokolleri*. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2018. p. 51-64.
16. Muş N, Özdamar Ö. İşitsel Beyin Sapı Cevaplarının Normal Değişimleri. In, Muş N, Özdamar Ö, editors. *İşitsel Beyin Sapı Cevapları/ Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları*. Gülhane Askeri Tıp Akademisi; 1996. p. 69-91.

İşitme Kaybı Nasıl Tedavi Edilir? 8

Büşra Kaynakoglu¹

İşitme kaybı, dış, orta, iç kulak, işitme sinirinden itibaren işitsel merkezlere kadar olan bölgede meydana gelen problemler nedeniyle çevredeki seslerin algılanamaması durumudur. İşitme kaybı, çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar derecelendirilmektedir. Problemin yerleşme bölgesine göre iletim tipi, mikst tip veya sensorinöral işitme kaybı olarak da sınıflandırılmaktadır. İşitme kaybı, problemin yerleştiği bölge, durumu ve derecesine göre geri döndürülebilir olduğu gibi kalıcı da olabilmektedir (1). Bahsedilen durumlara göre, işitme kaybının tedavileri de değişiklik göstermektedir. Genellikle, iletim tipi işitme kayıplarında ilaç tedavisi veya cerrahi müdahaleler tedavi yöntemi olarak kullanılmakta olup, sensorinöral işitme kayıplarında kalıcı problem nedeniyle işitme cihazı, koklear implant, beyin sapı implantı yöntemleri uygulanmaktadır. Tedavi protokolünün yanı sıra, bebek ve çocuklarda iletişim becerilerinin kazanılması için işitsel eğitimin ve rehabilitasyon uygulamalarının da oldukça önemli olduğu ve göz ardı edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır.

Önemli Bilgiler

- ✓ İşitme kayıplarında, işitme kaybının tipi, derecesi ve kulağın bozukluklarının yanı sıra çocuğun kişisel özellikleri, kronolojik ve gelişimsel yaşı dikkate alınarak uygun tedavi protokolü seçilmelidir.
- ✓ İşitme kaybı tedavisinde kulak burun boğaz hekimi muayenesi, odyolojik değerlendirme sonucu göz önünde bulundurularak aile bilgilendirilmeli, ortak karar ile tedavi yöntemi seçilerek uygulanmalıdır.
- ✓ İşitme kaybı tedavisinde odyolojik değerlendirme, uygun cihaz seçimi, rehabilitasyon desteği ve takip süreci oldukça dikkatli yürütülmelidir.
- ✓ İşitme kaybında kullanılan yöntemin tek başına yeterli olmayacağı, mutlaka işitsel algı, dil ve konuşma eğitimi desteğinin alınması gerektiği unutulmamalıdır.

1 Öğr. Gör., Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü
busra.kaynakoglu@selcuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0528-1086

İşitme kaybı için değerlendirme süreci tamamlandığında, odyolog, kulak burun boğaz hekimi ve aile, süreci ve değerlendirme sonuçlarını gözden geçirerek tedavi protokolü konusunda ihtiyaçları belirleyerek ortak olarak karar almalıdır. Tedavi planlaması ilaç tedavisi, cerrahi tedavi olduğunda uygulama ve takibi yapılmalıdır. İşitme cihazı, implante edilebilir işitme cihazları (koklear implant, beyin sapı implantı vb.) için tek kulak veya iki kulak seçimi, cihaz seçimi, sesin amplifikasyon (arttırılması) süreçleri, işitsel rehabilitasyon ve işitmeye yardımcı dinleme cihazlarının kullanım süreçleri için takip, uygulama ve danışmanlık süreçleri tedavi protokolünde yer almalıdır.

Bu bölümde işitme kaybı tipine göre tedavi yöntemlerinin yanı sıra, güncel ve farklı tedavi protokollerine de yer verilmiştir.

İletim Tipi İşitme Kayıplarının Tedavisi

İletim tipi işitme kayıpları dış, orta kulak veya her ikisinde oluşabilen problemlerden kaynaklanmaktadır. Bu tip işitme kayıplarında tıbbi uygulamalar, medikal tedaviler veya cerrahi yöntemler kullanılmaktadır. Kulak kepçesinin bozukluklarında, dış kulak yolunun anomalilerinde yapılabilecek ameliyatlara, okul çağı öncesinde uygulanırken, işitme kaybını telafi etmeyi hedefleyen ameliyatlara, diğer kulağın normal işittiği durumlarda daha büyük yaşlara ertelenebilmektedir (1).

Orta kulak enfeksiyonlarının tedavisinin etkili ve hızlı uygulanması gerekmektedir. Orta kulak iltihapları uygun şekilde tedavi edilmezler ve kronikleşirse, kulağın yıllarca akması ile birlikte işitme kaybı ve beyne ulaşabilecek iltihaplar oluşabilmektedir. İltihap olmadan ortak kulakta sıvı birikmesi efüzyonlu otitis media olarak adlandırılmaktadır. İlk belirtisi işitme kaybı olup, genelde geniz eti büyük olan çocuklarda görülmektedir. İlaç tedavisinin veya biriken sıvının dışarı atılması için kulak zarına tüp takılma tedavisinin uygulanmadığı durumlarda kalıcı işitme kaybı oluşabilmektedir. Hangi durumlarda tüp takılması gerektiği aşağıda (Şekil 1) gösterilmektedir (2). Kalıcı işitme kaybının olduğu durumlarda ise, işitme cihazının uygulanması uygundur.



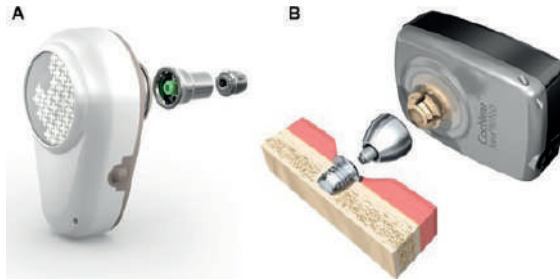
Şekil 1. Ventilasyon tüpünün uygulanma kriterleri (2).

Diğer bir iletim tipi işitme kaybı türü ise, bebeğin anne rahminde dış veya orta kulakların normal oluşmaması nedeniyle oluşmaktadır. Sesin iç kulağa doğru şekilde iletilmesi için dış ve orta kulağın birlikte çalışması gerekir. Bu sorun ameliyatla düzeltilebilir veya iyileştirilebilir. Kulak zarında gözlemlenen delinmeler/yırtılmalar kulak zarı perforasyonu olarak adlandırılmaktadır. Çocuklardaki kulak zarı perforasyonları, genellikle tüp uygulaması sonrası gözlemlenmektedir (3).

İlaç veya cerrahi ile tedavi edilemeyen bu tip işitme kayıplarında alternatif olarak işitme cihazları kullanılabilir. Özellikle dış kulak yolunun olmadığı durumlarda veya hava yolu işitme cihazı kullanamayanlarda işitmeyi sağlamak için öne çıkan seçenek kemiğe implante işitme cihazlarıdır. Bu cihazlar kafatası kemiğine yerleştirilen bir parça aracılığıyla ses titreşimlerini doğrudan iç kulağa aktarma prensibine göre çalışmaktadır. Kemiğe implante işitme cihazları titanyum implant, dış parça ve ses işlemcisinden oluşmaktadır. İşlemci ses titreşimlerini toplayarak kafatası kemiklerine yerleştirilen implanta gönderir. Buradan titreşimler kemikler aracılığıyla iç kulağı titreştirerek işitmeyi sağlar. Ancak bu cihazlar, 5 yaşından küçük çocuklarda veya cerrahi uygulamayan hastalarda kafa bandı veya benzeri bir araç yardımıyla uygulanmaktadır. Kafa bandı uygulamasından sonra, cerrahi planlanmaktadır (4). Son dönemde cerrahi gerektirmeyen, modern ve şık tasarımı ile diğer kemiğe implante işitme cihazlarından ayrılan ADHEAR

cihaz tedavide kullanılmaktadır. Yapıştırıcı kullanılarak uygulanan bu cihaz, çocuk ve yetişkinlerde iç kulak hasarının olmadığı durumlarda kullanılabilir. Konforlu, tek taraflı veya iki taraflı, iletim tipi veya sensorinöral işitme kayıplarında uygulanabilen, yapışkan kısmın kullanılması nedeniyle mali dezavantajı bulunsa da diğer cihazlara göre fark oluşturmaktadır (5).

Doğuştan dış veya orta kulağında bozukluk olan çocuklarda kullanılan tedavi yöntemlerinden biri de orta kulak implantlarıdır. Bu implantlar, elektrik enerjisine dönüştürülüp artırılmış ses enerjisini mekanik enerjiye dönüştürerek iç kulağa aktarma prensibine göre çalışmaktadır (6).



Şekil 2. Kemik implant işitme cihazı (4).

Ülkemizde sık kullanımı olmasa da Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından özel durumlarda bedeli kurumca karşılanarak uygulanmaktadır.

Sensorinöral Tip İşitme Kayıpları

Sensorinöral işitme kaybı, iç kulaktan başlayarak işitme sinirinden beyindeki işitme merkezlerine kadar olan bölgede oluşan problemlerden kaynaklanmaktadır (1). Bu işitme kayıpları, genellikle daha ağır ve kalıcıdır. Çocuklardaki sensorinöral işitme kayıplarına tanı koymak zor, tedavi ile birlikte rehabilitasyon zor ancak oldukça önemlidir. Erken dönem tanı konmaz ve tedavi uygulanmadığı takdirde iletişim eksiklikleri oluşacaktır ve geri dönüşü olmayacaktır.

Yenidoğan işitme taramadan önce veya sonra risk faktörü olan çocuklarda aralıklı olarak ilerleyici veya sonradan oluşan sensorinöral işitme kaybı için takip yapılmalıdır. Sağlık bakanlığı risk faktörü olan çocuklar için 3 yaşına kadar 6 ay aralıklarla, 3 yaşından sonra yılda 1 defa olmak üzere takibi önermektedir. İşitme kaybı olan yenidoğanlar için ilk 1 ayda işitme taramaları tamamlanmalı, 3 aydan önce detaylı odyolojik değerlendirme yapılmalı, 6 aya kadar da işitme kaybı ile ilgili tanı konarak uygun tedavi protokolüne başlanmalıdır (7).

Sensorinöral işitme kaybı varlığında tedavi protokolü ilaç tedavisinden ziyade genellikle kulağa gelen sesleri ikincil bir dinleme aracı kullanarak arttırmak ve bu amplifikasyonun faydalarını dinleme davranışını öğrenmek, işitsel algının öğrenilmesi, dil ve konuşma gelişimi açısından uygun rehabilitasyon programı ve eğitimle desteklemektir. Bu amaçla kullanılan işitme cihazları, kullanan kişi için dışarıdan gelen seslerin yükseltilmesini sağlayan elektronik cihazlardır. İşitme cihazları, üç parçadan oluşmaktadır: mikrofon, amplifikatör ve hoparlör. Mikrofon sesin algılanarak elektriksel sinyallere dönüşümünü yaparken, amplifikatör bu elektriksel sinyallerin şiddetini artırır. Hoparlör ise sesi kulağa gönderir. Böylece var olan işitmenin en iyi şekilde kullanılmasını sağlar. Kullanıcı için en uygun işitme cihazı işitme kaybının tipi, derecesi ve kulağın durumuna göre seçilmelidir. Aşağıdaki tabloda işitme cihazı ve tipleri verilmiştir (8).

Kulak Arkası İşitme Cihazı	Kulak İçi İşitme Cihazı	Kanal İçi/Komple Kanal İçi İşitme Cihazı	Hoparlör Kanal İçi İşitme Cihazı	Gözlük Tipi İşitme Cihazı
<ul style="list-style-type: none"> Tüm parçalar kulak arkasında küçük bir kutuda bulunur. Hortum ile özel bir kalıp veya uç ile ses kulak kanalına gönderilir. Kullanımı kolaydır, kulak kiri ve nemden az etkilenir. Tüm işitme kayıpları için kullanılabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> Tüm elektronik parçalar kulakta yer alır. Hastanın kulağına özgül kalıp çıkarılır. El becerisi gerektirir, kulak kiri ve nemden etkilenir. Genel olarak hafif ve orta derecede işitme kaybı ile kullanımı sınırlıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> Tüm elektronik parçalar kulak kanalında yer alır. Hastanın kulağına özgül kalıp çıkarılır. El becerisi gerektirir, kulak kiri ve nemden etkilenir. Genel olarak hafif ve orta derecede işitme kaybı ile kullanımı sınırlıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> Kulak arkası işitme cihazına benzer, hoparlör kanal içinde bulunur. Hoparlör kanaldadır ve ince bir tel ile cihaza bağlanır. Kullanımı kolaydır, kulak kiri ve nemden etkilenir. Genel olarak hafif ve orta derecede işitme kaybı ile kullanımı sınırlıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> Gözlüğe yerleştirilmiş elektronik parçalar ile ses iletimi vardır. Kulak arkasından kemik aracılığıyla duymaya sağlar. Kullanımı kolay, kulak kiri ve nemden etkilenmez. Hava-kemik aralığı varlığında kullanılır. Eskiden kullanımı yaygındır.

Şekil 3. İşitme cihazı tipleri ve özellikleri (9).

Kulak arkası işitme cihazları kullanılacaksa, bu cihazlarda ses kulağa bir hortum ve kulak kalıbı ile iletilmektedir. Kulak kalıbı kişinin dış kulak ve kulak kanalına göre yapıldığı için kullanıcıya özeldir. İki kulakta da işitme kaybı varsa çocuk mutlaka iki kulağında da işitme cihazı kullanılmalıdır. Ayrıca işitme cihazının düzenli ve sürekli kullanımı çocuk için oldukça önemlidir. İşitme cihazları, doğal sesleri kulağa aktaramaz, daha mikrofonik sesler olarak kulağa ulaşır. Çocuğun bu seslere alışması işitme cihazının devamlı kullanımını ve uygun eğitimi gerektirir. İşitme cihazına ve duyulan seslere alıştıkça işitme cihazını kullanma isteği artacaktır. Aile ve yakınları çocuğu işitme cihazını kullanmaya teşvik etmelidir. Alışma sürecinde ödüllendirme yöntemi kullanılabilir. Ayrıca, kulak kalıbı kullanan çocuklar için kalıbın

düzenli kontrolü yapılmalıdır. Çünkü çocukların kulakları zamanla büyüyüp değişeceğinden kulak kalıbı kulağa oturmuyacak, gelen sesler ve kulak kalıbı çocuğu rahatsız edecektir. Ayrıca, işitme cihazı kullanmaya başladıktan sonra da çocuğun işitme kaybı ve işitme cihazı ayarları sürekli takip edilmelidir (10).



Şekil 4. İşitme Cihazı Tipleri (Sırasıyla kulak arkası, kulak arkası hoparlör kanal içi, kulak içi, kanal içi, tamamen kanal içi) (3)

İşitme kayıplarının tedavisinde bir diğer yaklaşım koklear implanttır. Koklear implant, kulağa gelen sesleri iç kulağa yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla doğrudan işitme sinirine iletilen dijital sinyallere dönüştürme prensibine göre çalışır. Aşağıda koklear implantın çalışma mekanizması özetlenmiştir.



Şekil 5. Koklear implantın çalışma mekanizması (11).

Doğuştan işitme kaybı olan bebekler, daha önce ses duymadıkları için beyin seslere yabancıdır ve işitme ve konuşma sonradan öğrenilmektedir. Dil ve konuşma kazanıldıktan sonra gelişen işitme kayıplarında ise çocuk zaten işitmeyi ve konuşmayı öğrenmiştir. Sonradan gelişen işitme kayıplarında, koklear implant doğuştan işitme kayıplarına göre daha iyi sonuç verir. Doğuştan işitme kaybı olan çocuklarda ilk 4 yaşında uygulanan koklear implantın daha iyi sonuç verdiği, sonradan işitme kaybı olanlarda ise koklear implant ne kadar erken uygulanırsa o kadar fayda sağladığı ifade edilmektedir. İleri veya çok ileri derecede işitme kayıplarında koklear implant uygulaması yapılmaktadır. Ülkemizde doğuştan işitme kaybına sahip bebeklerde 1 yaşına kadar işitme cihazı kullanımından sonra yapılacak odyolojik değerlendirme, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sonuçlarına göre koklear implant uygulamasına karar verilmektedir. Ayrıca, bu karar alınırken çocuğun işitme cihazı ile gelişimsel kazanımlarının yeterliliği ve hızı göz önünde bulundurulmalıdır. Erken uygulama ile işitme kayıplı çocukların normal işiten akranlarına benzer şekilde gelişim gösterdikleri ve akademik hayatlarının olduğu da belirtilmektedir (12). Türkiye’de implant ameliyatları genel olarak 1 yaşından sonra uygulanmaktadır. Çocuklarda, tek taraflı veya iki taraflı uygulamalarda Sosyal Güvenlik Kurumu koklear implant ve ameliyatlarının ücretini karşılamaktadır. Koklear implant uygulamasından sonra mutlaka çocuğun gelişimsel özellikleri ve eğitimsel becerileri dikkate alınarak işitsel rehabilitasyon ve konuşma dil eğitimi almalıdır. Bu eğitimlerde hedef, koklear implant kullanan bebeklerin normal işiten ve gelişen akranlarına benzer işitme ve konuşma gelişimi göstermesi olmalıdır (13).



Koklear implantın uygulanmadığı ileri veya çok ileri derecede işitme kayıplarında uygulanan tedavi yöntemi işitsel beyinsapı implantıdır. İç kulağın ve/veya işitme sinirinin yokluğunda veya ciddi bozukluklarında işitsel beyinsapı implantı uygulanabilmektedir. Koklear implant uygulanan bebeklere göre, işitsel beyinsapı uygulanan bebeklerde işitsel algı ve dil becerileri daha zayıf olduğu belirtilmektedir (14). Bu farklılık da çocuğun ailesi ve yakınlarında motivasyonun azalmasına ve endişeye yol açmaktadır. İşitsel beyinsapı implantı için ameliyat kararı verilmeden önce bu durumlar hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir. Çocukların, beyinsapı implantına hızlıca uyum sağlayacakları, eğitimin bu süreci hızlandıracağı ve hedeflerin kısa tutularak ilerlemenin akışının gözlemlenmesi gerektiği unutulmamalıdır.



Şekil 6. Orta kulak implantı (6).

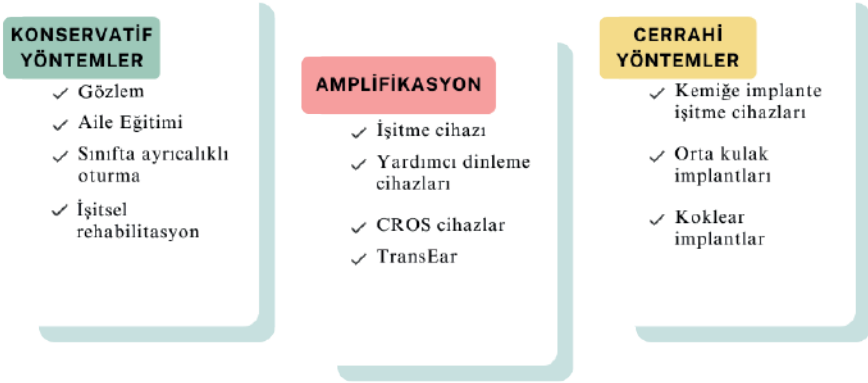
Sensroinöral işitme kaybı ile ilgili bazı özel durumlarda uygulanabilen yöntem orta kulak implantlarıdır. İki kulağında işitme kaybı olan ve işitme cihazından fayda görmeyen, aynı zamanda işitme sinirinden beyne kadar olan bölgeden kaynaklı işitme kaybı olmayan bireylere uygulanabilmektedir (6).

Bazı durumlarda işitme kaybın kullanılan cihaz tamamen çözüm sağlayamaz. Böyle bir durumda alternatif çözüm yollarından destek alınmalıdır. En faydalı çözüm yardımcı dinleme cihazlarından faydalanmaktır.

Bu cihazlar, yüz yüze iletişime, radyo ve televizyon dinlemeye yardımcı olan, telefonla konuşmayı destekleyen ve çevresel gürültüden konuşmayı ayırt etmeyi sağlayan cihazlardır. Özellikle ileri ve çok ileri derecede işitme kayıplarında cihazın yetersiz olduğu sınıf gibi kalabalık ortamlarda yardımcı dinleme cihazlarından destek alınması çocukların akademik başarısını ve iletişim becerisini arttırmaktadır (15).

Tek Taraflı İşitme Kayıpları

Tek taraflı işitme kaybı varlığında aileye sağlam kulağın korunması ile ilgili bilgiler verilmelidir. Çocuğun kişisel özellikleri göz önünde bulundurularak çocuk, aile, öğretmen, odyolog, dil konuşma terapisti ve hekimi ortak tedavi belirlemelidir. Bazen yalnızca gözlem ve takip yeterli olurken, bazen de amplifikasyon sistemlerinden yardım alınması tercih edilebilir. Gözlem ve takip için, konuşma ve dil gelişimi mutlaka dikkatle takip edilmelidir. Tedavide farklı hedefler ile plan ve programlama yapılabilir. Bu hedefler arasında konuşma ve dil gelişiminin gecikmesini önlemek ve artikülasyon hatalarının azaltılması, bilişsel gelişim ve akademik performansın normal gelişiminin sağlanması, yaşam kalitesinin artırılması, iletişime katkının sağlanması, işitmenin olabildiğince iyileştirilerek yer yön algısının ve gürültüde konuşma algısının artırılması yer almalıdır (16).

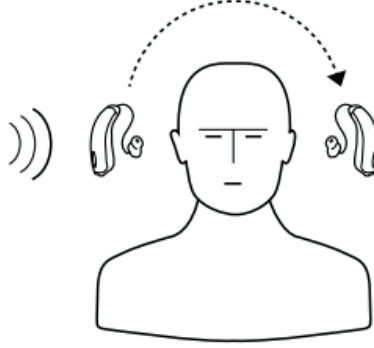


Şekil 7. Tek taraflı işitme kaybı tedavi yöntemleri (16).

Ev ortamında çocuk için arka plan gürültüsünün azaltılarak uygun dinleme ortamının sağlanması, iletişimin maksimumda tutulması ve yüz yüze yapılması ve sağlam kulak için işitme kaybının oluşabileceği, işitme kaybı olan kulak için ise işitme kaybının artma riskinin olması nedeniyle takip ile ilgili aileye tedaviden farklı tolere edici yöntemler ve takip bilgisi verilmelidir. Akademik hayatında çocuğun öğretmene yakın oturması ve mümkün olduğunca konuşmacı ile yüz yüze iletişime dikkat edilmesi oldukça önemlidir.

İşitmeye yardımcı dinleme cihazları (FM sistem vb) arka plan gürültüsü varlığında dinleme için oldukça avantajlıdır. Konuşmacının sesi bir mikrofon yardımıyla direkt olarak dinleyicinin kulağına aktarılarak seslerin algılanmasını arttırmaktadır. Böylece tek taraflı işitme kaybı nedeniyle oluşan dezavantajlar en aza indirilmiş olmaktadır. İşitme cihazı uygulaması diğer

bir tedavi seçeneğidir. İşitme kaybının derecesi, nedeni ve tipi göz önünde bulundurularak seçilen işitme cihazları özellikle hafif dereceden ileri derecelere kadar olan işitme kayıpları için fayda sağlamaktadır. Ancak çok ileri derecede işitme kaybı varlığında, işitme cihazına uyum problemi olan çocuklarda, dış kulak anormalliklerinde cihazdan fazla fayda gözlenmemektedir. Ayrıca, işitme cihazından estetik olarak rahatsızlık duyma ve fayda görmeme cihaz kullanımının en sık bırakılma nedenleri arasındadır (15).



Duyulan seslerin işitme kaybı olan kulaktan sağlam kulağa aktarıldığı sistemlere CROS (contralateral routing of signals) işitme cihazı adı verilmektedir. İşitme kayıplı kulaktan sesler bir kablo yardımıyla veya kablosuz bağlantı aracılığıyla sağlam kulaktaki işitme cihazına aktarılır. Bu şekilde, seslerin yönünün belirlenmesi, estetik açıdan görüntünün güzelleşmesi ve hasta memnuniyetinin yüksek olması sağlanmıştır. Tek taraflı işitme kayıplarında farklı bir tedavi yöntemi de kemiğe implante işitme cihazlarıdır. Kemiğe implante işitme cihazları cihaza gelen sesin kafatası kemiklerini titreştirerek sağlam iç kulağa iletilmesi ile CROS işitme cihazı gibi çalışmaktadır. Hastaya baş bandı yardımıyla uygulanan kemiğe implante işitme cihazları hastanın fayda görmesi, uyum sağlaması ve memnuniyetine bağlı olarak ameliyatla çocuğun kafasına yerleştirilerek işitmeyi sağlayabilir (16).

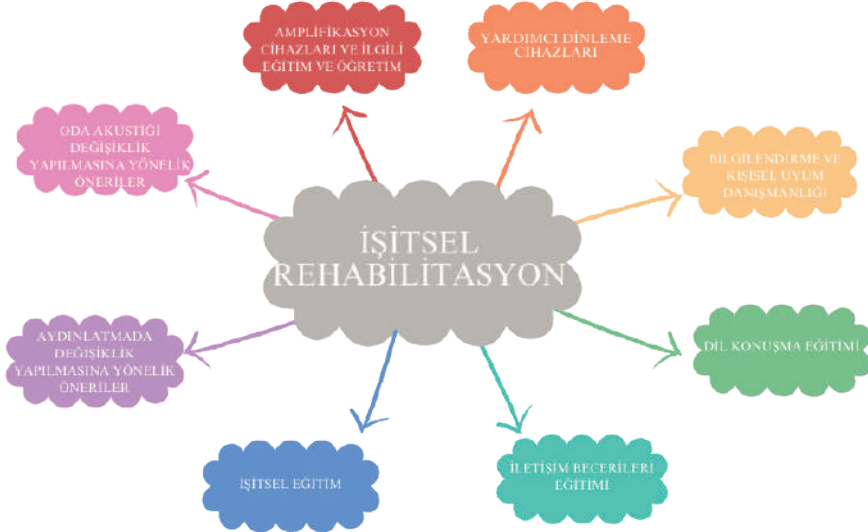
Koklear implant, dış parçaya gelen sesin iç kulağa yerleştirilen elektrotlar yardımıyla işitme sinirine iletilmesi mekanizmasına bağlı olarak çalışmaktadır. Tek taraflı işitme kayıplarında son dönemde ön plana çıkmış olsa da, halen çocuklarda uygulanabilirliği kısıtlıdır. Yetişkinlere uygulandığında, gürültüde konuşma algısında artış ve yer yön bulmada iyileşme olduğu gösterilmektedir. Ancak, unutulmamalıdır ki, tek taraflı işitme kaybının sık görülen nedenleri arasında işitme kaybının olmaması veya ince olması yer almaktadır. Bu durumda koklear implanttan yarar sağlama oranı ve uygulaması tartışmalıdır (16).

İşitsel Rehabilitasyon

İşitsel rehabilitasyon, duyu yönetimi, komutları alma, algısal eğitim ve danışmanlığın birlikteliğiyle işitme kaybının neden olduğu işlev, aktivite, katılım ve yaşam kalitesi eksikliklerinin azaltılması olarak tanımlanmaktadır (17). Farklı profesyoneller (odyolog, dil konuşma terapisti, özel eğitim öğretmeni gibi), hasta ve aileyi merkeze alan bir rehabilitasyon süreci aşağıda Şekil 8 verilen süreçleri içerebilir.

İşitme kaybının tipi ve derecesi fark etmeksizin, işitsel algı becerilerinin, dil ve konuşmanın kazanılmasının gecikmesine neden olabilmektedir. Bu da akademik başarıyı, iletişim becerilerini ve sosyal yaşamlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Çocuğun kullandığı işitme cihazı, koklear implant veya diğer cihazlara ek olarak rehabilitasyon uygulamaları düzenli olarak uygulandığında yaşa uygun düzeyde ilerleme, akranları ile iletişim ve toplumsal kabulü arttırdığı belirtilmektedir (17).

İşitme kayıplı çocuklar için ebeveynlerin stresli olduğu, endişelerinin çok yüksek olduğu ve bununla başa çıkmak için yardım almaları gerektiği unutulmamalıdır. Aynı zamanda, işitme kayıplı çocukların rehabilitasyon merkezlerinde aldıkları eğitim aile tarafından ev ortamında desteklenmeli, ebeveynleri veya bakıcıları çocuğun gelişimini takip etmeye göz ardı etmemelidir.

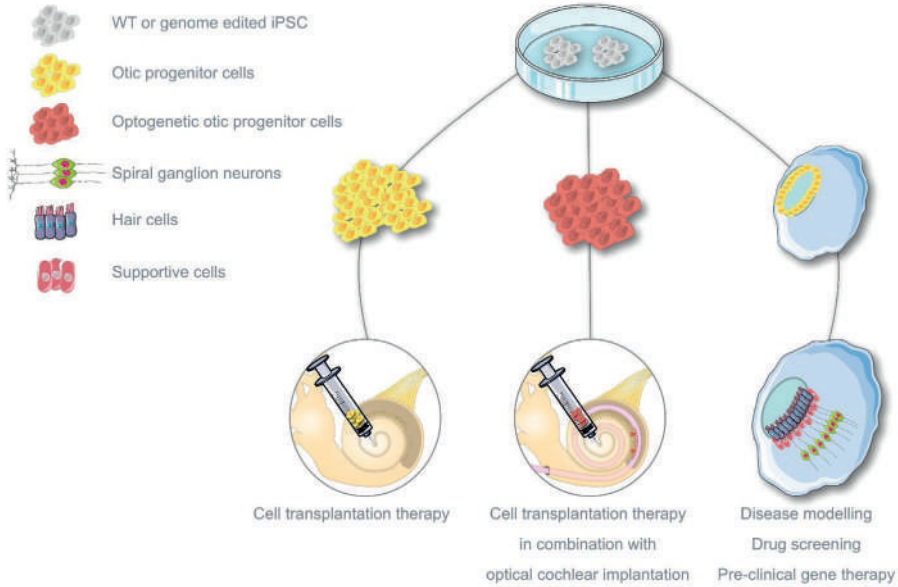


Şekil 8. İşitsel rehabilitasyon süreci örnek içeriği.

Alternatif ve Gelişmekte Olan Tedavi Yöntemleri

Doğuştan işitme bozukluklarının %50'den fazlası genetik kökenlidir. Son dönemde, genetik teşhis ve danışmanlık konularında ilerleme kaydedilmektedir. Sendromik olmayan işitme kayıpları için klinik veya hayvan testlerinde kullanılan gen tedavileri, kalıtsal mutasyonlardan kaynaklanan işitme kaybını üç yöntemle hafifletilebileceğini göstermektedir: genlerin yeniden yapılanması yoluyla fonksiyonel kurtarma, inhibisyon (baskılama) veya düzenleme yoluyla fonksiyonel kurtarma ve rahim içi gen terapisi. Gen terapisi klinik denemeler yoluyla ilerledikçe ve doğru teşhisler için saptama sınırı azaldıkça, doğuştan işitme kaybının tedavisi için umut vaat etmektedir. Aşağıdaki şekilde sırasıyla hücre nakil terapisi, optik koklear implant ve hücre nakil terapisi kombinasyon tedavisi ve klinik öncesi iç kulağın hasarı ve yenilenmesi gösterilmektedir (18).

Son yayınlar, yetişkin, kök hücre çeşitleriyle tedavinin, travmatik beyin hasarı ve işitme kaybı gibi nörolojik rahatsızlıkları olan hastalarda, hasar görmüş veya kaybolan hücreleri doğrudan değiştirmeden, işitme kaybını tedavi edebileceğini göstermektedir. Ön aşamalarda olan ve insanlar üzerinde daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulan bu çalışmaların, işitme kaybı için yeni, güvenli, uygulanabilir ve iyi tolere edilen tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli bir adımı temsil ettiği söylenebilmektedir (18).



Şekil 9. Gen terapisi uygulama illüstrasyonu (18).

Kaynaklar

1. American Speech-Language-Hearing Association. Hearing Loss [cited 2023 13.12]. Available from: <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/hearing-loss-in-children/>.
2. Rosenfeld RM, Shin JJ, Schwartz SR, Coggins R, Gagnon L, Hackell JM, et al. Clinical practice guideline: otitis media with effusion (update). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2016;154(1_suppl):S1-S41.
3. National Institutes on Deafness and Other Communication Disorders. Hearing Aids [cited 2023 11.11]. Available from: <https://www.nidcd.nih.gov/health/hearing-aids>.
4. Reinfeldt S, Håkansson B, Taghavi H, Eeg-Olofsson M. New developments in bone-conduction hearing implants: a review. *Medical Devices: Evidence and Research*. 2015;79-93.
5. Westerkull P. AN ADHESIVE BONE CONDUCTION SYSTEM, AD-HEAR, A NEW TREATMENT OPTION FOR CONDUCTIVE HEARING LOSSES. *Journal of Hearing Science*. 2018;8(2).
6. Channer GA, Eshraghi AA, Xue-zhong L. Middle ear implants: historical and futuristic perspective. *Journal of Otology*. 2011;6(2):10-8.
7. Müdürlüğü SBHSG. Ulusal yenidoğan işitme tarama uygulama rehberi. 2019.
8. Cook JA, Hawkins DB, editors. Hearing loss and hearing aid treatment options. *Mayo Clinic Proceedings*; 2006: Elsevier.
9. Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing loss in adults: differential diagnosis and treatment. *American family physician*. 2019;100(2):98-108.
10. Hoppe U, Hesse G. Hearing aids: indications, technology, adaptation, and quality control. *GMS current topics in otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*. 2017;16.
11. Zeng F-G, Rebscher S, Harrison W, Sun X, Feng H. Cochlear implants: system design, integration, and evaluation. *IEEE reviews in biomedical engineering*. 2008;1:115-42.
12. Manrique M, Cervera-Paz FJ, Huarte A, Molina M. Prospective long-term auditory results of cochlear implantation in prelinguistically deafened children: the importance of early implantation. *Acta Otolaryngologica Supplementum*. 2004;55-63.
13. Loy B, Warner-Czyz AD, Tong L, Tobey EA, Roland PS. The children speak: an examination of the quality of life of pediatric cochlear implant users. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2010;142(2):247-53.
14. Sennaroglu L, Sennaroglu G, Atay G. Auditory brainstem implantation in children. *Current Otorhinolaryngology Reports*. 2013;1:80-91.

15. Kim JS, Kim CH. A review of assistive listening device and digital wireless technology for hearing instruments. *Korean Journal of Audiology*. 2014;18(3):105.
16. Patel R, Hoare DJ, Willis KR, Tabraiz S, Bateman P, Thornton SK. Characterisation of the treatment provided for children with unilateral hearing loss. *Frontiers in Pediatrics*.11:1197713.
17. Boothroyd A. Aural rehabilitation as comprehensive hearing health care. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*. 2017;2(7):31-8.
18. Wrobel C, Zafeiriou M-P, Moser T. Understanding and treating paediatric hearing impairment. *EBioMedicine*. 2021;63.

İşitme Cihazı ve Koklear İmplant Teknolojileri 8

Türkan Özlem Bayülgen¹

Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı'nın nihai hedefi referans merkezlerine yönlendirilen bebeklerin tanıs olodolojik testlerinin tamamlanması ve işitme kaybı tanısı alan bebeklerin en erken dönemde işitsel habilitasyon sürecinin (bireyin önceden bilmediği ve/veya kullanmadığı becerilerini geliştirme süreci) başlatılmasıdır. Referans merkezine başvurunuzdan itibaren bebeğinizin işitme sağlığı; kulak burun boğaz hekiminiz ve odyoloğunuz tarafından takip edilecektir, bu aşamada merak ettiğiniz sorularınızı yanıtlayarak sizi süreç hakkında ayrıntılı olarak bilgilendireceklerdir.

Odyolojik tedavi süreci işitme kaybı tanısıyla bitmemektedir. İşitme eşiklerinde zaman içerisinde ilerleme veya dalgalanma meydana gelebilir, orta kulak efüzyonu (kulak zarının arkasında orta kulakta sıvı birikmesi durumu) varlığı ile işitme

Önemli Bilgiler

- ✓ İşitme cihazı aracılığı ile etrafındaki seslere erişimin kesintisiz, tekrarlayıcı ve güçlü sağlanmasıyla ses ile ilişkili sinir bağlantıları güçlenir, işitsel yollar kendilerini organize etmeye ve normal işiten akranlarına benzer şekilde gelişmeye başlar.
- ✓ Bebeğiniz uyandığı zaman onunla yatakta mutlu olacağı şekilde bir süre vakit geçirmeniz, ardından işitme cihazını takmanız, bu süreçte onunla konuşmanız ve bu anın herhangi bir olumsuz olay veya duygu ile gerçekleşmediğine dikkat etmeniz adaptasyon sürecini kolaylaştırabilir.
- ✓ İşitme cihazının ve kulak kalıbının günlük olarak kontrol edilmesi (pil durumu, kalıbın temizliği, kalıp içerisindeki ses tüpünün tıkalı olup olmadığının kontrolü) düzenli olarak temizlik ve bakımının yapılması bebeğinizin seslere kesintisiz ve güçlü erişimini sağlayacaktır.
- ✓ Kulak kalıplarının bebeğinizin ilk altı ayına kadar ayda bir, on ikinci ayına kadar iki ayda bir, on iki ile otuz altı ayları arası yılda üç ya da dört kez yenilenmesi gerekebilir.

1 Öğr. Gör., Ankara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, turkan.bayulgen@ankaramedipol.edu.tr, ORCID:0000-0003-4108-5779

hassasiyeti değişebilir veya dalgalanabilir. Bu nedenle işitsel amplifikasyonun (sesle erişimin sağlanması) uygun şekilde gerçekleştirildiğinden emin olmak için işitme durumunun düzenli olarak izlenmesi kritik öneme sahiptir.¹ Amplifikasyon, bebeğinizin işitme sistemi ve beyindeki sinir bağlantılarını uyararak sesli uyarılara erişmesini sağlayan bir köprüdür. Bu erişimin kesintisiz, tekrarlayıcı ve güçlü sağlanmasıyla ses ile ilişkili sinir bağlantıları güçlenir, işitsel yollar kendilerini organize etmeye ve normal işiten akranlarına benzer şekilde gelişmeye başlar. İşitme sisteminin sinirsel uyarılmasına izin veren işitme cihazları, koklear implantlar ve işitmeye yardımcı cihaz teknolojileri amplifikasyon olarak tanımlanabilir.²

Alıcı (dinleme) ve ifade edici (konuşma) dilinin gelişiminde ilk adım, uygun işitme cihazı amplifikasyonunun takılmasıdır. Ailenin tercih etmesi halinde, tıbbi açıdan kontrendike değilse (kontrendike: kullanımı, uygulaması uygun olmayan tıbbi durum; örneğin kulak akıntısı, dış kulak kanalında darlık veya kanalın kapalı olması, gelişimsel olarak işitme sinirinin olmaması³) en geç dört aylıkken (veya işitme kaybı tanındığı anda) işitme cihazı amplifikasyonunun uygulanması uygundur. Yaşamın ilk altı ayında işitme kaybına ek olarak dil gelişimini etkileyecek sağlık sorunu bulunmayan bebeklerin uygun işitme cihazı kullanımıyla birlikte işitsel habilitatif (bireyin önceden bilmediği ve/veya kullanmadığı becerilerini geliştirme) eğitim sağlandığında dil gelişiminin normal-normale yakın gerçekleştiği bilinmektedir. Bu nedenle, Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı kapsamında işitme kaybı tanısı alan bebeklerin en geç altı aylıkken uygun işitme cihazı ile seslere erişimlerinin sağlanması hedeflenmektedir. Kulak burun boğaz hekiminiz ve odyoloğunuz tarafından önerilen uygun amplifikasyon yöntemi ile bebeğinizin işitme kaybına zamanında müdahale, alıcı ve ifade edici dil gelişimine erişiminin sağlanması yönüyle büyük önem taşımaktadır.

Bebeğime işitme cihazı önerildi

Bebeğinizin bulunduğu ortamlardaki sesleri (konuşma sesleri, çevresel sesler, sesli oyunlar, müzik) fark etmesi, ayırt etmesi ve anlamlandırabilmesi için ona uygun olarak önerilen işitme cihazlarını kullanması gerekir. Bebeğinizin işitme cihazını düzenli kullanımı ile beraber işitmeye ilgili sinir bağlantılarının gelişimi başlayacaktır.

Seslere erişimin kesintisiz olması ilk olarak işitme cihazı kullanım süresine dikkat çekmektedir. Önerilen işitme cihazının bebeğinizin uyanık olduğu tüm zaman dilimlerinde (su ile temas haricinde) kullanılması gerekmektedir. Bebeğinizin işitme cihazı kullanım saatlerindeki ya da süresindeki tutarsızlıklar işitme cihazına adaptasyon sürecini olumsuz yönde etkileyebilir.

İşitme cihazları ile seslere erişimin güçlü sağlanması ise uygun işitme cihazı seçimi, işitme cihazının düzenli olarak bakımının ve olası bir arızaya karşı günlük kontrollerinin yapılmasını gerektirir. Bebek ve çocuklara uygun işitme cihazı seçiminde çoğu durumda kulak arkası işitme cihazları önerilmektedir. Kulak arkası işitme cihazlarının kullanılmadığı birkaç tıbbi durum mevcuttur. Bunlara; işitme cihazı yerleşimi için dış kulak kanal açıklığının olmaması (atrezi) veya yeterli açıklığın olmaması (stenoz) ve cerrahi ile düzeltilemeyen doğuştan dış ve orta kulak anomalileri örnek verilebilir. Hava yolu işitme cihazı kullanımına uygun olmayan tıbbi durum varlığında kemik iletimli işitme cihazları hafif, yumuşak, ayarlanabilir bir baş bandı (softband) ile bebeklerde kullanılabilir. Kemik yolu işitme cihazı teknolojileri daha büyük çocuklar için farklı kullanım seçenekleri (Gözlük tipi, başın arkasına takılan aksesuar görünümlü SoundArc, cilde yapışabilen adaptör ADHEAR) sağlamaktadır. Kemik iletimli işitme cihazı kullanılması önerilen ancak işitme kaybının derecesi veya tıbbi durumu nedeniyle yeterli amplifikasyon sağlanamayan beş yaşından büyük çocuklara ise kemiğe implante olabilen kemik iletimli işitme cihazı teknolojileri önerilebilmektedir. Bebeğinize uygun amplifikasyon yöntemi kulak burun boğaz hekiminiz ve odyoloğunuz tarafından belirlenerek uygulanan amplifikasyonun dil gelişimine olan katkısı düzenli olarak takip edilecektir.



Softband ile kemik iletimli işitme cihazı⁴



Kulak arkası işitme cihazı

Bebek ve çocuklar için çoğu durumda önerilen kulak arkası işitme cihazlarının dayanıklılık, kurcalamaya dayanıklı pil kapakları, bir tür yardımcı dinleme cihazı olan FM Sistem kullanımına uyumluluk, zaman içinde işitme kaybının ilerleme ihtimaline karşı yeterli kazanç sağlayabilecek şekilde uyarlanabilme özelliği, büyüme sürecinde dış kulak kanalının değişikliklere karşı uyarlanabilirlik, çocukların sevebileceği renk çeşitliliğine sahip olma gibi birtakım avantajları mevcuttur.

İşitme cihazları temelde çevredeki sesleri toplayarak işlenmek üzere cihaza ileten mikrofonlardan, alınan sesleri işitme kaybına göre belirlenen

oranda yükselten ve konuşma anlaşılabilirliğini artıracak şekilde sesi işleyen bir işlemleyiciden oluşur. İşlemleyicide nitelikli hale getirilen sesler, işitme cihazı hoparlörü aracılığı ile bebeğinize ulaştırılır. Tüm bu mekanizmayı işlevsel kılan güç kaynağı da şarj edilebilir veya tek kullanımlık olabilen işitme cihazı pilleridir.

Kulak arkası işitme cihazları sıklıkla kulak kalıpları ile kullanılmaktadır. Bebeğinizin kulak kanallarının hızla büyümesi kulak kalıbının gevşemesine ve ses kaçağı yapmasına veya kulak kalıbının düşmesine yol açabilir. İşitme cihazı bebeğinizin kulağındaiken sizin duyabileceğiniz tiz bir ses çıkarması ses kaçağı olduğunu gösterebilir. Kulak kalıplarının bebeğinizin ilk altı ayına kadar ayda bir, on ikinci ayına kadar iki ayda bir, on iki ile otuz altı ayları arası yılda üç ya da dört kez yenilenmesi gerekebilir. İşitme cihazının ve kulak kalıbının günlük olarak kontrol edilmesi (pil durumu, kalıbın temizliği, kalıp içerisindeki ses tüpünün tıkalı olup olmadığının kontrolü) düzenli olarak temizlik ve bakımının yapılması bebeğinizin seslere kesintisiz ve güçlü erişimini sağlayacaktır.

İşitme kaybı tek bir kulakta ya da her iki kulakta aynı veya farklı işitme kaybı derecelerinde mevcut olabilir. İşitme kaybının her iki kulakta da mevcut olduğu doğrulanarak kulak burun boğaz hekiminiz ve odyoloğunuz her iki kulak için de işitme cihazı kullanılması gerektiğini önerirse her iki işitme cihazını da kesintisiz ve düzenli kullanmanız gerekmektedir. Her iki kulakta da işitme cihazı kullanımında işitme cihazı programının kulağa özgü olduğunu farkında olmanız, sağ kulak için programlanmış cihazı sağ kulağa, sol kulak için programlanmış cihazı sol kulağa takmanız önemlidir.

Odyoloji kliniğinde sizin için önerilen kontrol randevularınıza zamanında gitmeniz ve işitme cihazı programında gerekli olabilecek değişikliklerin yapılması işitme cihazının etkin kullanımı için kritiktir. İşitme cihazlarının amacını (işitsel algı ve konuşma dilinin gelişimi) yerine getirdiğinden emin olmak için amplifikasyon uygulamasının düzenli kontrolü, işitsel algı ve dil gelişiminin takip edilmesi zorunludur.³

Eğer bebeğinize işitme cihazının sağladığı akustik güç yeterli gelecekse (koklear implant ameliyatı olmayacaksa) odyoloğunuz tarafından önerilen sıklıkta rutin kontrolleriniz devam edecektir. Bu kontrollerde çocuğunuzun farklı işitsel ortamlarda (örneğin park, okul, sosyal etkinlikler) karşılaşılabileceği iletişim zorluklarının üstesinden gelmesi için farklı işitme cihazı programları planlanabilir. Konuşmacının sesini (örneğin yaka mikrofonu ile alarak) gürültü ve mesafeye bağlı bozulma olmadan işitme cihazına iletilmesini sağlayabilecek FM sistem, yardımcı dinleme cihazları, kablosuz bağlanabilirlik gibi teknolojiler kullanmanız tavsiye edilebilir.

Adaptasyon süreci rehberi

İşitme cihazı ve pilinin takılıp çıkarılması, işitme cihazının parçaları, temizlik ve bakımı, gece boyunca saklama, nemden koruma yöntemleri, pil test cihazı, pil ömrü süresi, çocuk kilidi, pil yutma tehlikesi, işitme cihazının çalıştığını kontrol etme yöntemleri ve temel sorun giderme adımları gibi birtakım süreçleri öğrenmeniz gerekecektir. Adaptasyon sürecinde öğrenmeniz gereken bilgiler işitme cihazınızı kullanmaya başlamadan önce işitme cihazı merkezinde ve/veya odyolojik takibinizin yapıldığı klinikte sizinle paylaşılacaktır.

İşitme cihazı ve pilinin takılıp çıkarılması, gece boyunca saklama, işitme cihazının çalıştığını kontrol etme ve temel sorun giderme kapsamında uyarı ışıklarının anlamlarını öğrenmeniz ilk kullanım için etkili bir başlangıç olacaktır. Bir sonraki kontrolünüzde kullanım sürecinizdeki tecrübenizi (bebeğinizin sese tepkisini, işitme cihazına adaptasyon sürecini, pilin kullanılabilme süresini, karşılaştığınız problemleri) paylaşarak temizlik, bakım ve sorun giderme yöntemlerini tekrar gözden geçirebilirsiniz.

İşitme cihazına adaptasyonun en belirgin göstergesi uyandığı zaman işitme cihazını takmak istemesi (işitme cihazını ve/veya kulağını göstermesi) olarak kabul edilir. Bazı bebeklerin bu adaptasyon süreci aileler için zorlayıcı olabilmektedir. Bu süreci sağlıklı olarak geçirebilmeniz için uyanma ve uyku rutinlerinize işitme cihazlarını eklemeniz önerilebilir. Bebeğiniz uyandığı zaman onunla yatakta mutlu olacağı şekilde bir süre vakit geçirmeniz, ardından işitme cihazını takmanız, bu süreçte onunla konuşmanız ve bu anın herhangi bir olumsuz olay veya duygu ile gerçekleşmediğine dikkat etmenizle sağlanabilir. Bebeğinizin işitme cihazını çıkarması durumunda öfke veya işitme cihazını takabilmek adına onunla inatlaşma davranışı göstermeniz yerine işitme cihazını takma sürecini onunla mutlu olarak geçirdiğiniz bir ana bırakmanız faydalı olacaktır. Bebeğiniz gün içerisinde işitme cihazından dolayı huzursuz hissediyorsa bu süreçte kulak kalıbının ve işitme cihazını programınızın uygunluğunu kontrol ettirmeniz önerilebilir. Bebeğinizin baş hareketleri nedeniyle işitme cihazlarının sık düşmesi durumunda ise kulak kalıbı ve hortumunun uygunluğunu kontrol ettirmek, işitme cihazının kulakta durmasını sağlayacak veya kulaktan çıkma durumunda yere düşmesine engel olacak yardımcı aksesuarlar için işitme cihazı merkeziniz ile iletişime geçebilirsiniz.

Bebeğim işitme cihazından yeterince fayda görmedi

Konuşma dilinin edinilmesinde zamanında ilerleme sağlanmasına yönelik beklentiler genel tıbbi duruma, ek özel gereksinimi olup olmamasına,

işitme kaybının tipine, derecesine, işitme kaybı varlığında amplifikasyon kullanılmaya başlamadan önce geçen sürenin uzunluğuna bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Ek olarak, işitme cihazının düzenli kullanımına, işitsel farkındalık ve işitsel algının geliştirilmesine yönelik habilitatif eğitime katılma düzenine, ebeveyn/bakım veren ile bebeğin etkili iletişim düzeyine bağlıdır.

Bebeğiniz ile etkili bir iletişim kurmak için onunla göz teması kurarak konuşmalı, çıkardığı seslere taklit etme, gülümseme veya konuşma ile tepki vermeniz gerekmektedir. Bebeğinize gün içerisinde neler yaptığınızı anlatabilir (annen çorabını giydiriyor, karpuz yiyorsun, parka gidiyoruz), onunla oyun oynayabilir, şarkı söyleyebilir, hikaye anlatabilir ve ona kitap okuyabilirsiniz.

Anne-bebek iletişimi sırasında odada çalışan bir televizyon varlığı, bebeklerin kelime dağarcığı edinimi için hayati önem taşıyan annenin iletişimsel davranışlarını bozabilir ve bebeklerin ifade edici kelime edinimini olumsuz etkilenebilir.⁴ Günlük rutinler işitme kayıplı bebeğinizin rutin eylemlere işitsel dikkatini sağlamanız için en değerli zamanı oluşturur. Uyanma zamanı, banyo ve temizlik, beslenme, oyun aktiviteleriniz hatta kıyafet değiştirme zamanınızı bu rutinlerdeki eylemlere ve nesnelere çıkardıkları seslere bebeğinizin dikkatini çekerek etkileşim kurduğu nesnelere isimlerini ona tanıtmamız bebeğinizle etkili bir iletişim kurmanızı sağlayacaktır. Bu rutinlerin bir ekran izleme (örneğin televizyon, tablet) desteği ile gerçekleştirilmesi bebeğin dikkatini ekrana vermesiyle sonuçlanıp iletişiminizin niteliğini sınırlandıracaktır. Ekran karşısında geçirilen süre, emekleme, yürüme, konuşma ve oyun oynama gibi öğrenmeye harcanan zamanın yerini alabilir. Ekran kullanımına geç başlama yaşının daha güçlü dil becerileri sağladığını, ekran kullanma süresinin artmasının ise daha düşük dil becerisine neden olabileceğini unutmayınız.⁵



Çocukların (normal işiten veya işitme kaybı olan) becerileri yavaş yavaş gelişir, her çocuk kendi hızında ve kendine göre gelişir. Bebeğin kendine özgü olan gelişim sürecinde, ebeveynler ve sağlık/egitim profesyonelleri duyuşsal uyanların çeşitliliğini ve niteliğini arttırarak gelişim sürecini destekleyebilirler. İşitme kaybı tanısı alan bebeklerin dinleme ve konuşma dilini kullanarak etkili iletişim geliştirmedeki ilerlemeleri odyologlar tarafından düzenli olarak değerlendirilmekte ve sadece bebeğin işitme cihazı amplifikasyonu ile beklenen dil kilometre taşlarını (konuşma gelişimi aşamalarını) karşılayamadığı durumda ek iletişim yaklaşımları (örneğin işaret dili veya sözel ile işaret dilin birlikte kullanıldığı birleşik iletişim yaklaşımları) ve/veya farklı amplifikasyon teknolojileri (örneğin koklear implant, beyinsapı implantı) önerilmektedir.⁶

Koklear implant teknolojileri

Takip randevularında, işitme cihazı amplifikasyonu ile beklenen dil kilometre taşlarını (konuşma gelişimi aşamalarını) karşılayamadığı tespit edilen her iki kulakta ileri veya çok ileri derecede sensörinöral tipte işitme kaybı olan çocuklar koklear implant amplifikasyon sistemi kullanımının uygunluğu için değerlendirmeye alınır. Koklear implant, sesleri toplayıp güçlendiren, konuşmanın anlaşılabilmesi için nitelikli hale getiren bir ses işlemcisinden ve iç kulak yapısına cerrahi ile yerleştirilen elektrot dizisi aracılığı ile işitme sinirini uymayı hedefleyen bir protezden oluşur. Bebeğin koklear implant adayı olup olmadığına ilişkin karar odyolojik ve tıbbi değerlendirme ile başlamaktadır. En temelde, koklear implant teknolojisinin

uygulanabilmesi için elektrot yerleşimini sağlayacak kadar iç kulak gelişiminin olduğu ve elektrot dizisinin uyarıyı hedeflediği işitme sinirinin varlığının yüksek çözünürlükte bilgisayarlı tomografi (BT) ve/veya manyetik rezonans (MR) görüntüleme yöntemi ile görüntülenmesi gerekmektedir. Görüntüleme yöntemleri sonucunda koklear implant uygulanması için iç kulak ve işitme siniri gelişimi yeterli olmayan bebekler beyinsapı implantı için değerlendirmeye alınır. Uygun aday olan çocuklar için implantasyon kararı, çocuklarıyla iletişim istekleri doğrultusunda ebeveynlerin seçimidir.¹

Ülkemizde koklear implant adayı olan çocuklar, kontrol randevuları süresince takip edilerek 1 yaş itibarıyla koklear implant cerrahisi olabilmektedir. Koklear implantlar tek taraflı veya iki taraflı (eş zamanlı veya sıralı cerrahi ile) uygulanabilir, tek taraflı kullanım süresince diğer kulakta işitme cihazı ile birlikte kullanılabilir. Erken dönemde ve iki taraflı koklear implant kullanımı, işitsel rehabilitasyonun hedeflerinden biri olan tesadüfi öğrenme (bebeğin günlük deneyimler ile kendi kendine öğrenme sürecini gerçekleştirebilmesi) becerisini erken dönemde kazanımı¹ ve daha iyi dil becerileri⁷ ile sonuçlanır.

Erken dönemde (18 aydan önce), eş zamanlı ve çift taraflı koklear implant kullanımına başlayan çocukların dil becerilerinin, sonraki ilk 4 yılda normal işitmeye sahip akranlarına benzer hale geldiği bilinmektedir. Bununla birlikte benzer dil gelişimini yakalayan koklear implant kullanıcı çocukların, implantasyondan sonraki 4 ile 6 yıl arasında dilin belirli yönlerinde (alıcı dil kelime dağarcığı ve ifade edici dil bilgisinde) zorlukla karşılaşabilmektedir. Bu nedenle koklear implant kullanıcısı çocukların normal işiten akranlarıyla karşılaştırılabilir düzeyde sürekli bir dil gelişimi şansını artırmak için uzun vadeli dil müdahalesinin (dilsel zorluklara yönelik eğitim programına devam etmenin) önemi vurgulanmaktadır.⁸

Koklear implant başarısına etki edebilecek birçok değişken bulunmaktadır. Bu nedenle koklear implantın başarısı, çocuğa özgü tıbbi durum ve gelişime göre değerlendirilmelidir. İşitme kaybının yanında ek problemlere sahip bebekler de koklear implantasyondan faydalabilirler.^{9,10} Ancak, ek tıbbi problemin varlığında işitsel gelişim hızları yavaş olabilir veya ek sağlık sorunu olmayan akranların elde ettiği kazanımlara ulaşamayabilirler.^{11,12}

Koklear implant ile aile merkezli yoğun işitsel rehabilitatif müdahaleye (evde aile merkezli etkili iletişim ve odyologlar aracılığı ile işitsel eğitim) katılımın ve odyolojik takibe olan ihtiyacın devam ettiğini farkında olmak önemlidir. Bebeğin koklear implant ile göstereceği gelişimde işitme kaybının nedeni, erken tanı ve müdahalenin yapılması, işitme kaybının yanında nörogelişimsel zorlukların olup olmamasının yanı sıra ebeveynlerin bilgi

düzeyi ve etkin katılımına göre de şekillenmektedir. Bebeğinizde koklear implant ses işlemcisini kullanırmakta zorlanmanız durumunda Adaptasyon süreci rehberi, bebeğinizle aile merkezli nitelikli iletişim kurma konusunda bilgi almak için Bebeğim işitme cihazından yeterince fayda görmedi bölümlerini inceleyebilirsiniz, ilgili bölümlerde sizler için birtakım öneriler paylaşılmıştır.

Koklear implant cerrahisi ardından cerrahi geçiren bölgenin iyileşme süreci tamamlandığında ses işlemcinizin takılması ve bebeğinizde uygun programın yapılmasıyla bebeğiniz seslere erişebilir hale gelecektir. Bebeğinizin seslere nitelikli erişimi (yeterli amplifikasyon sağlanması), sizin ve odyoloğunuzun rehabilitatif desteği ile zaman içerisinde erken işitsel becerileri kazanması beklenir. Bu işitsel becerilerin gelişimi sesleri fark etme, işitsel dikkatin gelişimi, sesleri ayırt etme ve uyandığında cihazını isteme, ebeveynleri konuşurken onları görmeden seslerini ayırt etme, tanıma, taklit etme ve ses oyunları oynama davranışları ile takip edilebilir. Bu erken işitsel becerileri zaman içerisinde verilen cevabı/yönergeyi anlamayı gösteren alıcı dil gelişimi, ardından isteğini sözel olarak ifade etme girişimleriyle ifade edici dilin gelişimi izlemektedir.

İşitme cihazı adaptasyon sürecinde olduğu gibi koklear implant kullanımına başladığınızda benzer bir adaptasyon süreci deneyimlenir. Koklear implant ses işlemcisi ve parçalarını tanıma, dinleme kontrolleri, cihazın temizlik ve bakımının yapılması ile birtakım güvenlik önlemleri ebeveyn ile paylaşılır. Koklear implant kullanıcılarının manyetik rezonans görüntüleme ile görüntülenmesi gerekirse üretici firma ile görüşerek güvenlik önlemleri ve koklear implantınızın hangi manyetik rezonans görüntüleme cihazına uyumlu olduğu yönünde bilgi almanız gerekmektedir. Manyetik rezonans görüntülemenin güvenli ve yüksek çözünürlüklü olarak gerçekleştirilebilmesi; görüntüleme istenen bölgeye ve görüntüleme cihazının (örneğin spesifik absorpsiyon oranı (SAR) ve Tesla değerleri) koklear implant cerrahi protezinin özelliklerine göre değişkenlik gösterebilmektedir.



Koklear implant bileşenlerini tanıma

- 1- Ses işlemcisi üzerinde mikروفon, gösterge ışığı, program değişim butonu, kablo ve boynuz bağlantısı bulunur.
- 2- Batarya (şarj edilebilir veya çinko hava pil seçenekleri) ses işlemcisinin çalışması için güç desteği sağlar.
- 3- Kablo ses işlemcisi ile aktarıcı başlık arasındaki bağlantıyı sağlar.
- 4- Başlık içerisinde bebeğin cildine göre ayarlanan güçte mıknatıs bulunur ve dahili parçaya aktarım sağlar.
- 5- Dahili alıcı başlık ile bağlantı sağlayarak elektrot dizisine uyarımı yönlendirir.
- 6- Elektrot dizisi iç kulağa yerleştirilmiştir ve elektriksel uyarımın iç kulağa aktarımı sağlar.
- 7- Ses işlemcisi tipi başlık, hem ses işlemcisi hem aktarıcı başlık görevi görür.

Başlık, aktarıcı bobin işlevi görür ve içerisinde bulunan mıknatısın cilt altında bulunan dahili mıknatısa yaklaştırılması ile oluşan çekim aracılığı ile baş bölgesine yapışır. Başlık bazı üreticilerde hem ses işlemcisi hem aktarıcı bobin görevi görebilirken (yukarıdaki resimde verilen 7 numaralı bileşen), bazı üreticilerde kulak arkasında veya klips aracılığı ile kulak dışı kullanılabilen ses işlemcisinden sağlanan uyarımları bir kablo bağlantısı ile alarak sadece aktarma işlevi (yukarıdaki resimde verilen 4 numaralı bileşen) görebilir. Mıknatıslar aracılığı ile oluşan manyetik bağlantı kaybolursa bilgi aktarımı ve dolayısıyla uyarım kesintiye uğrar. Bağlantı kaybının nedenleri arasında cihaz arızası, bobin ile işlemci arasındaki kablonun arızalanması, yetersiz mıknatıs gücü ve cilt enfeksiyonları veya travma gibi tıbbi sorunlar sayılabilir. Her ne kadar bu sorunlar ortaya çıkabilse de^{13,14,15} bobin bağlantısının kesilmesi çoğunlukla ses işlemcisinin ve/veya başlığın çıkarılması veya düşmesi (örneğin giyinme sırasında veya baş hareketine bağlı düşme) nedeniyle meydana gelir.¹⁶ Mıknatısın cilt üzerine olan baskı etkisinin günlük olarak takip edilmesi gerekmektedir. Cilt dokusunda mıknatısın gücüne bağlı kızarıklık, ödem

oluşması veya miknatisin yetersizliğine bağlı başlığın sık düşme durumunda Odyoloji kliniğinize başvurmanız gerekmektedir. Başlığın sık düşmesi, pilin bitmesini geç fark etme veya işitme cihazı parçalarından herhangi birinde oluşan arıza bebeğinizin seslere erişimini kısıtlar, cihazınızı günlük kullanım sürenizi azaltarak adaptasyon sürecini ve dil gelişimini olumsuz yönde etkiler.

Ses işlemcileri üzerinde bulunan gösterge ışıkları azalan/biten pil durumunu, bir arıza sonucunda aktarım bağlantısının kesilmiş olduğunu gösterebilir. Sağ-sol ses işlemcilerinin ters yönde takılmış olması durumunda veya farklı bir çocuğa ait ses işlemcisi karışarak bebeğin kulağına takıldığında bağlantı kurulamaz ve gösterge ışıkları ile ebeveynleri uyarır. Bebeğinizin hareketliliği cihazının sık düşmesine neden oluyorsa, cihazın kulak üzerinde durmasına yardımcı ve yere düşmesine engelleyen aksesuarlar kullanılabilir. Koklear implant cihazınızı sudan ve nemden korumanız önemlidir. Banyo yaparken kullanım ve su sporları için su geçirmeyen parçaların temini için işitme merkezine başvurabilirsiniz.

Adaptasyon süreciniz tamamlandıktan sonra bebeğinizin sesinizi fark etmemesi veya sizi anlamaması, pilin bitmesi, cihaz parçalarından biri veya birkaçında olabilecek bir arızadan veya güncel amplifikasyon programının bebeğiniz için yetersiz kalmasından kaynaklanabilir. İşitme cihazına benzer şekilde koklear implant ile olan amplifikasyonun yeterliliği ve dil gelişiminizin takip edilmesi için odyoloğunuz tarafından önerilen sıklıkta randevularınıza gitmeniz, programlamanızla yapılan güncellemeler sonucunda bebeğinizdeki farklılıkları gözlemlemeniz önemlidir. Bebeğinizin konuşma sesinize önceden verdiği tepkileri göstermemesi cihaz kazancının artırılma ihtiyacını, yüksek ses varlığında cihazını çıkarma ve/veya gözlerini kırpmaya davranışı cihaz kazançlarının düşürülme ihtiyacını gösterebilir.



Koklear implant cihazınızı sudan ve nemden korumanız önemlidir. Banyo yaparken kullanım ve su sporları için su geçirmez parçaların temini için işitme merkezine başvurabilirsiniz. Rutin haline gelen odyolojik kontrollerinizde, çocuğunuzun farklı işitsel ortamlarda (örneğin park, okul, sosyal etkinlikler) karşılaşılabileceği iletişim zorluklarının üstesinden gelmesi için farklı koklear implant programları planlanabilir. Konuşmacının sesini (örneğin yaka mikrofonu ile alarak) gürültü ve mesafeye bağlı bozulma olmadan işitme cihazına/ koklear implant ses işlemcisine iletilmesini sağlayabilecek FM sistem, yardımcı dinleme cihazları, kablosuz bağlanabilirlik gibi teknolojiler kullanmanız tavsiye edilebilir.



Bölüm içerisindeki resimler Cochlear™ izniyle kullanılmaktadır.

Kaynaklar

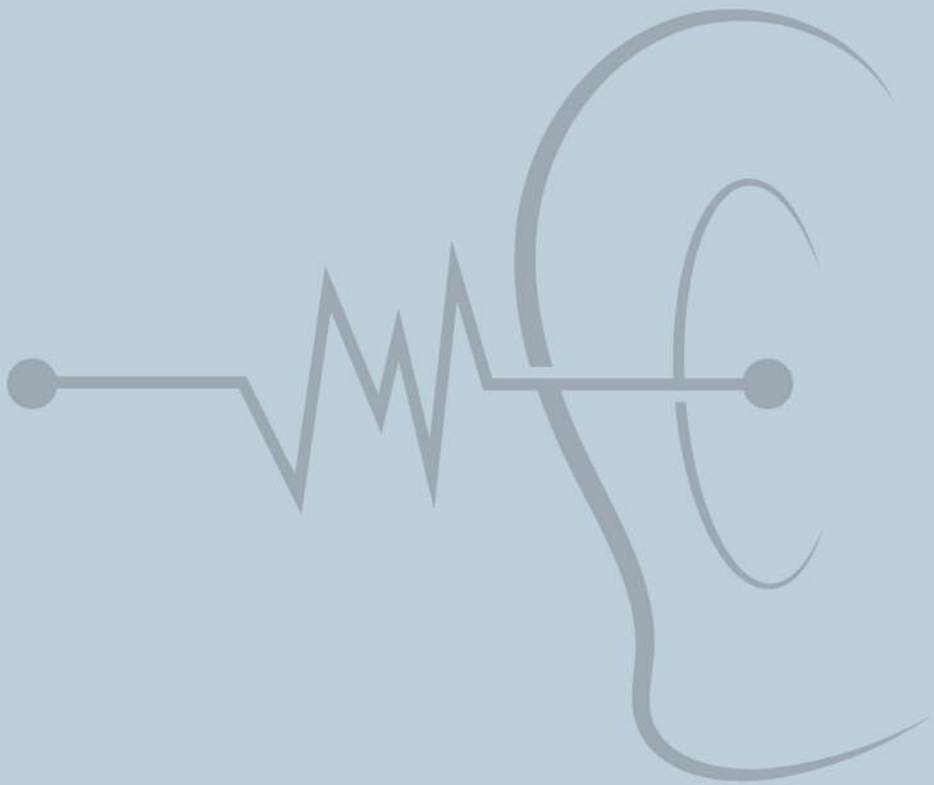
1. Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs 2019.
2. Madell JR, Flexer CA. *Pediatric Audiology: Diagnosis, Technology, and Management*: Thieme; 2008.
3. Bagatto M, Moodie S, Brown C, Malandrino A, Richert F, Clench D, et al. Prescribing and verifying hearing aids applying the American Academy of Audiology Pediatric Amplification Guideline: protocols and outcomes from the Ontario Infant Hearing Program. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2016;27(03):188-203.
4. Verhagen CVM, Hol MKS, Coppens-Schellekens W, Snik AFM, Cremers CWRJ. The Baha Softband: A new treatment for young children with bilateral congenital aural atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2008;72(10):1455-9.
5. Masur EF, Flynn V, Olson J. Infants' background television exposure during play: Negative relations to the quantity and quality of mothers' speech and infants' vocabulary acquisition. *First Language*. 2016;36(2):109-23.
6. Madigan S, McArthur BA, Anhorn C, Eirich R, Christakis DA. Associations between screen use and child language skills: a systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*. 2020;174(7):665-75.
7. Wiley S, Meinzen-Derr J. Use of the ages and stages questionnaire in young children who are deaf/hard of hearing as a screening for additional disabilities. *Early human development*. 2013;89(5):295-300.
8. Sharma SD, Cushing SL, Papsin BC, Gordon KA. Hearing and speech benefits of cochlear implantation in children: A review of the literature. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2020;133:109984.
9. Wie OB, von Koss Torkildsen J, Schaubert S, Busch T, Litovsky R. Long-term language development in children with early simultaneous bilateral cochlear implants. *Ear and hearing*. 2020;41(5):1294.
10. Wiley S, Meinzen-Derr J, Choo D. Auditory skills development among children with developmental delays and cochlear implants. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2008;117(10):711-8.
11. Nikolopoulos TP, Archbold SM, Wever CC, Lloyd H. Speech production in deaf implanted children with additional disabilities and comparison with age-equivalent implanted children without such disorders. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2008;72(12):1823-8.
12. Nasralla HR, Montefusco AM, Hoshino ACH, Samuel PA, Magalhães ATdM, Goffi-Gomez MVS, et al. Benefit of cochlear implantation in children with multiple-handicaps: parent's perspective. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2018;22(04):415-27.

13. Mesallam TA, Yousef M, Almasaad A. Auditory and language skills development after cochlear implantation in children with multiple disabilities. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 2019;276:49-55.
14. Eskander A, Gordon KA, Kadhim L, Papaioannou V, Cushing SL, James AL, et al. Low pediatric cochlear implant failure rate: contributing factors in large-volume practice. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2011;137(12):1190-6.
15. Blanchard M, Thierry B, Glynn F, De Lamaze A, Garabédian EN, Loundon N. Cochlear implant failure and revision surgery in pediatric population. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2015;124(3):227-31.
16. Easwar V, Sanfilippo J, Papsin B, Gordon K. Factors affecting daily cochlear implant use in children: Datalogging evidence. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2016;27(10):824-38.

Ebeveynler için Yenidoğan İşitme Taraması

Editör

Dr. Emre Söylemez



 ÖZGÜR
YAYINLARI

ISBN 978-975-447-930-0

9 789754 479300