

Erken Çocukluk Çağı Okul Öncesi İşitme Taramaları

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Didem ŞAHİN CEYLAN



ÜSKÜDAR
ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI - 88



**ÜSKÜDAR
ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI**

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI - 88
ERKEN ÇOCUKLUK ÇAĞI OKUL ÖNCESİ İŞİTME TARAMALARI

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Didem ŞAHİN CEYLAN

Yazarlar

Busemnaz AVŞAR

Gökçe GÜLTEKİN

Yeter SAÇLI

Didem ŞAHİN CEYLAN

Elifnur TAŞDEMİR

Büşra YILANLI

Kapak ve Grafik Tasarım

Bülent TELLAN

ISBN

978-605-9596-95-4

E-ISBN

978-605-9596-96-1

Yayıncılık Sertifika No:

69591

Matbaa Sertifika No:

73892

Baskı Tarihi:

2024

Baskı Sayısı:

1. Baskı

Copyright © 2024

İletişim Bilgileri

www.uskudar.edu.tr - yayin@uskudar.edu.tr

Tel: 0216 400 22 22 / Faks: 0216 4741256

Altunizade Mah. Üniversite Sk. No: 14

Pk: 34662 Üsküdar / İstanbul / Türkiye

Baskı Cilt:

Butik Ajans Reklamcılık Matbaacılık Hizmetleri Sanayi Ticaret Limited Şirketi İstiklal
Mah. Kızılay Sokak No: 24/37 Ümraniye / İstanbul / Türkiye

Fikir ve Sanat Eserleri Yasası gereğince bu eserin yayın hakkı anlaşmalı olarak T.C. Üsküdar Üniversitesine aittir. Her hakkı saklıdır. Kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir. Bu kitabın hiçbir kısmı yayıncısının yazılı izni olmaksızın elektronik veya mekanik, fotokopi, kayıt ya da herhangi bir bilgi saklama, erişim sistemi de dahil olmak üzere herhangi bir şekilde çoğaltılamaz. Kitapta yer alan içeriğin sorumluluğu yazarlara aittir.

Erken Çocukluk Çağı Okul Öncesi İşitme Taramaları

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Didem ŞAHİN CEYLAN

*Türkiye'deki Odyoloji Biliminin gelişimine
katkıda bulunmuş herkese...*

ÖNSÖZ

“Yenilikler, ancak onlar için yer açtığınızda hayatınıza girebilir”

Marlo Morgan

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları yüksek lisans programı öğrencisi olarak 1997 yılında bir pediatri asistanının tezi dolayısıyla tanıştığım ve el tarama odyometresi ile yaptığım yenidoğan işitme taramalarından bu yana güzel ülkemdeki tüm yenidoğan işitme tarama faaliyetlerinin içinde yer almaktan büyük onur ve gurur duydum. Evladımın 1998 yılında henüz 15 günlükken işitme taramasını kendim yaptım ve o test süresi içerisindeki heyecanımı halen kelimelerle anlatamam. İşitme taramasına ilk başladığımız ve özellikle kendi bebeğimin işitme taramasını yaptığım günden itibaren her taramasını yaptığım bebeğin ailesi yerine koydum kendimi. Hem test sırasında hem de test sonrası aileyi bilgilendirme sırasında elimden geldiğince net, açık, doğru, tartışmasız bilgilendirme yapmaya ve önce zarar vermemeye çalıştım. Pek çok bebeğin işitme dünyasının karanlıklarını aydınlattık ancak istemeden de birçoğunu yakalayamadık. Ailelere ve dolayısıyla topluma bilgi ve farkındalık vermeye gayret ettik. Şimdi bizlerin ilk yolcuları olduğumuz bu yolda genç meslektaşlarımız aynı gayret ve azimle devam etmekte. Dilerim çabalarımız ülkemizin güzel çocuklarının hayatını bir kutup yıldızı gibi aydınlatmıştır ve aydınlatmaya devam etmektedir.

Yenidoğan işitme tarama programlarının uluslararası yaygınlaşması ve sonuçlarının kanıta dayalı olarak tespit edilip yayınlanması, tarama programlarının sadece yenidoğan ve okul dönemi ile sınırlı kalmasındaki yetersizlikleri de gözler önüne sermiştir. Konuşma ve lisan gelişiminin en önemli evresinde çocukların sahip olacağı ancak fark edilmeyen bir işitme sorununun hem hastalar ve aileleri üzerinde sosyal, psikolojik, akademik ve iletişim sorunlarına, hem de ülke ekonomisinde olumsuzluklara sebep olacağı gösterilmiştir. Bu nedenle okul öncesi işitme tarama programları günümüzde odyoloji alanında kendine yer edinen ancak hala ülkemiz gibi pek çok ülke için henüz bakir bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İşitmenin yaşamın her anındaki önemi tartışılmazdır. İşitme kaybı ister yavaş ilerleyen ister ani olsun ister hafif derecede ister çok ileri derecede olsun, insanı insandan ayırır. Her durumda fark edildiği andan itibaren değerlendirilmeli, tanılanmalı ve rehabilite edilmesi için seçenekler kontrol edilmelidir. Medikal/cerrahi müdahaleler sonrası düzelmeyen işitme kaybının kesin tespiti ve mümkün olan en kısa süre içerisinde geri kazandırılması odyolojinin en temel amacı ve görevidir. Bu amaçla sadece hasta değil, hastanın ailesi ve yakınları da çalışma grubumuz içerisinde yer alır. Dolayısıyla işitme kaybı tek bir kişinin sorunu gibi görülse de aslında sosyal/ailesel/toplumsal bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji yüksek lisans programını çok sevgili hocam Prof Dr. Ayşe Gül Güven ile birlikte açarken amacımız Odyoloji uzmanlarının yetişmesine kaynak sağlamak ve odyolojinin de yoluna ışık tutmaktır. Odyoloji uzmanı olarak mezun ettiğimiz öğrencilerimizin akademik basamakları tırmanmalarını gururla ve heyecanla izledik. Her birini bizleri mesleki anlamda onurlandırdıkları ve alana sağladıkları yenilikçi katkılar nedeniyle tebrik ediyorum. Dr.Öğr.Üyesi Didem Şahin Ceylan, OMÜ Odyoloji yüksek lisans programının ilk mezunudur. Doktorasını İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Dil ve Konuşma Bozuklukları doktora programında tamamlamıştır. Halen Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölüm Başkanı görevini sürdürmektedir.

Elinizdeki bu kitap, yenidoğan işitme taraması yapılsa ve tarama programından geçse dahi, okul yaşı gelmeden konuşma ve lisan gelişim sürecinde çocukların sahip olabileceği işitme kaybı gerçeğine dikkat çekmek, okul öncesi tarama programları hakkında bilgi vermek, bu programların hedef ve sonuçlarını anlatmak için hazırlanmış bir kılavuzdur. Kitapta; okul öncesi dönem çocuklarının gelişim ve dil özellikleri, okul öncesi dönem işitme kaybına sebep olan risk faktörleri, okul öncesi işitme tarama, tanılama ve rehabilitas-

yon yöntemleri, eğitsel öneriler, aile ve öğretmen danışmanlığı konularındaki bilgiler güncel literatür eşliğinde sunulmuştur.

Kitabın hazırlanmasında ve yazımında emeği geçen başta Didem Şahin Ceylan olmak üzere tüm genç meslektaşlarımı kutluyor, her birinin meslek hayatlarında nice başarılarla imza atmasını yürekten diliyor ve içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Keyifle okumanız ve yararlanmanız dileğiyle...

Prof. Figen KARABEKİROĞLU, PhD,
Tokat, 2023.

EDİTÖR ÖNSÖZÜ

Küçük hanımlar, küçük beyler! Sizler hepiniz geleceğin bir gülü, yıldızı ve ikbal ışığısınız. Memleketi asıl ışığa boğacak olan sizsiniz. Kendinizin ne kadar önemli, değerli olduğunuzu düşünerek ona göre çalışınız. Sizlerden çok şey bekliyoruz.

Mustafa Kemal ATATÜRK

Türkiye’de işitme taramalarının ulusal hale gelmesi Marmara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi öncülüğünde, Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Protokolü’nün uygulanması ile başlamıştır. Bu başlangıç öncelikle işitme kaybılı ve risk taşıyan bebekler ile ailelerinin; daha sonraki uzun süreçlerde ise toplum sağlığı, ülke ekonomisi ve halkın bilinçlenmesi açısından çığır açan önemli gelişmeleri de beraberinde getirdi. Başladığı günden bugüne çok sayıda bebeğin işitme kaybının erken tanınması ile; bilişsel, akademik, sosyal, psikolojik, dil ve konuşma gibi birçok noktada işitme kaybını, engellilik olmaktan çıkaran Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması, sağlık ve teknolojideki yenilikler ile güncellenerek tüm hızıyla devam etmektedir.

İşitme kaybı ve sağlığı açısından yapılan uluslararası çalışmalar arttıkça, işitme taramalarının yenidoğan dönemi ile sınırlı kalmaması gerektiği vurgusu yapılmıştır. 2015 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından başlatılan Okul Çağı Çocuklarda İşitme Taraması Programı ile ilk aşamada sadece ilkokul 1. sınıf

öğrencilerine işitme taraması yapılması planlanmıştır. İllerin Halk Sağlığı Müdürlükleri tarafından yürütülen tarama, Yenidoğan İşitme Taraması Programı'ndan kaçan ya da iki tarama arasındaki dönemde işitme kaybı meydana gelen çocukların tespitinde oldukça kıymetli sonuçlar vermiştir. Ancak iki tarama programı arasındaki bu dönemin, bir çocuğa ait gelişim evreleri ve hızları da göz önünde bulundurulduğunda, oldukça uzun olduğu görülmektedir. Bu nedendir ki American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) işitme taramasını okul öncesi çocuklarda da yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Çocuk Nörolojisi ve Psikiyatrisi polikliniklerinden, davranış problemi, yaygın gelişimsel bozukluk, gecikmiş konuşma, artikülasyon problemleri ve disleksi gibi ön tanı ile Odyoloji kliniklerine gelen çocukların önemli bir kısmının aslında işitme kayıplı olduğunun ön tespiti ülkemizde henüz uygulanmayan okul öncesi işitme taraması ile yapılabilir. Bu yüzden "Okul öncesi işitme taramasına neden ihtiyacımız var? Gelişmiş ülkelerde bu tarama hangi protokoller ile yapılıyor? Bireysel, toplumsal ve ülkemiz açısından avantajları neler olabilir?" gibi önemli sorulara cevap niteliği oluşturmak için bir derleme yapılmasının uygun olacağı sonucuna ulaştık. Bu nedenle 2021 yılının sonlarında yazmaya başladığımız *Erken Çocukluk Çağı Okul Öncesi İşitme Taramaları Kitabı*'nın odyolog, odyometrist ve diğer sağlık çalışanlarına yol gösterici olmasını amaçladık.

Bu bağlamda;

Erken Çocukluk Çağı Okul Öncesi İşitme Taramaları'nı yazma sürecinde emeklerini ve vakitlerini cömertçe kullanan çalışma arkadaşlarım Gökçe GÜLTEKİN, Yeter SAÇLI, Elifnur TAŞDEMİR, Busemnaz AVŞAR ve Büşra YILANLI'ya;

Ulusal Yenidoğan İşitme Taramasının kahramanlarından biri olan ve kitabımızın önsözünü yazarak bizi gururlandıran, çok değerli hocam ve aynı zamanda yüksek lisans tez danışmanım Prof. Dr. Figen KARABEKİROĞLU'na;

Akademik yükselişimde beni destekleyen, cesaret veren ve yanımda olan Prof. Dr. Ayşe Gül GÜVEN, Prof. Dr. Figen KARABEKİROĞLU ve Prof. Dr. Ahmet ATAŞ'a;

Sendromlar ve kalıtımlarla ilgili görselleri titizlikle hazırlayan Ody. Duygu AKGEDİK, Ody. Hilal KOÇ ve Ody. Gurbet KARABULUT'a;

Kitaba, kapağı ve sayfaları için verdiği pozlarla renk ve enerji katan kızım Arya CEYLAN'a çok teşekkür ederim.

Umarım, şimdilerde övünçle bahsettiğimiz ve detaylarına ulaşabildiğimiz Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması ve Okul Çağı İşitme Taraması gibi, gelecekte de Okul Öncesi İşitme Taraması Programı oluşturma ve geliştirme aşamalarından, protokol ve sonuçlarını derleyip okuyabileceğimiz günlere vesile olabiliriz.

Saygılarımla,

Didem ŞAHİN CEYLAN

Katkıda Bulunanlar

Editör

Didem ŞAHİN CEYLAN

Yazarlar

Busemnaz AVŞAR

Gökçe GÜLTEKİN

Yeter SAÇLI

Didem ŞAHİN CEYLAN

Elifnur TAŞDEMİR

Büşra YILANLI

İçindekiler

| | |
|---|----|
| Önsöz | 7 |
| Editör Önsözü | 11 |
| Katkıda Bulunanlar | 14 |
| | |
| BÖLÜM 1: | |
| Erken Çocukluk Çağı - Okul Öncesi İşitme Taramaları | 17 |
| | |
| BÖLÜM 2: | |
| Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Gelişimsel Özellikler | 31 |
| 2.1. Normal İşiten ve İşitme Kaybı Olan Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Gelişimsel Özellikler | 33 |
| 2.2. Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Dil Gelişimi | 42 |
| 2.3. İşitme Engelli Çocuklarda Dil Gelişimi | 46 |
| | |
| BÖLÜM 3: | |
| Okul Öncesi Dönem Çocuklarında İşitme Kaybına Sebeb Olan Risk Faktörleri | 57 |
| | |
| BÖLÜM 4: | |
| Okul Öncesi İşitme Taraması Protokolleri | 75 |
| | |
| BÖLÜM 5: | |
| Okul Öncesi İşitme Taramalarından Kalan Çocuklarda Tanısal Değerlendirme Yöntemleri | 87 |

| | |
|--|-----|
| BÖLÜM 6: | |
| Okul Öncesi Dönem İşitme Kaybı Olan Çocuklarda | |
| Amplifikasyon Sistemleri ve Yardımcı Dinleme Cihazları | 101 |
| BÖLÜM 7: | |
| Okul Öncesi Dönem İşitme Kaybı Olan Çocuklara | |
| Yapılacak Eğitsel Yaklaşım ve Düzenlemeler | 118 |
| BÖLÜM 8: | |
| Okul Öncesi Dönem İşitme Kaybı Olan Çocuklar için | |
| Aile ve Öğretmen Danışmanlığı | 131 |
| Yazarlar Hakkında | 145 |

“...Sağır olunduğında ağız aılamaz; ağız konuşamaz.”

Ebers Tıp Papirüsü, M.Ö 1534

BÖLÜM 1

ERKEN ÇOCUKLUK ÇAĞI-OKUL ÖNCESİ İŞİTME TARAMALARI

Didem ŞAHİN CEYLAN

İşitme kaybı, dünya çapında en yaygın konjenital engeller arasındadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ-WHO) tarafından yayınlanan Dünya İşitme Raporu, şu anda 1,5 milyardan fazla insanın bir dereceye kadar işitme kaybı yaşadığını ve bunun 2050 yılına kadar 2,5 milyara ulaşabileceğini öngörmekle birlikte, 34 milyonu çocuk olmak üzere 400 milyondan fazla insanın, sağlıklarını ve yaşam kalitelerini etkileyen işitme kaybı engeliyle yaşadığını rapor etmiştir (1). Son yıllarda yapılan çalışmaların büyük bir kısmı, çocukluk çağında fark edilemeyen işitme kayıplı çocukların tespitinin önemine ve ülkeler bazında hem toplumsal hem de ekonomik problemlere neden olabilen bu engelin önüne geçilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Bir çalışmada orta ila ileri derece işitme kaybının küresel prevalansı yenidoğanlarda %0,2 iken, 5-9 yaş arası çocuklarda %1,5'e yükseldiği ve yaşla birlikte artmaya devam ettiği bildirilmiştir (1,2). Bu artış gelecekte işitme kaybından kaynaklı sosyal, bilişsel ve akademik yönleri zayıf olan, zamanında müdahale edilememiş yetişkinlerin olacağı anlamına gelir. Ülkelerin ekonomik güçleri de diğer tüm sağlık alanlarında olduğu gibi işitme değerlendirmesinin yapılmasında büyük öneme sahiptir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde konjenital işitme kaybı veya çocukluk çağı işitme kaybı insidansı, yüksek gelirli bölgelerdeki insidandan 3 kat daha fazladır (2). Böylece gelişmemiş ya da gelişmekte olan bazı ülkelerde gelir seviyesi ile korele toplum bilincinin de düşük olması işitme kaybının görülme sıklığını artırmaktadır.

Dikkat, öğrenme ve sosyal yetersizliği olduğu düşünülen çocukların muhakkak işitme değerlendirilmesi yapılmalıdır.

İşitme kaybının çocuklar üzerindeki etkisi, başlangıç yaşına ve derecesine bağlıdır; dahası, klinik ve rehabilite edici önlemlere ihtiyaç vardır (3). İşitme testlerini geciktirmek; büyümekte olan çocukların dil edinimini, konuşma gelişimini, okuryazarlık ve sosyal becerilerini olumsuz etkilemektedir (4). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, Yenidoğan İşitme Taraması'nın (YDİT) birçok yerde uygulanması, doğumdan kısa bir süre sonra doğuştan işitme kaybını belirleme ve ele alma becerisini geliştirmiştir. Ancak, yeni doğmuş bir bebekte işitme kaybı taransa dahi, ilerleyici veya sonradan gelişen işitme kayıpları genellikle tanılanmadan kalır ve bu nedenle tedavi edilemez; rehabilitasyona tabii tutulamaz (1).

Dünyada 34 milyon işitme engelli çocuk tanılanmıştır.

Yenidoğan İşitme Taraması, işitme kaybının en yaygın konjenital gelişimsel bozukluk olduğu düşünüldüğünde (5) özellikle problemin erken tespitini ve gerekli müdahaleyi sağlamakta büyük fayda sağlar. Bu anlamda doğru adımlar ile oluşturulmuş

bir tarama protokolü ile 6 aylıkken işitme kaybının belirlenmesi sayesinde, çocuğun gelişimi sağlıklı akran gelişimleri hızıyla eşit olur ya da bu hıza yaklaşır (6–10).

Yenidoğan İşitme Taraması; Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Birleşik Krallık (BK) ve Türkiye de dahil olmak üzere birçok ülkede standart bir protokol ile uygulandığı için erken teşhis ve müdahalelere izin verir. Hem ABD hem de BK, 1990'ların başlarında tarama yönetimi ve tarama kalitesinin iyileştirilmesi için tarama kılavuzları oluşturmuştur (6,7). Bu sayede özellikle yüksek gelirli ülkelerde işitmeye dair var olan mevcut problemlerin tespiti kolaylaşmıştır (11). Protokoller teknolojik güncellemeler ile hala geliştirilmeye devam etmekle birlikte otomatik işitsel beyin sapı yanıtı (automated Auditory Brainstem Response; aABR), tarama otoakustik emisyonlar (tOAE) gibi fizyolojik test yöntemleri ile taramaların yapılmasına olanak vermiştir. Daha kolay, hızlı, hassas ve ucuz olan tOAE'ler, koklear dış tüy hücrelerine uzanan periferik işitsel sistemin durumunu değerlendirirken; aABR ölçümleri iletilen akustik uyaranlara yanıt olarak koklea, işitsel sinir ve beyin sapındaki nöral aktiviteyi kaydeden yüzey elektrotlarından elde edilir. Tarama otoakustik emisyonlara göre daha zaman alıcı ve maliyetli olsa da aABR, *işitsel nöropati spektrum bozukluğu* (İNSB (Bölüm 4'te bahsedilmiştir)) hakkında bilgi verir (12).

Yenidoğan işitme taramaları, yenidoğanlardaki işitme kaybını tespit edebilse de, geç başlangıçlı, edinilmiş veya ilerleyici işitme kaybı vakalarını tanımlayamaz (13). Konjenital işitme kayıplarının büyük bir kısmının YDİT ile tespiti mümkün olmasına rağmen, ilerleyen zamanlarda ortaya çıkan özellikle orta dereceye kadar olan işitme kayıpları, ebeveyn ve/veya öğretmenler tarafından fark edilmediği takdirde çocuğun gelişimini etkiler. Bu çocuklarda işitme kaybından şüphelenmek çoğu zaman en son akla gelen seçenektir. Halbuki işitme kaybı; dikkat, öğrenme ve sosyal işlev ile ilgili zorluklara sebep olabildiğinden (14), Odyoloji kliniklerine gelmeleri gereken çocukların başka bölümlere yönlendirildiği sıklıkla görülmektedir. Bu nedenle, ebeveynler/bakıcılar, doktorlar ve küçük çocuklarla çalışan diğer meslek gruplarının olası işitme kaybı belirtilerinin farkında olmaları önemlidir (15).

Çocukluk dönemindeki işitme kayıpları geç başlangıçlı, ilerleyen veya sonradan kazanılabileceği için okul çağına gelene kadar farklı bir tarama programı ile de çocukların değerlendirilmesi gerekmektedir. İlerleyen veya geç başlangıçlı işitme kaybı, doğumda normal işitsel işlevi, ardından işitsel işlev bozukluğunun başlamasını ve bebeklik veya erken çocukluk döneminde buna bağlı işitme kaybını içerir. Etiyolojiye bağlı olarak işitme kaybı, tek taraflı veya iki taraflı olabilir; ayrıca, herhangi bir frekansı etkileyebilir. İşitme kaybı genellikle erken çocukluk döneminde ve hatta okul çağına kadar giderek kötüleştiği için okul öncesi ve okul çağı işitme taraması, çocukluk çağı işitme

kaybının erken teşhisi ve yönetimi için en etkili araçlardır (4).

Okul Öncesi İşitme Taramalarının Tarihi

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile oluşturulan ve 2021’de yayınlanan Dünya İşitme Raporu, mevcut protokoller ile geç başlangıçlı veya ilerleyici işitme kayıplarının mevcut protokoller ile saptanamadığını belirtmiş (1) individuals earning less than 9000 Cyprus pounds (CYP; US\$20 650; bu nedenle 2011’de Amerikan Odyoloji Akademisi (*American Academy of Audiology; AAA*), “Çocuklukta İşitme Taraması Kılavuzunu” (14), 2013 yılında Çin Halk Cumhuriyeti Ulusal Sağlık ve Aile Planlaması Komisyonu ise “Çocukların Kulak ve İşitme Bakımı Teknik Şartnamesini” yayınlamıştır (16). Ancak okul öncesi işitme taramasının tarihi daha eskiye dayanır.

Çocuklarda işitme kaybı taramasına yönelik girişimlerin ilki Boston’da 1876’da Clarence Blake tarafından gerçekleştirilmiştir. (17). Blake, okullarda yapılacak tarama programlarına olan ihtiyacı, işitme engelli çocukların toplumda ne kadar yaygın olduğunu belgeleyerek belirtmiş (18), bu çocukların öğretmenleri ile iletişimlerinin daha iyi olması için sınıflarda oturma düzeyini de dahil birçok girişimde bulunmuş, beklediği desteği arkasına alamamıştır. Ancak 5 yıl sonra 1881’de okullardaki işitme engelli çocuk sayısına ilişkin veriler hükümet raporu olarak yayınlanmıştır (18,19).

Bugün adından “evrensel” olarak bahsetmeye başlanılan ve bir protokole dönüşen YDİT’e ilişkin atılan adımlar 1960’lı yıllara kadar başarısızlıkla sonuçlanmıştır (20). Downs ve Hemenway, 1969 yılında belki de en büyük örnekleme sahip çalışmayı yayınladılar. 17 bin bebek genel sağlıkları ile ilgili ve otolojik-odyolojik risk taşıyıp taşımadıklarını sorgulayan bir değerlendirme formu ile taranmıştır. Çalışmanın sonunda 15 işitme engelli çocuk tespit etmiş olsalar dahi 500 yanlış pozitif sonuç (%3); aile, doğum öncesi-sırası ve sonrası hikâye ile veri toplamanın doğru bir yöntem olmadığı gözler önüne serilmiştir. Ayrıca, *Fetus ve Yenidoğan Pediatri Komitesi - Yenidoğan İşitme Bozukluğu Taraması Ortak Bildirisi* olarak şunları söylemiştir: “Bugüne kadar bildirilen sınırlı sayıda kontrollü çalışmadan elde edilen verilerin gözden geçirilmesi ile toplu tarama programlarının sonuçlarının tutarsız ve yanıltıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır” (18,19).

19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında tüm dünyada işitme engelli çocukları ya işaret dili ya da sözlü habilitasyon açısından eğitmek için özel okullar kurulmuştur. Tüm bu girişimlerin her biri etkili müdahale olmasına rağmen, 19. yüz-

Yenidoğan işitme taraması, sonradan oluşan ya da ilerleyici işitme kaybına sahip olan bebekleri / çocukları tespit edemez.

Okul öncesi işitme taramaları, orta kulak enfeksiyonlarının tespiti için de önemlidir.

yılın sonuna kadar işitme engelli çocukları bulmak için organize bir girişim olmamıştır. 1984 Amerikan Pediatri Akademisi Politika Bildirimi, orta kulak hastalığı ve dil gelişimi için taramanın onaylanması gerektiğini savunmuştur. 1985 yılında Amerikan Konuşma-Dil-İşitme Derneği (American Speech Hearing Association; *ASHA*), personel ve çevre hakkında ayrıntılı önerileri de içeren tarama tekniği kılavuzunu yayınlamıştır (21). 1989'da Amerika Birleşik Dev-

letleri Sağlık ve İnsan Hizmetleri bölümü okul öncesi çocuklarda konuşma, dil ve işitmenin taranması ve değerlendirilmesi için bir protokol önermiştir. Protokol hem öykü hem de çocuklarının sese tepkisi hakkında ebeveynlere yöneltilen sorular ile orta kulak fonksiyon değerlendirmesi ve saf ses odyometri taramasını da içermiştir. Amerikan Halk Sağlığı Derneği de okul öncesi işitme taramalarını destekleyince (14); *ASHA* 1985 yılında, maksimum gürültü seviyesinin 49,5 dBHL'den az olduğu ortamlarda kulaklıklar aracılığı ile 1000, 2000 ve 4000 Hz frekansları için 20 dB HL şiddetinde tarama yapılmasının uygun olduğunu duyurmuştur (6,21). Mevcut şartlar ile istenilen performans elde edilemeyince, 1997 yılında kılavuz güncellenmiştir (6). Kılavuz, özellikle küçük çocuklar için okul öncesi işitme taramasını yalnızca bu konuda klinik deneyimi olan odyologların yapmasının "uygun ve gerekli" olduğunu defalarca vurgulamıştır (14). Yeni güncellemeler ile supra-aural kulaklıklar kullanılarak 1000, 2000 ve 4000 Hz'lerde, oyun odyometrisi için 20 dB HL; görsel pekiştirici kullanılarak yapılan odyometrik inceleme için ise 30 dB HL'de tarama yapılması gerektiği ayrıntıları ile belirtmiştir. Tarama sonrasında çocukların, her iki kulaktaki herhangi bir frekans için 20/30 dB HL'de, 3 sinyal sunumundan en az 2'si için güvenilir bir yanıt vermemeleri veya teste kooperasyon sağlayamamaları halinde, klinik şartlarda testlerin yapılması için yönlendirme sağlanması gerektiğini savunmuştur. Kılavuz ayrıca, işitme taramasının, yeterince düşük ortam gürültüsü (<49,5 dB SPL) ve minimum görsel ve işitsel dikkat dağınıklığı yaratan bir ortamda, kalibre edilmiş odyometrelerle yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Okul öncesi işitme taramasıyla ilgili tavsiyeleri içeren en güncel belgelerden birini, 2011 yılında *AAA*; Çocukluk Çağı İşitme Taramasına İlişkin Klinik Uygulama Kılavuzu olarak (14); diğerini ise Dünya Sağlık Örgütü (2021) İşitme taraması: Uygulamaya İlişkin Hususlar (22) olarak yayınlamıştır. İkisi de taramada kullanılacak tüm ekipman, yöntem ve teknikler hakkında ayrıntıya yer verir (*Bölüm 4'te bahsedilmiştir*).

Çocuklarda İşitme Kaybı Prevelansı - İnsidansı

2019 yılında DSÖ, dünyada 466 milyonunu yetişkin, 34 milyonunu ise çocukların oluşturduğu toplamda 500 milyon işitme engelli birey olduğunu rapor etmiştir (23). Düşük gelir düzeyine sahip ülkelerde yaşayan insanların %70'inde işitme kaybı olduğu, bunların %25'inin çocukluk döneminde meydana geldiğinden bahsedilmiştir (24,25). Bu oranın yüksek gelirli ülkelerde yarı yarıya düşük olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir çalışma Tanzanya'da işitme kaybı olan çocukların oranının DSÖ'nün yayınladığı sayıdan %1.9 daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (25). Bu sayılar doğrultusunda işitme kaybı ciddi bir sağlık problemidir. Özellikle çocuklarda görülen işitme kaybı sadece onların bilişsel, duygusal, sosyal ve akademik ilerlemelerini etkilemekle kalmayıp toplumsal ve finansal anlamda devletleri de etkilemektedir (26,27). Yenidoğan işitme taraması yoluyla erken teşhis ve müdahalenin bu riskleri düşürdüğü gösterilmiş (28,29); ancak yenidoğan ile sınırlı kalındığından işitme kaybına tam ve net bir çözüm olamamıştır. Dünya Sağlık Örgütüne göre, gelişmekte olan ülkelerdeki çocuklarda görülen tüm işitme kayıplarının %60'ı önleyici tedbirlerin eksikliğinden kaynaklanmaktadır (29).

Orta ila ileri derecede işitme kaybının küresel prevalansı yenidoğanlarda %0,2'den, 5-9 yaş arası çocuklarda %1,5'e yükselir (23). Okul çağında işitme kaybı olan çocukların en az %50'sine YDİT'ten sonra teşhis konulmaktadır (30). Yapılan çalışmalar, çocuklarda tespit edilebilir işitme kaybı insidansının %20'ye varabileceğini göstermektedir (31) ki bu çok ciddi bir orandır. Çin'de yaşa bağlı işitme kaybı prevalansları; 2 yaşında %14, 4 yaşında %5 ve 5 yaşında %4.9 olarak gözlenmiştir (16). Uganda'da 6041 katılımcı ile kulak muayenesi ve odyometrik değerlendirmenin yapıldığı başka bir çalışma ise işitme kaybı prevalansının yetişkinlerde %11,7 ve çocuklarda %10,2 olduğunu gözler önüne sermiştir (32,33).

Türkiye'de, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerinde yer alan ve en son 2010 yılındaki bilgilerin yer aldığı raporda, 0-6 yaş aralığında işitme engelli oranı % 9,6; 7-14 yaş aralığında ise % 17,4 olarak belirtilmiştir (34). Bu verilerde işitme engeline dair sayıların en güncel olanı 2016 yılına ait olsa da 15 yaşından küçük yaş gruplarının sayısal verilerine yer verilmemiştir (35).

Yapılan çalışmalar sadece iç kulak hasarlarının değil aynı zamanda çocukluk çağında yaygın görülen orta kulak enfeksiyonlarının da erken tespiti için önemlidir. Orta kulakta görülen enfeksiyon en yaygın çocukluk çağı enfeksiyonlarından biridir ve dünya çapında

İşitme kayıplı kişi yoğunluğu, ülkeleri toplumsal ve finansal olarak da etkiler.

İşitme kayıplı çocuklarda sosyal izolasyon, zayıf benlik kavramına ve damgalanmaya neden olur.

doktor konsültasyonlarının ve antibiyotik reçetelenmesinin önde gelen nedenlerindedir (36,37). Orta kulak problemi olan çocuklar genellikle belirgin semptomlara sahip olmadığından, tedavi edilmeleri de ihmal edilir. Spontan iyileşme göstermeyen ve tedavi edilmeyen enfeksiyonlar; işitme kaybına sebebiyet verecek kulak zarı ve orta kulak hasarına neden olur (38). Erken dönemde meydana gelen orta kulak enfeksiyonları,

işitilen sesin kalitesizliğinden dolayı konuşma, dil ve bilişsel becerilerin gelişiminde gecikme veya bozukluklara neden olur. Bu durum, işitme sisteminin santral yollarında ve merkezlerinde problem yaratır. Bu nedenle, orta kulak enfeksiyonlarının daha ciddi problemlere sebep olmadan önlenmesi veya mümkün olan en kısa sürede tedavi edilmesi önem arz eder (39). İki yaşından büyük 1724 çocuğun incelendiği bir çalışma enfeksiyona bağlı işitme kaybı oranını %4.4 olarak göstermiştir (40). Danimarka'da çocukların %90'ında 24 aylıkken en az bir kez orta kulak problemi yaşadıkları tespit edilmiş (41); Amerika Birleşik Devletleri'nde enfeksiyonun yaşamın ilk yılında %20, ikinci yılında %17 görülme oranına sahip olduğu hesaplanmıştır(26).

Neden Okul Öncesi Dönemde İşitme Taraması?

İşitme engelli çocuklar bir işe konsantre olmakta zorlanır, öğrenme sorunları ve zayıf akademik faaliyetler sergilerler. Orta ve ileri derecede işitme kaybı olan çocuklar kendilerini belli edebilirler ancak hafif derecede ve/veya tek taraflı işitme kaybı olanlar genellikle fark edilemez ya da geç fark edilirler. Geç tanılama sadece bilişsel ve akademik gelişimle ilgili problemlere değil; iletişim güçlüklerine, ekonomik dezavantaja, sosyal izolasyona, zayıf benlik kavramına ve damgalanmaya da sebep olur.

Erken çocukluk çağı işitme taramaları, yenidoğan dönemde probleme rastlanmamasına rağmen konjenital ve geç başlangıçlı, ilerleyici veya dalgalı işitme kaybı olan çocukları tanımlayabilir ve böylece okula başlamadan önce müdahaleyi kolaylaştırabilir. Çin, işitme kaybına sebep olan genetik varyantlara sahip bebeklerin %99'unun yenidoğan işitme taramasından geçtiğini öne sürerek rutin yenidoğan işitme taramasının yeterli olmadığını savunmaktadır (42). Amerika Birleşik Devletleri'nde ise doğumdan 4 yaşa kadar olan tıbbi değerlendirmelerde veya okula başlama yaşına kadar işitme taraması önerilmektedir (26). Örneğin, *Head Start* gibi devlet tarafından finanse edilen programlara dahil edilmesi için yaklaşık 1 milyon okul öncesi çocuğun işitme tarama belgesine sahip olması gerekmektedir (43). Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics; AAP), Önleyici Pediatrik Sağlık için tavsiyelerinde bebeklik, erken çocukluk-okul öncesi dönem, okul dönemi ve

ergenlik boyunca işitme taramasını desteklemektedir (12).

Dünya çapında çocukların büyük çoğunluğunun okula gittiği göz önüne alınırsa, okul ve okul öncesi taramalar çocukluk çağı işitme taramasının yapılması için eşsiz bir fırsat sunar. Hızlı ve doğru tanı ve uygun müdahaleler ile takip edildiğinde, okul ve okul öncesi kulak ve işitme tarama programları, tedavi edilmeyen işitme kaybı ve kulak hastalıklarının hasarlarını azaltmak ya da ortadan kaldırmak için çok yararlı bir araçtır. Okul dönemi işitme taraması, (okul öncesi, ilkökul ve ortaokullarda veya okula girişteki tarama dahil) yalnızca dünyanın bazı bölgelerinde zorunludur ve protokoller, kullanılan testler, ekipmanlar farklılık gösterir (1). Son zamanlarda, bu müdahalenin sağlamlığını ve potansiyel etkisini artıracak küresel olarak standartlaştırılmış okul öncesi işitme tarama protokollerine olan acil ihtiyaç vurgulanmaya başlanmıştır (44).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki çocukların büyük bir kısmının okul öncesi eğitime gidiyor olması, okul öncesi dönemde toplu işitme taramasının önemini artırır.

Referanslar:

1. World Health Organization (WHO). World Report on Hearing [Internet]. Human Rights Watch. 2021. Available from: <https://www.hrw.org/world-report/2019/country-chapters/cambodia%0Ahttps://www.hrw.org/world-report/2019/country-chapters/bangladesh>
2. Olusanya BO, Neumann KJ, Saunders JE. The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. Bull World Health Organ. 2014;92(5):367-73.
3. Kennedy, C. R., McCann, D. C., Campbell, M. J., Law, C. M., Mullee, M., Petrou, S., ... & Stevenson J. Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. N Engl J Med. 2006;20(354):2131-2141.
4. Harlor Jr, A. D. B., Bower, C., Committee on Practice and Ambulatory Medicine & S on O and NS. Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. Pediatrics. 2009;124(4):1252-63.
5. White KR. Universal Newborn Hearing Screening Issues and Evidence* PREFACE. Work Early Hear Detect Interv. 1997;5.
6. Association American Speech-Language-Hearing. Guidelines for Audio-

- logical Screening [Internet]. 1997. Available from: www.asha.org
7. Yoshinaga-Itano C. Efficacy of early identification and early intervention. *Semin Hear.* 1995;16(2):115–23.
 8. Apuzzo ML, Yoshinaga-Itano C. The Development of Deaf and Hard of Hearing Children Identified Early through the High-Risk Registry. *Am Ann Deaf* [Internet]. 1998;143(5):416–24. Available from: https://search.proquest.com/docview/62397630?accountid=10382%0Ahttp://link.library.curtin.edu.au/openurl?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ%3Aeric&atitle=The+Development+of+Deaf+and+Hard+of+Hearing+Ch
 9. Yoshinaga-Itano C. Successful outcomes for deaf and hard-of-hearing children. *Semin Hear.* 2000;21(4):309–26.
 10. C. Y-I. Levels of evidence: Universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). *J Commun Disord* [Internet]. 2004;37(5):451–65. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&iid=L38834161%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.04.008>
 11. Public Health England. NHS Newborn Hearing Screening Programme: Standards 2016-2017. 2016;4.
 12. Hearing. JC on I. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatric Clinical Practice Guidelines & Policies.* 2021.
 13. Yimtae K, Israsena P, Thanawirattananit P, Seesutas S, Saibua S, Kasemsiri P, et al. A tablet-based mobile hearing screening system for preschoolers: Design and validation study. *JMIR mHealth uHealth.* 2018;6(10).
 14. Bright, K., Greeley, C. O., Eichwald, J., Loveland, C. O., & Tanner G. American Academy of Audiology Childhood Hearing Screening Guidelines. https://www.CdcGov/Ncbddd/Hearingloss/Documents/Aaa_Childhood-Hearing-Guidelines_2011Pdf, Accessed 27/09/2016, 920Pm. 2011;(September):1–78.
 15. Hall JW. Effective and efficient pre-school hearing screening: Essential for successful early hearing detection and intervention. *J Early Hear Detect Interv.* 2016;1(1):2–12.
 16. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. T. The technical specification for children's ear and hearing care. *Chin J Rural Med Pharm.* 2013;20(14):87–8.
 17. C. B. On the Best Mode of Testing the Hearing of School Children: And

- of Providing for the Instruction of Partially Deaf Children. Collins. 1877;
18. Ruben RJ. The History of Pediatric and Adult Hearing Screening. *Laryngoscope*. 2021;131(S6):S1–25.
 19. Sexton S. Causes of Deafness Among School Children and its Influences on Education. In 1881. Available from: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=-7m-3PF0tt4C&oi=fnd&pg=PA5&dq=windmill+pitch,+injury,+fatigue&ots=GwcwoHgRBZ&sig=xbUu9xEfAV5-RB-DUCUHbP_ckTZ8
 20. Hall WJ MH. Infant hearing screening. In: *Audiologists' Desk Reference*. San Diego: Singular Publishing Inc; 1997. p. 435–84.
 21. Association American Speech-Language-Hearing. Guidelines for identification audiometry. *ASHA*. 1985;27:49–52.
 22. World Health Organization (WHO). Hearing screening: Considerations for implementation. 2021.
 23. World Health Organization (WHO). Deafness prevention: Estimates. WHO. 2021.
 24. Smith, R. J., Bale Jr, J. F., & White KR. Sensorineural hearing loss in children. *Lancet*. 2005;879–90.
 25. Ertzgaard, Solvang Iselin, et al. Prevalence of hearing impairment among primary school children in the Kilimanjaro region within Tanzania. [Internet]. Vol. 130, *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31816514/>
 26. Cedars E, Kriss H, Lazar AA, Chan C, Chan DK. Use of otoacoustic emissions to improve outcomes and reduce disparities in a community preschool hearing screening program. Vol. 13, *PLoS ONE*. 2018.
 27. Downs ME, Yoshinaga-Itano C. The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. Vol. 46, *Pediatric Clinics of North America*. 1999.
 28. Nelson HD, Bougatsos C, Nygren P. Universal newborn hearing screening: Systematic review to update the 2001 US preventive services task force recommendation. Vol. 122, *Pediatrics*. 2008.
 29. World Health Organization (WHO). Deafness and hearing loss [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
 30. Watkin PM, Baldwin M. Identifying deafness in early childhood: Requirements after the newborn hearing screen. Vol. 96, *Archives of Disease in Childhood*. 2011.

31. Butcher E, Dezateux C, Cortina-Borja M, Knowles RL. Prevalence of permanent childhood hearing loss detected at the universal newborn hearing screen: Systematic review and metaanalysis. Vol. 14, PLoS ONE. 2019.
32. Westerberg BD, Lee PK, Lukwago L, Zaramba S, Bubikere S, Stewart I. Cross-sectional survey of hearing impairment and ear disease in uganda. Vol. 37, Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery. 2008.
33. Goderis J, Keymeulen A, Smets K, Van Hoecke H, De Leenheer E, Boudewyns A, et al. Hearing in children with congenital cytomegalovirus infection: Results of a longitudinal study. Vol. 172, Journal of Pediatrics. 2016.
34. Türkiye İstatistik Kurumu. Engel gruplarının cinsiyet ve yaş grubuna göre dağılımı [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=engel>
35. Türkiye İstatistik Kurumu. Kayıtlı olan engelli bireylerin cinsiyet, yerleşim yeri, engel oranı, yaş grubu, eğitim durumu ve engel türüne göre dağılımı [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=engel>
36. Gulliford M, Latinovic R, Charlton J, Little P, Van Staa T, Ashworth M. Selective decrease in consultations and antibiotic prescribing for acute respiratory tract infections in UK primary care up to 2006. Vol. 31, Journal of Public Health. 2009.
37. Hullegie S, Venekamp RP, Van Dongen TMA, Hay AD, Moore M V., Little P, et al. Prevalence and Antimicrobial Resistance of Bacteria in Children with Acute Otitis Media and Ear Discharge: A Systematic Review. Pediatric Infectious Disease Journal. 2021.
38. Satoh C, Toizumi M, Nguyen HAT, Hara M, Bui MX, Iwasaki C, et al. Prevalence and characteristics of children with otitis media with effusion in Vietnam. Vol. 39, Vaccine. 2021.
39. Munir SB, Saeed I, Khan SG, Ur Rehman SS, Ghayas R, Sikander M, et al. Frequency of hearing impairment in children between the ages of 2 and 10 years with middle ear infection. Vol. 71, Journal of the Pakistan Medical Association. 2021.
40. Hall A, Wills AK, Mahmoud O, Sell D, Waylen A, Grewal S, et al. Centre-level variation in outcomes and treatment for otitis media with effusion and hearing loss and the association of hearing loss with developmental outcomes at ages 5 and 7 years in children with non-syndromic unilateral cleft lip and palate: The Clef. Vol. 20, Orthodontics and Craniofacial Research. 2017.

41. Todberg T, Koch A, Andersson M, Olsen SF, Lous J, Homøe P. Incidence of otitis media in a contemporary Danish National Birth Cohort. *PLoS One*. 2014;9(12).
42. Guomei C, Luyan Z, Lingling D, Chunhong H, Shan C. Concurrent Hearing and Genetic Screening among Newborns in Ningbo, China. Vol. 2022, *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2022.
43. Barnett WS, Weisenfeld GG, Brown K, Squires J, Horowitz M. Implementing 15 Essential Elements for High Quality: A State and Local Policy Scan. 2016.
44. Yong M, Panth N, McMahon CM, Thorne PR, Emmett SD. How the World's Children Hear: A Narrative Review of School Hearing Screening Programs Globally. Vol. 4, *OTO Open*. 2020.

“Çocuklar sihri görebilir, çünkü gözleri sihri aramaktadır.”

Christopher Moore

BÖLÜM 2

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA GELİŞİMSEL ÖZELLİKLER

2.1. Normal İşiten ve İşitme Kaybı Olan

Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Gelişimsel Özellikler

Gökçe GÜLTEKİN

2.2. Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Dil Gelişimi

Elifnur TAŞDEMİR

2.3. İşitme Engelli Çocuklarda Dil Gelişimi

Busemnaz AVŞAR

2.1. NORMAL İŞİTEN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA GELİŞİMSEL ÖZELLİKLER

Okul öncesi dönem 3-6 yaş arasını kapsayan, birçok gelişimsel becerinin kazanıldığı dönemdir(1). Bu dönemde kişilik gelişimi ile beyin, motor beceriler, dil, bilişsel beceriler ve sosyo-duygusal yeterliliklerin hızlı bir şekilde edinilmesini destekleyen erken deneyimlere uyum sağlayacak şekilde gelişim gösterir. Söz edilen alanlardaki gelişim, çevresel uyaranların sağlıklı bir şekilde alınmasına bağlıdır. Bu dönemde görülen fiziksel veya mental problemler, büyüme ve gelişmeyi etkileyebileceğinden özellikle tarama değerlendirmeleri ile takibin yapılması önerilir (2). Tespit sonrası yapılacak erken müdahaleler çocukların bilişsel kapasiteleri, kişilikleri ve sosyal davranışları üzerinde kalıcı bir etki gösterecektir (3).

Okul öncesi dönemdeki çocukların kaba motor beceri gelişimi, fiziksel olgunluğa ulaştıklarında daha karmaşık motor beceriler edinme potansiyellerinin önemli bir göstergesidir (4). Kaba motor becerisi, yürüme, koşma, fırlatma, zıplama, tırmanma ve yakalama gibi organize eklem hareketlerini gerçekleştirmek için ana kas gruplarını kullanma becerisini ifade eder. Üç yaşındaki bir çocuk düz yüzeylerde iyi bir şekilde yürüyebilir, koşabilir, yarıdımız merdiven çıkabilir ve tek ayak üzerinde dengede durabilir (5). Dört yaşında ise kısa süreliğine tek ayak üzerinde zıplayabilir ve dönüşümlü ayak hareketleriyle merdivenleri inip çıkabilir. İlerleyen yaş ile bu becerilerin de gelişmesi beklenir. Okul öncesi dönemde çocuklar uzamsal etkinlikler, emekleme, yuvarlanma, yürüme ve zıplama gibi hareketlerle, çevre içinde etkileşim kurarak geçirirler. El ve parmaklar gibi daha küçük kas gruplarını içeren çatal kaşık kullanma, parmak boyama, makasla kesme ve yazma gibi etkinliklerde yer alan küçük çocuklardaki ince motor becerilerin, bazı bilişsel ve sosyal beceriler ile daha güçlü bir şekilde ilişkili olduğu da söylenmektedir. Literatürde, anaokulunda kaba motor becerilerden ziyade erken gelişen ince motor becerilerin daha sonraki okul başarısıyla güçlü ve tutarlı bir şekilde ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar bulunmaktadır (6).

Çocuğun dış dünya ile etkileşimi, algı ve akademik becerilerin kazanılması için oldukça önemlidir. Dolayısıyla, kronolojik yaşla birlikte ilerleyen motor beceri gelişimi, bir çocuğun akademik kapasitesinin güvenilir bir göstergesi olabilir (7). Akademik başarı, birçok farklı becerinin koordinasyonunu gerektirir. Fiziksel, bilişsel ve sosyal becerilerin tümü, okula hazır olmanın kritik bileşenleri olarak kabul edilir (6). Ayrıca, okul öncesi dönemde kaba motor becerilerinin genel

Motor beceriler, dil, bilişsel beceriler ve sosyo-duygusal gelişim, çevresel uyaranların sağlıklı bir şekilde alınmasına bağlıdır.

**Okul öncesi dönem
çocuğun bilişsel
gelişiminin yanı sıra dil
gelişiminin de büyük
ölçüde tamamlandığı
dönemdir.**

gelişim düzeyi de çocuğun bilişsel gelişimi için bir gösterge olabilir (8).

Bilişsel gelişim, çocuğun içinde bulunduğu sosyal ortamı anlama ve düşünme becerilerini geliştirme sürecini ifade etmektedir. Bilişsel gelişimi açıklayan çeşitli kuramlar ileri sürülmüştür. Bunlardan biri Jean Piaget'in, 0-2 yaş arasını sensörimotor, 2-7 yaş arasını işlem öncesi, 7-11 yaş arasını somut işlemler ve 11 yaş üzerini soyut işlemler olarak birbirini takip eden dört ayrı başlıkta in-

celediği kuramıdır. Piaget'e göre okul öncesi yıllarda bilişsel gelişimin temeli, çocuğun nesnelere aktif olarak gözlemlemesi ve manipüle etmesidir. Bilişsel gelişim biyolojik temellidir ve çocuk olgunlaştıkça değişir (9).

Okul öncesi dönemi kapsayan işlem öncesi dönemde çocuk duyularına bağlıdır ancak bu dönem sonunda, motor ve duygusal etkinliklerinin koordinasyonunu geliştirir, karmaşık olmayan zihinsel işlemler ile sembolik düşünceye ve oyunlara başlar. Dönemin erken aşamalarında çocuklar herhangi bir nesnenin yalnızca varlığı veya yokluğu gibi iki kavramı anlarken zamanla nesnelerin miktarını anlamaya başlar ve bellek kapasiteleri de gelişir. Bellek becerilerindeki artış bu dönemdeki çocuğun geçmişi anlatmasını ve kısa hikayeleri hatırlamasını sağlarken dil becerilerinin gelişimi ile de desteklenir (5).

Çalışma belleği ve dikkat kontrolü gibi yürütücü işlevler okul öncesi yıllarda hızlı bir gelişme gösterir ve bu gelişim de akademik başarı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (10). Yürütücü işlev fonksiyonlarının gelişimi, genetik, aile ortamı, sosyal öğrenme, eğitim, dil gelişimi ve çevre dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenir (11). Çocukların düşünme ve davranışlarını organize etmelerini, bağlamsal ipuçlarına tepkileri azaltmayı ve kurala dayalı davranışlarda bulunmayı sağlar (12). Özellikle çalışma belleği ve dikkat kontrolünün, öz düzenleme kapasitesi ve sosyal yeterliliği destekleyerek okula hazır olmayı ve erken öğrenmeyi kolaylaştırdığı söylenmektedir (13).

Okul öncesi dönem çocuğun bilişsel gelişiminin yanı sıra dil gelişiminin de büyük ölçüde tamamlandığı dönemdir. Genellikle 1 yaş civarında, bebeğin ilk anlamlı sözcüklerini üretmesi ile dil öncesi dönem sona erer (14). İki yaşta ise sözcüklerin birleştirilmesi ile çok ifadeli konuşma başlar (15). İlk sözcük kombinasyonları morfolojik olarak eksik olma eğilimindedir. Daha sonra çocuklar, 3 veya daha fazla kelimeyi basit ifadelerle birleştirerek daha uzun cümleler kurmaya başlarlar. Çok ifadeli cümlelerin üretimi, küçük çocuklarda dil gelişiminin sonraki aşamalarını işaret eder (16)*I want hold Postman Pat. Üç yaş ile ifade edici dil gelişiminde cümle kalıpları bir yetişkine benzer hale

gelir. Dört yaşta kısa süreli hafıza becerilerinin de iyileşmesi ile çocuk kısa ve basit hikayeler anlatabilir, dinlediği hikâyeye hakkındaki soruları yanıtlayabilir. Bu yaşın sonunda çocuk düzgün cümleler ile konuşur hale gelir (17). Okul öncesi dönemin sonunda, normal gelişim gösteren çocukların çoğu sözel dil gelişiminde bahsedilen kazanımları tamamlamıştır (5). Beş yaş döneminde “Neden?, Nasıl?, Niçin?” soruları sorar ve yaklaşık olarak 2000 kelime ile ana dilini düzgün ve tam bir şekilde kullanabilir (18). Altı yaşın sonunda ifade edici dili bir yetişkin gibi bağlaçlar da ekleyerek ustaca kullanabilir.

Okul öncesi dönemde dil gelişiminde, kullanım, içerik ve biçim bakımından hızlı değişiklikler görülür. Çocuklar gerçek konuşma ortakları olurlar; yeni kelimeler öğrenmenin yanı sıra kelime ilişkilerinin de anlamını öğrenirler. Dil gelişimi ve sosyo-duygusal gelişim aynı zamanda okula hazır olmayı da yansıtan özelliklerden biri olarak kabul edilir (19).

Sosyo-duygusal gelişim, bireyin kendi duygularını tanımlama, anlama ve yönetme, davranışları düzenleme, başkalarının duygusal durumlarını anlama, empati geliştirme yeteneğini içeren bir dizi becerinin kazanılmasını ifade eder (20). Çocukların akranlarıyla iyi ilişkiler kurma, iş birliği yapma, çatışmalara çözüm arama gibi sosyal yeterlilik becerileri, okul öncesi yıllardaki sosyo-duygusal gelişimin en önemli özelliklerindedir. Okula başlamadan önce hızla gelişen bu beceriler, çocukların okula hazır olmalarının yanı sıra (21) aile ve sosyal çevrelerine adapte olmalarını da (22) sağlar. Okul öncesi dönemde yeterli sosyo-duygusal gelişime sahip olmayan çocukların sınıf içi katılımları daha azdır. Bu çocuklar arkadaşları ve öğretmenleri tarafından daha az kabul görme dolayısıyla akran reddi ve okula uyum sorunu yaşama riski altındadır (23). Okul öncesi dönemde sosyo-duygusal yeterliliğe sahip olmayan çocuklar anaokulunda adaptasyon sorunları, ilkokulda davranış problemleri yaşama ihtimalleri daha yüksektir (24). Bu dönemde sosyo-duygusal yetkinliğe ulaşan çocuklar uzun vadede akademik olarak daha başarılı olmaktadır (25).

İŞİTME KAYBI OLAN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA GELİŞİMSEL ÖZELLİKLER

İşitme, psikomotor gelişimde önemli bir duyuşsal yetenektir ve bilişsel, sensör ve davranışsal gelişimin gerçekleşmesi için iletişimin temelini oluşturur (26). Çocukluk çağı işitme kaybı, optimal gelişimi engelleyerek uzun vadede akademik ve iletişimsel zorluklara yol açan önemli bir halk sağlığı sorunudur (27). Kaybın çocuğun gelişimi üzerindeki etkisini belirleyen faktörler farklılık gösterdiği için işitme kaybı çok yönlü bir durum olarak görülmelidir. Çocukluk çağı işitme bozukluğunun daha erken tanımlanmasının normal konuşma, dil, bilişsel ve sosyal gelişim için kritik olduğu düşünülmektedir (28).

İletişim ve Dil Gelişimi

Dil gelişimi doğum öncesinde çevresel seslerin fark edilmesi ile başlayıp bireyin yaşamı boyunca dinamik kalan bir süreci ifade eder. Ancak dil gelişimi ve dile ait özelliklerin kazanılmasında belirli yaş aralıkları kritik kabul edilir. Çocuklar dili öğrenmek için sözcükleri, ifadeleri, kuralları ve kalıpları erken çocukluk döneminde edinirler. Bu süreç, işitsel uyarıların sağlıklı bir şekilde alınması ile doğrudan ilişkilidir. Çocuk, anadilini oluşturan sesleri işitir ve daha sonra üretime geçer (29). İşitme kaybı varlığında, işitsel geri bildirim mekanizması etkinliğini kaybeder. İşitme kaybının türü, derecesi, ortaya çıktığı ve tespit edildiği dönem gibi özelliklerine bağlı olarak dil gelişimi ve iletişim becerileri etkilenir. İşitme kaybı olan çocuklarda dil gelişimi ile ilgili detaylı anlatım *Bölüm 2.3'te* verilecektir.

Motor Gelişim

İşitme kayıplı çocukların, normal işiten akranlarına kıyasla motor beceriler ve daha spesifik olarak denge becerilerinde problemler yaşadığı bilinmektedir (30). İç kulakta bulunan denge ve işitme organlarının anatomik ve fonksiyonel olarak yakın ilişki içinde olması bu yapıların gelişimsel olarak aynı faktörlere karşı duyarlı olmalarına neden olabilir. Dolayısıyla, birçok işitme kayıplı çocuğun aynı zamanda vestibüler kaybı olduğu da varsayılabilir (31). Vestibüler yapılardaki hasarın, normal motor gelişimi engelleyebilecek denge defisitlerine neden olduğu bilindiğinden, motor problemlerin birincil nedeni olarak da öne sürülmektedir (32).

Postüral stabilite, vücudu dengede tutan motor tepkiler oluşturmak için görsel, vestibüler ve somatosensör bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından entegrasyonunu ve değerlendirilmesini gerektirdiğinden, işitme kayıplı çocuklarda postüral kontrol sorunları da görülmektedir. Sensör organizasyon sorunları olan işitme kayıplı çocukların birçok alanda zayıf denge ve motor kapasiteye sahip olduğu kanıtlanmıştır (33).

Postüral ve motor gelişimdeki gecikmeler, özellikle ileri derecede işitme kayıplı çocuklarda sık görülen bir sensörimotor bozukluktur. Bu çocuklar için değerlendirme ve tedavinin odak noktası öncelikle dil gelişimi olduğundan, çoğu zaman fark edilmeyen bu işlev bozuklukları tarama programları ile erken teşhis edilebilir; belirlenen denge ve motor bozukluklarına yönelik uygun müdahaleler yapılabilir. Literatürde yer alan çalışmalar, işitme kayıplı çocuklarda motor performans ile vestibüler fonksiyon testleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş; kalorik değerlendirmede hipoaktif yanıtları olan işitme kayıplı çocukların normal gelişen çocuklardan daha geç baş kontrolü, oturma ve bağımsız yürüme gibi belirli motor gelişimsel dönüm noktalarına ulaştığını göstermiştir (34). Günlük hayatta problem çözme becerilerinin etkinliği büyük ölçüde motor planlamaya bağlı olduğundan, işitme kayıplı çocuklarda normal motor

gelişimi oldukça önemlidir (35).

Bilişsel Gelişim

Beynin, işitsel girdi, dile maruziyet ile çevreden gelen uyarım arasındaki karşılıklı aktiviteye bağlı olarak gelişen dinamik, kendi kendini organize eden bir sistemdir. Dil, hafıza, sözel olmayan muhakeme ve yürütücü beceriler dahil olmak üzere nörobilişsel yeteneklerin gelişimi, sağlıklı uyarıma, duyuusal deneyime, nöral aktiviteye bağlı olarak beynin gelişimini yansıtır. Bu nedenle, işitme kaybı ile ortaya çıkan işitsel yoksunluk dil ve konuşma problemlerinin de ötesinde nörobilişsel fonksiyonu etkiler (36) vestibular, and retinal implants. Dil ve yürütücü beceriler özellikle erken çocukluk döneminde karşılıklı ve çift yönlü olarak ilişki içindedir (11). Okul öncesi koklear implant kullanıcılarında yapılan çalışmalar, 3 yaşındaki çocuklarda çalışma belleği ve dikkat kontrolü gibi alanlarda gecikmelerinin olduğunu göstermektedir (37).

Sosyal-Duygusal Gelişim

İşitme kayıplı birçok çocukta gürültü, reverberasyon ve mesafe gibi psiko-sosyal gelişimi riske atan çevresel etkiler nedeniyle zayıf iletişim becerileri görülür. İşitme kaybı olan çocuklarda görülen bu iletişim güçlükleri, potansiyel dil gecikmeleri ile de bağlantılı olabilir (38). Bu nedenle, dilin bireylerin başkalarıyla iletişim kurmak için kullandıkları sosyal bir araç olduğu göz önüne alındığında, işitme kaybı olan çocuklarda sosyo-duygusal problemlerin ortaya çıkması şaşırtıcı değildir.

Zor iletişim ortamlarında veya çocuklar işitme sinyalinin yakalamakta güçlük çektiğinde işitme kaybı olan öğrenciler ile normal işiten akranları arasındaki etkileşim minimum düzeye inebilir (39). İşitme kaybı olan okul öncesi dönemdeki çocuklar, dikkatlerini sürdürmekte daha fazla güçlük çekerler ve bu nedenle de etkileşimleri sosyal bir alışverişin gerçekleşmesi için uzun sürmeyebilir. Azalan etkileşimlerin altında yatan kesin neden ne olursa olsun, işitme kaybı olan çocuklar sosyo-duygusal gelişim açısından risk altında kabul edilmelidir (40).

Referanslar:

1. Dougherty LR, Leppert KA, Merwin SM, Smith VC, Bufferd SJ, Kushner MR. Advances and directions in preschool mental health research. *Child Dev Perspect.* 2015;9(1):14–9.
2. Howie EK, Brewer AE, Dowda M, Mciver KL, Saunders RP, Pate RR. A Tale of 2 Teachers: A Preschool Physical Activity Intervention Case Study. *J Sch Health.* 2016;86(1):23–30.

3. Bredekamp, S.; Gallagher, K.; Gail, J.; Schumaker-Murphy M. Effective Practices in Early Childhood Education. How to Teach Entrep [Internet]. 2019;103–12. Available from: <https://www.pearsonhighered.com/assets/preface/0/1/3/5/0135177375.pdf>
4. Goodway JD, Crowe H, Ward P. Effects of motor skill instruction on fundamental motor skill development. *Adapt Phys Act Q*. 2003;20(3):298–314.
5. Robert E. Owens J. Language Development An Introduction. In: Pearson Education. 2018. p. 1689–99.
6. Grissmer D, Grimm KJ, Aiyer SM, Murrah WM, Steele JS. Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators. *Dev Psychol*. 2010;46(5):1008–17.
7. Roebbers CM, Röthlisberger M, Neuenschwander R, Cimeli P, Michel E, Jäger K. The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children’s transition to school: A latent variable approach. *Hum Mov Sci*. 2014;33(1):284–97.
8. Piek JP, Dawson L, Smith LM, Gasson N. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Hum Mov Sci*. 2008;27(5):668–81.
9. Sudbery J, Whittaker A. Piaget’s theory of cognitive development. *Hum Growth Dev*. 2018;297–300.
10. Diamond A, Barnett WS, Thomas J, Munro S. Preschool Program Improves Cognitive Control. *Source Sci New Ser* [Internet]. 2007;318(5855):1387–8. Available from: <http://www.jstor.org/stable/20051686>http://www.jstor.org/stable/20051686?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents<http://about.jstor.org/terms><http://www.jstor.org/stable/20051686><http://www.jstor.org/stable/20051686?seq=1&cid=pdf-refe>
11. A. BR. Executive functions: what they are, how they work, and why they evolved. Vol. 50, *Choice Reviews Online*. Guilford Press; 2012. 50-2366-50–2366 p.
12. Blair C, Diamond A. Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Dev Psychopathol*. 2008;20(3):899–911.
13. Ensor R, Hughes C. Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4 [Internet]. Vol. 43, *Developmental Psychology*. 2007. 1447–59 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18020823?dopt=AbstractPlus>

14. Saaristo-Helin K, Kunnari S, Savinainen-Makkonen T. Phonological development in children learning Finnish: A review. *First Lang.* 2011;31(3):342–63.
15. Schipke CS, Kauschke C. Early word formation in German language acquisition: A study on word formation growth during the second and third years. *First Lang.* 2011;31(1):67–82.
16. Kirjavainen M, Theakston A, Lieven E, Tomasello M. “I want hold Postman Pat”: An investigation into the acquisition of infinitival marker “to.” *First Lang.* 2009;29(3):313–39.
17. Karacan E. Bebeklerde ve Çocuklarda Dil Gelişimi. *Klin Psikiyatr Derg.* 2000;3:263–8.
18. Akman, Y., & Erden M. Eğitim psikolojisi: Gelişim-öğrenme-öğretme. Arkadaş Yayınevi; 1997.
19. Blair C, Cybele Raver C. School readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annu Rev Psychol.* 2015;66:711–31.
20. Shonkoff J, Cameron J, Duncan G. Children’s emotional development is built into the architecture of their brains. *Work Pap #2* [Internet]. 2004;12. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Children’s+Emotional+Development+Is+Built+into+the+Architecture+of+Their+Brains#1%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Children’s+Emotional+Development+is+built+into>
21. Harrington EM, Trevino SD, Lopez S, Giuliani NR. Emotion regulation in early childhood: Implications for socioemotional and academic components of school readiness. *Emotion.* 2020;20(1):48–53.
22. Denham SA, Bassett HH, Brown C, Way E, Steed J. “I Know How You Feel”: Preschoolers’ emotion knowledge contributes to early school success. *J Early Child Res.* 2015;13(3):252–62.
23. Cingi C, Erkan AN, Rettinger G. Ear, nose, and throat effects of high altitude. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2010 Mar;267(3):467–71.
24. Bornstein MH, Hahn CS, Haynes OM. Social competence, externalizing, and internalizing behavioral adjustment from early childhood through early adolescence: Developmental cascades. *Dev Psychopathol.* 2010;22(4):717–35.
25. Landry SH, Smith KE. Early Social and Cognitive Precursors and Parental Support for Self-Regulation and Executive Function: Relations from Early Childhood into Adolescence. In: *Self- and Social-Regulation: Explo-*

- ring the Relations Between Social Interaction, Social Understanding, and the Development of Executive Functions. 2010.
26. Jernice TSY, Nonis KP, Yi CJ. The balance control of children with and without hearing impairment in Singapore - A case study. *Int J Spec Educ.* 2011;26(3):260–75.
 27. Davis A. Epidemiology of hearing impairment. In: Scott Brown's Otolaryngology. Oxford; 1997. p. 18–9.
 28. Windmill IM. Universal screening of infants for hearing loss: Further justification. *J Pediatr.* 1998;133(3):318–9.
 29. Hockenbury JC, Kauffman JM, Hallahan DP. What Is Right About Special Education. *Exceptionality.* 2000;8(1):3–11.
 30. Hartman E, Houwen U, Visscher C. Motor skill performance and sports participation in deaf elementary school children. *Adapt Phys Act Q.* 2011;28(2):132–45.
 31. Tribukait A, Brantberg K, Bergenius J. Function of Semicircular Canals, Utricles and Sacculles in Deaf Children. *Acta Otolaryngol.* 2004;124(1):41–8.
 32. Shall MS. The Importance of Saccular Function to Motor Development in Children with Hearing Impairments. *Int J Otolaryngol.* 2009;2009:1–5.
 33. Horak FB, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular Function and Motor Proficiency of Children With Impaired Hearing, or With Learning Disability and Motor Impairments. *Dev Med Child Neurol.* 1988;30(1):64–79.
 34. Kaga K, Suzuki J -I, Marsh RR, Tanaka Y. Influence of Labyrinthine Hypoactivity on Gross Motor Development of Infants. *Ann N Y Acad Sci.* 1981;374(1):412–20.
 35. Vidranski T, Farkaš D. Motor Skills in Hearing Impaired Children with or without Cochlear Implant--A Systematic Review. *Coll Antropol [Internet].* 2015;39 Suppl 1:173–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26434027>
 36. A K, WG K, DB P, GM O. Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: a connectome model. *Lancet Neurol [Internet].* 2016;15(6):610–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26976647/>
 37. Freeman V, Pisoni DB, Kronenberger WG, Castellanos I. Speech intelligibility and psychosocial functioning in deaf children and teens with

- cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2017;22(3):278–89.
38. Eisenberg LS. Current state of knowledge: Speech recognition and production in children with hearing impairment. *Ear Hear.* 2007;28(6):766–72.
39. Antia SD, Kreimeyer KH. Social interaction and acceptance of deaf or hard-of-hearing children and their peers: A comparison of social-skills and familiarity-based interventions. *Volta Rev.* 1996;98(4):157–80.
40. Deluzio J, Girolametto L. Peer interactions of preschool children with and without hearing loss. *J Speech, Lang Hear Res.* 2011;54(4):1197–210.

2.2. NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN ÇOCUKLARDA DİL GELİŞİMİ

Dil gelişimi birkaç aşamaya ayrılabilir. İlk aşama, doğumdan yaklaşık bir yaşına kadar olan dönemi kapsayan dil öncesi aşamadır. Bu aşamada bebekler, ihtiyaçlarını ve duygularını iletmek için ağlama, cıvılda ve jestler gibi sözel olmayan iletişim yöntemleri kullanılmaktadır (1). Babıldama dönemi olarak bilinen ikinci aşama, yaklaşık altı ila on aylıkken gerçekleşir. Bebekler, “ba-ba” ve “ma-ma” gibi tekrarlayan heceler üreterek seslerle denemeler yapmaya başlar. Bu davranış, bebeklerin artikülasyon hareketlerini uygulamalarına izin vererek, konuşmanın çok önemli bir habercisi olarak hizmet etmektedir (2). Bir yaş civarında çocuklar, tek kelimelik aşamaya girerler. Bu aşamada, çocuklar tüm fikirleri veya arzularını ifade etmek için tek kelimeler kullanırlar. Kelime dağarcığının sınırlı olmasına rağmen, çocuklar temel sözdizimsel yapıları anlamakta ve yavaş yavaş kelimeleri birleştirmeye başlamaktadırlar (3). Son aşama, iki ila üç yaş arasında gerçekleşen birkaç kelimelik dönemdir. Bu aşama, çocuklar kelime dağarcığını genişlettikçe ve daha karmaşık dilbilgisi yapılarını kavradıkça dil becerilerinde önemli bir sıçramayı temsil etmektedir (4).

Dil Gelişiminin Temel Teorileri

Dil gelişiminde yer alan mekanizmaları ve süreçleri açıklamak için çeşitli teoriler önerilmiştir. Öne çıkan teorilerden biri, dil ediniminin öncelikle taklit, pekiştirme ve şartlandırmanın bir sonucu olduğunu iddia eden Davranışçı Teoridir (5). Ancak bu teori, dil üretiminin doğuştan gelen ve yaratıcı yönlerini açıklamakta başarısız olmaktadır. Buna karşılık, Nativist Teori dil ediniminin doğuştan gelen bir dil edinim aracı veya evrensel dilbilgisi tarafından kolaylaştırıldığını varsaymaktadır (6). Bu teoriye göre, çocuklar dil edinme konusunda doğuştan gelen bir yeteneğe sahiptir ve dile maruz kalmak bu süreci yalnızca tetiklemekte ve kolaylaştırmaktadır (7). Bir başka etkili teori, dil gelişimindeki biyolojik, bilişsel ve sosyal faktörler arasındaki etkileşimi vurgulayan Etkileşimci Teoridir (3). Bu teoriye göre dil, çocuğun çevreyle, özellikle çocukla ilgilenen ebeveyn/bakımını üstlenen kişiler ve akranlarıyla etkileşimi yoluyla ortaya çıkmaktadır. Sosyal etkileşimler, dilsel becerilerin gelişimini teşvik ederek dil girişi, geri bildirim ve yapı iskelesi için fırsatlar sunmaktadır.

Dil gelişiminde öne çıkan teoriler; Davranışçı Teori, Nativist Teori ve Etkileşimci Teoridir.

Dil Gelişimini Etkileyen Diğer Faktörler

Zekâ: Dil gelişimi, bilişsel, sosyal ve kültürel etkiler dahil olmak üzere çok sayıda faktör tarafından şekillendirilir. Bellek, dikkat ve problem çözme gibi bilişsel yetenekler dil ediniminde hayati bir rol oynamaktadır (8). Bu bilişsel süreçler, çocukların dil bilgi-

sini işlemesine, depolamasına ve kavrayarak anlamlı sözler üretmesine olanak tanımaktadır. Yapılan bir araştırmada daha yüksek IQ puanlarına sahip çocukların daha gelişmiş sözdizimsel ve anlamsal becerilere sahip olduğu ortaya konmuştur; bu da daha yüksek zekâya sahip çocukların daha gelişmiş dil becerilerine sahip olma eğiliminde olduklarını düşündürmektedir (9). Öte yandan, yapılan başka bir araştırmada ise zekâ ve dil arasındaki ilişkinin sosyoekonomik durum, eğitim fırsatları ve genetik etkiler gibi çeşitli faktörlere nazaran daha zayıf olduğu belirtilmiştir (10).

Sosyoekonomik Durum: Kaynaklara ve eğitim fırsatlarına erişimi yansıtan sosyoekonomik durum, bir çocuğun aldığı dil girdisinin miktarını ve kalitesini etkileyebilmektedir (11). Sosyoekonomik statü, bireyin veya ailenin sosyal ve ekonomik durumunu yansıtan gelir, eğitim ve meslek gibi faktörleri kapsamaktadır. Çocukların maruz kaldıkları dil ortamı, dil gelişimlerinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmalar, düşük sosyoekonomik geçmişe sahip çocukların, daha yüksek sosyoekonomik geçmişe sahip akranlarına kıyasla zengin ve teşvik edici dil deneyimlerine sınırlı erişimde olduklarını tutarlı bir şekilde göstermiştir (12). Dil ortamlarındaki bu eşitsizliğin, çocukların dil becerileri üzerinde uzun süreli etkileri olabilmektedir.

Cinsiyet: Araştırmalar, cinsiyet farklılıklarının dil gelişiminin çeşitli yönlerinde var olduğunu göstermektedir. Örneğin, araştırmalar, kızların erkeklere kıyasla biraz daha erken dil üretimine başlama eğiliminde olduklarını ve daha erken yaşta daha geniş kelime hazineleri geliştirdiklerini göstermiştir (13). Öte yandan erkek çocuklar, erken dönem dil gecikmeleri için daha yüksek bir eğilim ve kekemelik gibi dille ilgili bozukluklar için daha yüksek oranlar göstermektedirler (14). İletişim tarzları ve dil kullanımındaki cinsiyet farklılıkları erken çocukluk döneminde ortaya çıkmaktadır. Çalışmalar, kız çocukların daha fazla sözlü ve işbirlikçi iletişim kurma, daha yüksek düzeyde nezaket sergileme ve kişisel deneyimlerini paylaşma eğiliminde olduklarını göstermektedir (15). Erkek çocuklar ise daha iddialı ve rekabetçi iletişim tarzları sergileyebilir; bağımsızlık, doğrudanlık ve baskınlığı vurgulayabilmektedirler (16). Bu cinsiyete dayalı iletişim biçimleri, dil gelişimini etkileyebilir ve çocukluktan yetişkinliğe kadar sosyal etkileşimleri şekillendirebilmektedir.

Aile İlişkileri: Sosyal etkileşimler ve çocuk ile ilgilenen kişinin sağladığı uyarıların kalitesi dil gelişimini önemli ölçüde etkiler. İlgilenen kişinin duyarlılığı, sözel etkileşimin derecesi ve kullanılan dilin karmaşıklığı, bir çocuğun sözcük dağarcığını ve sözdizimsel gelişimini etkilemektedir (17). Araştırmalar, dil açısından daha zengin ortamlara maruz kalan çocukların daha hızlı dil edinimi ve daha güçlü dil becerileri sergilediğini göstermiştir (18).

Kardeşler: Kardeş etkileşimleri, karşılıklı konuşma yoluyla dil öğrenimi için harika bir fırsat sağlar. Kardeşler, dil gelişiminin temel bileşenleri olan

ortak dikkat, sıra alma ve konuşmayı başlatma ile sözel paylaşımda bulunmaktadırlar (19). Oyun, yapılan etkinlikler ve tartışmalar yoluyla kardeşler, dil pratiği, anlam müzakeresi ve konuşma becerilerinin gelişimi için fırsat sağlamaktadır (20). Bu etkileşimler, kelime dağarcığının gelişmesini, cümle oluşumunu ve iletişimde sosyal kuralların anlaşılmasını desteklemektedir.

Çocuğun Bireysel Özellikleri: Mizaç ve sosyo-ekonomik durum gibi bireysel farklılıklar da dil gelişimini etkileyebilmektedir. Utangaçlık veya girişkenlik gibi mizaç özellikleri, bir çocuğun sözel etkileşimlere girme isteğini ve dil öğrenme fırsatlarını etkileyebilmektedir (21).

Referanslar:

1. Bloom, L. (2000). The role of phonology in early language acquisition. In L. Gleitman & A. Joshi (Eds.), *Language and thought: Interdisciplinary themes* (pp. 197-217). Cambridge University Press.
2. Oller, D. K., Eilers, R. E., & Cobo-Lewis, A. B. (1998). Late babbling and the social-communicative gesture development. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(2), 871-883.
3. Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition*. Harvard University Press.
4. Brown, R. (1973). *A first language: The early stages*. Harvard University Press.
5. Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts.
6. Chomsky, N. (1959). A review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*
7. Newport, E. L. (1990). Maturational constraints on language learning. *Cognitive Science*, 14(1), 11-28.
8. Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158-173.
9. Bates, E., Bretherton, I., & Snyder, L. (1991). *From First Words to Grammar: Individual Differences and Dissociable Mechanisms*. Cambridge University Press.
10. Petrill, S. A., Deater-Deckard, K., Schatschneider, C., & Davis, C. (2006). Measured environmental influences on early language development: Evidence from twin studies. *Developmental Science*, 9(2), 145-151.
11. Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Development*, 74(5), 1368-1378.

12. Hart, B., & Risley, T. R. (1995). Meaningful differences in the everyday experiences of young American children. Paul H Brookes Publishing.
13. Bates, E., Dale, P., & Thal, D. (1994). Individual differences and their implications for theories of language development. In N. Krasnegor, D. Rumbaugh, R. L. Schiefelbusch, & M. Studdert-Kennedy (Eds.), *Biological and behavioral determinants of language development* (pp. 93-121). Psychology Press.
14. Hoffman, L., Marquis, J., Post, P., Johnson, L., & Tunick, R. (2014). Psychological outcomes in midlife women with a history of teenage language development. *Journal of Clinical Psychology, 70*(7), 668-676.
15. Leaper, C. (2002). Parenting girls and boys. In M. H. Bornstein (Ed.), *Handbook of parenting: Vol. 1. Children and parenting* (2nd ed., pp. 189-225). Psychology Press.
16. Chapman, M., Duberstein, S., & Seltzer, M. (2003). Gendered language in children's peer conversations. *Developmental Psychology, 39*(1), 34-44.
17. Hart, B., & Risley, T. R. (1995). Meaningful differences in the everyday experience of young American children. Paul H Brookes Publishing.
18. Hoff, E. (2006). How social contexts support and shape language development. *Developmental Review, 26*(1), 55-88.
19. Dunn, J. (1988). Sibling relationships in early childhood. *Child Development, 59*(3), 827-847.
20. Fivush, R., Brotman, M. A., Buckner, J. P., & Goodman, S. H. (2000). Gender differences in parent-child emotion narratives. *Sex Roles, 42*(3-4), 233-253.
21. Rothbart, M. K., & Bates, J. E. (1998). Temperament. In W. Damon & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development* (5th ed., pp. 105-176). Wiley.

2.3. İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA DİL GELİŞİMİ

İletişim; sözel ve sözsüz olarak ikiye ayrılmaktadır. Bebekler sözel iletişime geçmeden önce sözsüz iletişim unsurlarını edinmektedirler. Bu duruma örnek olarak amaçlara göre farklılaşmış ağlamalar, tanıdık insanlar gördüklerindeki gülümsemeler, doyduklarında beslenmeyi reddetmeleri verilebilir. Bebeklerin iletişimlerini sadece sözsüz iletişim unsurlarıyla sağladıkları bu döneme konuşma öncesi dönem denilmektedir.

Bebekler sözlü iletişim konusunda anne karnından bir takım donanım- la dünyaya gelmektedirler (1). Yapılan çalışmalar, bebeklerin doğduklarında anne karnında dinletilen şarkılara karşı yatkınlığının olduğunu belgelemiştir (2).

Dünyaya geldiğimizden itibaren çevremizdeki yetişkinleri gözlemler ve dinleriz. Büyüdükçe onların kelime haznelerini ediniz, onlar gibi konuşuruz. Bir kelimeyi yanlış söyleyen çocuğun, kelimenin doğrusunu etrafından işit- tikçe daha doğru söylemeye başlaması bunun en belirgin örneğidir. Doğum- dan yaklaşık 7 ay sonra ortaya çıkan babıldama dönemi (3), konuşma önce- si dönemden konuşma dönemine geçişte kilit taşıdır. Bebekler bu dönemde ba-ba-ba, da-da-da benzeri hece tekrarları yapmaktadırlar. Bu ünsüz-ünlü sıralamaları ileride çıkaracakları ilk kelimeler için zemin hazırlamaktadır (4). Çıkarttıkları seslere karşı etrafındaki kişilerden tepki görmeleri, yaptıkları ey- lemin bir iletişim aracı olduğunu keşfetmelerini sağlamaktadır. Aynı zaman- da çıkarttıkları sesleri işitmek hoşlarına gitmekte ve hece tekrarları yapmaya devam etmektedirler. Bu nedenle babıldama döneminin sürmesi, farklı hece tekrarları yapmaları işittiklerinin de bir kanıtı niteliğindedir (5).

İşitme kayıplı çocuklarda dil gelişimi normal işiten çocuklardan farklılık göstermektedir. İşitme kayıpları nedeniyle dış dünya sesleri, işitme kayıplı çocuklar için yetersiz bazen de yoktur. Konuşma seslerine rakip niteliğindeki gürültü kaynakları, yankı gibi durumları arka plana atmak normal işiten çocuklar için bile zorken işitme kayıplı çocuklarda imkansız duruma gelmek- tedir (6). Bu durum, zaten yetersiz durumdaki konuşma seslerini daha da du- yulamaz hale getirmektedir. İşitme kayıplı çocuklar konuşma seslerine yetersiz erişim sağladıklarından normal işiten çocuklar gibi konuşmaları taklit ederek

Babıldama dönemine kadar işitme kayıplı olsun veya olmasın tüm dünya bebekleri aynı gelişimi göstermektedir.

öğrenemez, yaptığı ses hatalarını doğrusu ile düzeltmezler (4). Bu nedenle işitme kayıp- lı çocuklar normal işiten çocuklara göre geç ve bozuk konuşma sergileme potansiyelin- dedirler(7). Bu zaman gecikmesi babıldama döneminden itibaren başlamaktadır. Eilers and Oller işitme kayıplı bebeklerde babıldama- larının 11 aya kadar gerçekleşmediğini bil-

dirmişlerdir (8).

Jestler, mimikler, işaret etme gibi konuşma öncesi döneme ait iletişim unsurlarını edinmektedirler (9). İşitme kayıplı bebekler babıldama deneyimlerine geri dönüşler alamadıkları için zamanla çıkardıkları sesler azalma eğilimine girmektedir. Normal işiten bebekler bu dönemden sonra ilk kelimelerine doğru yolculuk yaparken, konuşma öncesi döneme ait işaret ederek iletişim kurma davranışlarını azaltırlar. İşitme kayıplı bebeklerde durum tersine ilerlemektedir (10,11).

İşitme kayıplı bebeklerin zamanla çıkardıkları sesler azaldığı gibi işaret yolu ile iletişim kurma davranışında artış olmaktadır

Babıldama dönemini takip eden ilk sözcükler dönemi, işitme kayıplı çocukların ailelerinin ve ebeveynlerinin heyecanla bekledikleri bir dönemdir (12). Normal işiten çocuklar için tesadüfi öğrenme, işitme kayıplı çocuklarda olmadığı için işitme kayıplı çocukların özel eğitim ile doğrudan öğrenmeye gereksinimleri vardır (13).

İşitme kayıplı çocuklarda işitme kaybının varlığının yanı sıra dil gelişimini etkileyen çok sayıda durum vardır. Bu durumlar *Bölüm 2.2'de* ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Ancak işitme kaybının dil gelişimine etkilerini anlamak için işitme kaybının derecesi, tanılanma yaşı ve amplifikasyon müdahalesinin ayrı ayrı incelenmesi gerekmektedir.

Dilin en hızlı gelişim gösterdiği zaman aralığı doğumdan itibaren ilk 36 aydır. Bu dönemde çocuklar dil gelişiminin temel becerilerini edinmiş olurlar. Bu dönemden sonra dil gelişmeye devam eder ancak gelişim hızı hiçbir zaman bu dönemdeki hızı gibi olmaz (14). Bu kritik dönemi işitsel uyarın eksikliği ile geçirmek yetişkinliğe dayanan düzeltilemez dil problemleri bırakmaktadır (13). Bu nedenle işitme kaybının en erken vakitte tanılanması ve vakit kaybetmeden amplifikasyon müdahalesinin başlatılması gereklidir (15). İşitsel uyarılardan eksik kalma süresi ile işitsel gelişim arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma, 6 aylıkken işitme kaybı tespit edilmiş olan ve 6 aydan daha fazla sürede işitme kaybı tespit edilmiş olan çocukları karşılaştırmıştır. Sonuçlar, 6 aylıkken işitme kaybı tespit edilmiş grubun alıcı ve ifade edici dil alanlarında daha başarılı olduğunu göstermiştir (4).

Amplifikasyon müdahalesi işitme cihazı, kemik iletimli sistem, koklear implant veya beyin sapı implantını içermektedir. Bu yöntemler pek çok işitilemeyen konuşma ve çevre seslerinin işitilmesini sağlamaktadır. Koklear implant aktivasyonunu takiben 6 ay sonra babıldamaların gözlenmesi (16) çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklarda dahi işitme ve konuşma gelişimi için umut vericidir (17). Ancak yalnızca erken tanı ve amplifikasyon müdahalesinin işitme kayıplı çocukların dil gelişiminin normal işiten yaşlılarının dil

gelişim seviyesine gelmesi için yeterli değildir. Amplifikasyon müdahalesiyle eş zamanlı olarak işitsel eğitimin de başlaması gerekmektedir (18). İşitme kaybının derecesi dil gelişimini etkileyen başka bir faktördür. Saf ses ortalaması ile konuşma tanıma arasında güçlü bir bağlantı vardır. Saf ses ortalaması arttıkça konuşma tanıma zayıflamaktadır (6).

İşitme kaybının derecesi arttıkça işitilebilir sesler giderek azalmaktadır. Dolayısıyla hafif derecede işitme kaybının çok ileri derecede işitme kaybına göre dil gelişimine olumsuz etkisinin daha az olduğu söylenebilir. Çalışmalar da, hafif derecede işitme kaybı olan çocukların ileri derecede işitme kaybı olan çocuklara kıyasla daha zengin ses ve hece bilgisi olduğunu göstermiştir (19). Ancak, hafif derecede işitme kaybının bile dil gelişimi üzerinde yadsınamaz etkilerinin olduğu bir gerçektir (20,21).

Sonuçlar okul öncesi dönemin aynı zamanda dil gelişimi için kritik dönem olduğunu, göstermektedir. Bu kritik dönemde meydana gelen işitme kaybının konuşmayı anlama ve üretme üzerindeki yıkıcı etkilerinden korunmak için erken tespit, erken cihazlanma ve vakit kaybetmeden işitsel rehabilitasyon müdahalelerinin başlaması gerekmektedir (22).

Dil gelişimini kapsamlı olarak anlamak için alt boyutlarını bilmek önemlidir. Dil gelişimi, fonolojik gelişim (ses bilgisi), morfolojik gelişim (biçim bilgisi), semantik gelişim (anlam bilgisi), sentaktik gelişim (sözdizimi bilgisi), pragmatik gelişim (kullanım bilgisi) olarak ayrılarak incelenmektedir (23). İşitme kaybının bu alt boyutlara etkisi farklı gözlenebilir profiller oluşturmaktadır.

Fonolojik gelişim, konuşmayı oluşturan en küçük yapı birimi olan seslerin öğrenilmesi anlamına gelmektedir. İşitme kaybı bazı konuşma seslerinin edinimini zorlaştırmaktadır (24). İşitme kaybı sıklıkla yüksek frekans tutulumu gösterdiğinden en çok etkilenen sesler, /s/,/ş/,/f/,/k/ gibi ünsüzlerdir (25). Bu sesleri duymakta zorlandıkları için telaffuz etmekte de zorlanırlar. İşitme kayıplı çocuklarla aynı yaştaki normal işiten çocukların fonolojik gelişimi karşılaştıran çalışmalar, işitme kayıplı çocuklarda ortak olarak, ünsüz harf dağarcığının ünlü harflerden az olduğunu ancak niteliksel olarak farklı olmadığını; frikatif/sürtünmeli seslerin gelişiminin daha yavaş ilerlediğini; hece çeşitliliğini oluştururken daha geriden geldiklerini bildirmiştir (27). Bu çocuklar edinemedikleri sesler yerine başka sesleri kullanabilirler veya edinemedikleri sesleri kullanamayacaklarından dolayı kelimelerden bu sesleri atabilirler (27).

Morfolojik gelişim, sözcüklere gelen eklerin eksiksiz ve doğru kullanımı anlamına gelmektedir (28). İşitme kaybı, morfolojik farkındalığı etkilemektedir. Kelimelerin sonlarına gelen eklerin eksik duyulması veya hiç duyulmaması ekleri ve kullanım alanlarını öğrenmenin önüne geçmektedir. Bu etkinin sonucu olarak işitme kayıplı çocukların konuşma anlaşılabilirliklerinde bozulma-

lar söz konusudur (29). Morfolojik farkındalığı edinmedeki zorlanmalar bu çocukların okuduklarını anlama becerilerine de yansımaktadır (30). İşitme kayıplı çocuklarla aynı yaştaki normal işiten çocukların morfolojik gelişimini karşılaştıran çalışmalar işitme kayıplı çocuklarda ortak olarak; çoğul eklerin, yükleme gelen zaman eklerinin kullanımında zorlanmalar ve gecikmeler bildirmişlerdir (30,31). Ek olarak, konuştukları ve yazdıklarında özne yüklem uyumu da bozulmuştur. Morfoloji işitme kayıplı çocukların eğitiminde üzerinde en çok durulan konulardan biridir.

Semantik gelişim, kelimelerin ve cümlelerin anlamlarını bilmektir. Semantik gelişim ne kadar iyi ise öğrenilen kelime sayısı o kadar fazla olmaktadır. Normal işiten çocuklar için kelimelerin öğrenimi başlangıçta yavaştır; çocuklar ilk kelimelerini söylediklerinde bu süreç yoğunlaşarak ilerlemektedir. Semantik gelişim için işitilen konuşmadaki ses birleşimlerini (kelimeleri) tanımak ve bu ses birleşimlerinin ifade ettikleri anlamları bilmek gereklidir (32). İşitme kayıplı çocukların kelime bilgisi normal işiten çocuklardan daha yavaş ilerlemektedir. Sesleri duymamalarından kaynaklı olarak bir kelimenin kullanıldığı yerlere karşı deneyim edinmemekte dolayısıyla kelimeleri kalıcı olarak öğrenmeleri zorlaşmaktadır (33). Aralarındaki kelime dağarcığı farkı, yaşları büyüdükçe adeta bir uçurum haline gelmektedir. İşitme kayıplı çocukların kelime dağarcıkları incelendiğinde bildikleri kelimeler günlük hayatta en çok karşılaşılan kelimelerden oluşmaktadır; soyut sözcüklerin edinimi zordur; kelime dağarcıkları somut kelimelerden oluşmaktadır; gül gibi eş sesli kelimelerin farklı anlamlarını anlamakta, eş anlamlı, yan anlamlı, mecaz anlamlı kelimeleri ve deyimleri öğrenmekte zorlanmaktadırlar. İşitme kayıplı çocukların eğitiminde semantik gelişimleri için görsel-dokunsal materyallerin kullanımının eğitime olumlu yönde etkisi olduğunu bildirilmiştir (34).

Sentaktik gelişim, kelimeleri doğru şekilde sıralayıp cümleler oluşturma becerisidir (35). Bir çocuk iki kelimelik cümle oluşturmaya başladığında sentatik gelişim de başlamış olmaktadır. İşitme kayıplı 4 yaşındaki çocukların sentaktik gelişimlerinin incelendiği bir çalışmada, çocukların cümle yapısının geciktiği ve cümle uzunluklarının normal işiten yaşlıtlarına göre kısa olduğu bildirilmiştir (36). İşitme kayıplı çocuklarla yapılan bir çalışmada çocuklara cümleler okunmuş ve çocuklardan okunan cümleye ait resmi göstermeleri istenmiştir. “Adamı kovalayan koyun otu yedi” cümlesi söylendiğinde çocuklar genel olarak adamın ot yediği resmi gösterme eğiliminde olmuşlardır. Çalışmadan anlaşıldığı gibi işitme kayıplı çocuklar karışık cümleleri anlamakta güçlük çekmektedirler. Cümle yapısı uzadıkça cümlenin sadece başına ve sonuna odaklanmaktadırlar (37).

Pragmatik gelişim, kısaca, konuşulan dilin bağlamını doğru anlamak ve doğru bağlam içinde konuşabilmeyi ifade eder. Bu gelişimi tamamlamak için pragmatik dil kurallarını bilmek ve doğru uygulamak gereklidir. Sohbeti sür-

dürme, sohbet konusunu değiştirebilme, konuşmada sıra alma, açıklama yapabilme bu kuralların yalnızca bir kısmıdır. Pragmatik gelişimi tamamlamak dil gelişiminin yeterliliğini oluşturmaktadır. Dilin bu alt boyutu hem sosyal hem de akademik başarı ile doğrudan ilişki içindedir (38).

İşitme kayıplı çocukların (14-40 ay) iletişim eylemlerinin incelendiği bir çalışmada, normal işiten çocukların soru sorma, soruya cevap verme, isteklerini ifade etme gibi dilin pragmatik yönlerini 30 aylıkken edindiklerini, işitme kayıplı çocukların ise bu becerileri, çalışma örnekleminin üst sınırını oluşturan 40 aylık çocukların dahi, edinemediklerini bildirilmiştir (9). İşitme kayıplı çocuklar için dilin pragmatik yönlerinde yaşanan zorluklar konuşmacı sayısı arttığında imkânsız hale gelmektedir. Bu durum sohbetin konusunu takip etmenin yanı sıra kimin konuştuğunu anlamak için harcanan çabadan kaynaklandığı düşünülmektedir (39). İşitme kayıplı çocukların bahsedilen dil profillerine ek olarak bazı sık görülen semptomları da vardır. Çevrelerindeki konuşma seslerini duymakta zorlandıkları gibi kendi seslerini de duyamazlar; bu da yüksek sesle konuşmalarına sebep olabilir. Aynı zamanda kendi seslerini duyamamaktan kaynaklı olarak sesin tonunu, vurgusunu ve hızını ayarlamak da işitme kayıplı çocuklar için başarısızlıkla sonuçlanan başka bir durumdur. Bu çocukların konuşmacı olarak konuşmalarının anlaşılabilirlikleri, dinleyici olarak konuşulanları anlama yetenekleri de bozulmuş durumdadır (9). İşitme kaybı çocukların başta iletişim kurmalarının önünü engelleyerek okuma yazma, akademik başarı, sosyal duygusal durum gibi hayatlarının pek çok noktasında olumsuz durumlara sebep olmaktadır (40).

İşitme kayıplı çocukların dil özelliklerini kısaca “gecikmeli” olarak ifade etmek doğru olur. Çünkü tüm işitme kayıplı çocuklar işiten çocuklar ile aynı kilometre taşlarından geçmekte sadece bu kilometre taşlarını tamamlamak ve geride bırakmak konusunda gecikmeler yaşamaktadırlar.

Referanslar:

1. Ruben RJ. Persistency of an effect: otitis media during the first year of life with nine years follow-up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 1999 Oct;49:S115–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165587699001457?via%3Dihub>
2. Granier-Deferre C, Bassereau S, Ribeiro A, Jacquet A-Y, DeCasper AJ. A Melodic Contour Repeatedly Experienced by Human Near-Term Fetuses Elicits a Profound Cardiac Reaction One Month after Birth. *Chapoutier G, editor. PLoS One* [Internet]. 2011 Feb 23;6(2):e17304. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0017304>

3. Bass-Ringdahl SM. The Relationship of Audibility and the Development of Canonical Babbling in Young Children With Hearing Impairment. *J Deaf Stud Deaf Educ* [Internet]. 2010 Jul 1;15(3):287–310. Available from: <https://academic.oup.com/jdsde/article-lookup/doi/10.1093/deafed/enq013>
4. Werner L, Fay RR, Popper AN, editors. *Human Auditory Development* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2012. (Springer Handbook of Auditory Research; vol. 42). Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-1421-6>
5. Borg E, Risberg A, McAllister B, Undemar B-M, Edquist G, Reinholdson A-C, et al. Language development in hearing-impaired children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2002 Aug;65(1):15–26. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587602001209>
6. McCreery RW, Walker EA, Spratford M, Lewis D, Brennan M. Auditory, Cognitive, and Linguistic Factors Predict Speech Recognition in Adverse Listening Conditions for Children With Hearing Loss. *Front Neurosci* [Internet]. 2019 Oct 15;13. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2019.01093/full>
7. Moeller MP, Hoover B, Putman C, Arbataitis K, Bohnenkamp G, Peterson B, et al. Vocalizations of Infants with Hearing Loss Compared with Infants with Normal Hearing: Part II – Transition to Words. *Ear Hear* [Internet]. 2007 Sep;28(5):628–42. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-200709000-00003>
8. Eilers RE, Oller DK. Infant vocalizations and the early diagnosis of severe hearing impairment. *J Pediatr* [Internet]. 1994 Feb;124(2):199–203. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347694703035>
9. Most T, Shina-August E, Meilijson S. Pragmatic Abilities of Children With Hearing Loss Using Cochlear Implants or Hearing Aids Compared to Hearing Children. *J Deaf Stud Deaf Educ* [Internet]. 2010 Oct 1;15(4):422–37. Available from: <https://academic.oup.com/jdsde/article-lookup/doi/10.1093/deafed/enq032>
10. Botting N, Riches N, Gaynor M, Morgan G. Gesture production and comprehension in children with specific language impairment. *Br J Dev Psychol* [Internet]. 2010 Mar;28(1):51–69. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1348/026151009X482642>
11. Iverson JM, Braddock BA. Gesture and Motor Skill in Relation to Language in Children With Language Impairment. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 2011 Feb;54(1):72–86. Available from: <http://pubs.asha.org/>

doi/10.1044/1092-4388%282010/08-0197%29

12. Nott P, Cowan R, Brown PM, Wigglesworth G. Early Language Development in Children with Profound Hearing Loss Fitted with a Device at a Young Age: Part II—Content of the First Lexicon. *Ear Hear* [Internet]. 2009 Oct;30(5):541–51. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-200910000-00006>
13. Shojaei E, Jafari Z, Gholami M. Effect of Early Intervention on Language Development in Hearing-Impaired Children. *Iran J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2016 Jan;28(84):13–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26877999>
14. Kushalnagar P, Mathur G, Moreland CJ, Napoli DJ, Osterling W, Padden C, et al. Infants and Children with Hearing Loss Need Early Language Access. *J Clin Ethics* [Internet]. 2010 Jun 1;21(2):140–2. Available from: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/JCE201021208>
15. Sahli AS. Developments of children with hearing loss according to the age of diagnosis, amplification, and training in the early childhood period. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2019 Sep 7;276(9):2457–63. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-019-05501-w>
16. Ertmer DJ, Mellon JA. Beginning to Talk at 20 Months. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 2001 Feb;44(1):192–206. Available from: <http://pubs.asha.org/doi/10.1044/1092-4388%282001/017%29>
17. Ertmer DJ, Young NM, Nathani S. Profiles of Vocal Development in Young Cochlear Implant Recipients. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 2007 Apr;50(2):393–407. Available from: <http://pubs.asha.org/doi/10.1044/1092-4388%282007/028%29>
18. Borg E, Edquist G, Reinholdson A-C, Risberg A, McAllister B. Speech and language development in a population of Swedish hearing-impaired pre-school children, a cross-sectional study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2007 Jul;71(7):1061–77. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587607001206>
19. Davis BL, Morrison HM, von Hapsburg D, Warner AD. Early Vocal Patterns in Infants with Varied Hearing Levels. *Volta Rev* [Internet]. 2005;105(1):7–27. Available from: <https://www.learntechlib.org/p/104867/>.
20. Briscoe J, Bishop DVM, Frazier Norbury C. Phonological Processing, Language, and Literacy: A Comparison of Children with Mild-to-moderate Sensorineural Hearing Loss and Those with Specific Language Impairment. *J Child Psychol Psychiatry* [Internet]. 2001

- Mar;42(3):S0021963001007041. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0021963001007041>
21. Moeller MP, McCleary E, Putman C, Tyler-Krings A, Hoover B, Stelmachowicz P. Longitudinal Development of Phonology and Morphology in Children With Late-Identified Mild-Moderate Sensorineural Hearing Loss. *Ear Hear* [Internet]. 2010 Oct;31(5):625–35. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-201010000-00004>
 22. Fitzpatrick EM, Crawford L, Ni A, Durieux-Smith A. A Descriptive Analysis of Language and Speech Skills in 4- to 5-Yr-Old Children With Hearing Loss. *Ear Hear* [Internet]. 2011 Sep;32(5):605–16. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-201109000-00007>
 23. Vogindroukas I, Stankova M, Chelas E-N, Proedrou A. Language and Speech Characteristics in Autism. *Neuropsychiatr Dis Treat* [Internet]. 2022 Oct;Volume 18:2367–77. Available from: <https://www.dovepress.com/language-and-speech-characteristics-in-autism-peer-reviewed-full-text-article-NDT>
 24. Huttunen KH. Phonological development in 4-6-year-old moderately hearing impaired children. *Scand Audiol* [Internet]. 2001 Jan 12;30(2):79–82. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/010503901750166745>
 25. Stelmachowicz PG, Pittman AL, Hoover BM, Lewis DE, Moeller MP. The Importance of High-Frequency Audibility in the Speech and Language Development of Children With Hearing Loss. *Arch Otolaryngol Neck Surg* [Internet]. 2004 May 1;130(5):556. Available from: <http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archotol.130.5.556>
 26. Moeller MP, Hoover B, Putman C, Arbataitis K, Bohnenkamp G, Peterson B, et al. Vocalizations of Infants with Hearing Loss Compared with Infants with Normal Hearing: Part I – Phonetic Development. *Ear Hear* [Internet]. 2007 Sep;28(5):605–27. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-200709000-00002>
 27. Asad AN, Purdy SC, Ballard E, Fairgray L, Bowen C. Phonological processes in the speech of school-age children with hearing loss: Comparisons with children with normal hearing. *J Commun Disord* [Internet]. 2018 Jul;74:10–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021992417300369>
 28. Kargın T, Güldenöğlü B, Sümer HM. Morfolojik Farkındalık Becerilerinin Okuma Sürecindeki Rolünün Gelişimsel Bakış Açısıyla İncelenmesi: İşiten ve İşitme Engelli Okuyuculardan Bulgular. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilim Fakültesi Özel Eğitim Derg* [Internet]. 2019 Jun 1;20(2):339–

67. Available from: <http://dergipark.org.tr/tr/doi/10.21565/ozelegitim-dergisi.456557>
29. Çeliker ZP, Ege P. İşitme Engelli Çocukların Konuşmalarının Anlaşılabilirliğini Etkileyen Faktörler. Ankara Univ Egıt Bilim Fak Özel Egıt Derg [Internet]. 2005;019–32. Available from: https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.1501/Ozlegt_0000000088
30. Gaustad MG, Kelly RR, Payne J-A, Lylak E. Deaf and Hearing Students' Morphological Knowledge Applied to Printed English. *Am Ann Deaf* [Internet]. 2002;147(5):5–21. Available from: http://muse.jhu.edu/content/crossref/journals/american_annals_of_the_deaf/v147/147.5.gaustad.html
31. Elfenbein JL, Hardin-Jones MA, Davis JM. Oral Communication Skills of Children Who Are Hard of Hearing. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 1994 Feb;37(1):216–26. Available from: <http://pubs.asha.org/doi/10.1044/jshr.3701.216>
32. Löfkvist U. Lexical and semantic development in children with cochlear implants [Internet]. Karolinska Universitetssjukhuset; 2014. Available from: <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/42040>
33. Jerger S, Damian MF, Tye-Murray N, Dougherty M, Mehta J, Spence M. Effects of Childhood Hearing Loss on Organization of Semantic Memory: Typicality and Relatedness. *Ear Hear* [Internet]. 2006 Dec;27(6):686–702. Available from: <http://journals.lww.com/00003446-200612000-00008>
34. Lund E, Douglas WM, Schuele CM. Semantic Richness and Word Learning in Children with Hearing Loss who are Developing Spoken Language: A Single Case Design Study. *Deaf Educ Int* [Internet]. 2015 Sep 24;17(3):163–75. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/1557069X15Y.0000000004>
35. Pahlavannezhad MR, Tayarani Niknezhad H. Comparison of the Speech Syntactic Features between Hearing-Impaired and Normal Hearing Children. *Iran J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2014 Apr;26(75):65–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24744994>
36. Werfel KL, Reynolds G, Hudgins S, Castaldo M, Lund EA. The Production of Complex Syntax in Spontaneous Language by 4-Year-Old Children With Hearing Loss. *Am J Speech-Language Pathol* [Internet]. 2021 Mar 26;30(2):609–21. Available from: http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2020_AJSLP-20-00178
37. Levitt H, McGarr N, Geffner D. Development of language and communication skills in hearing-impaired children. Introduction. *ASHA Monogr* [Internet]. 1987 Oct;(26):1–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2971111>

gov/pubmed/3509663

38. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Mason CA, Wiggin M, Chung W. Early Intervention, Parent Talk, and Pragmatic Language in Children With Hearing Loss. *Pediatrics* [Internet]. 2020 Nov;146(Supplement 3):S270–7. Available from: https://publications.aap.org/pediatrics/article/146/Supplement_3/S270-S277/34534
39. Brackett D. Group communication strategies for the hearing impaired. *Volta Rev* [Internet]. 1983;85(5):116–28. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/1984-18935-001>
40. Davis AC, Hoffman HJ. Hearing loss: rising prevalence and impact. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2019 Oct 1;97(10):646-646A. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6796666/>

“İşiten kulak her zaman konuşan dile yakın bulunur.”

Ralph Waldo Emerson

BÖLÜM 3

OKUL ÖNCESİ DÖNEM

ÇOCUKLARINDA İŞİTME KAYBINA

SEBEP OLAN RİŐK FAKTÖRLERİ

Didem ŞAHİN CEYLAN, Yeter SAÇLI

Doğumda tanımlanamayan işitme kaybının konuşma ve dil gelişimini, akademik başarıyı ve sosyal-duygusal gelişimi olumsuz etkileyebileceği uzun zamandır bilinmektedir (1). Kişide bir risk faktörünün varlığı ise işitme kaybı ve beraberinde oluşacak bu problemlerin ihtimalini artırmaktadır (2).

2007 yılında *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)* tarafından konjenital, edinilmiş veya ilerleyici işitme kaybı ile ilişkili bir risk gösterge listesi yayınlanmıştır. Buna göre, işitme kaybı risk göstergelerinin üç amaç için kullanılması önerilmektedir. Tarihsel olarak risk göstergelerinin ilk kullanımı, odyolojik değerlendirme alması gereken ancak evrensel işitme taramasının henüz mevcut olmadığı coğrafi bölgelerde (gelişmekte olan ülkeler, uzak bölgeler) yaşayan bebeklerin belirlenmesi içindir. Bu kullanım, Yenidoğan İşitme Taramaları'nın (YDİT) yaygınlaşmasının bir sonucu olarak azalmıştır. Risk göstergesi tanımlamasının ikinci amacı, YDİT'yi geçen ancak geç başlangıçlı işitme kaybı riski taşıyan ve bu nedenle tıbbi, konuşma, dil ve odyolojik gözlem altında olması gereken bebeklerin belirlenmesine yardımcı olmaktır. Üçüncü amaç ise YDİT'ten geçmiş ancak hafif derecede kalıcı işitme kaybına sahip olan bebeklerin belirlenmesi içindir.

2007 yılında yayınlanan *JCIH* raporuna göre çocukluk çağındaki kalıcı konjenital, edinilmiş veya ilerleyici işitme kaybıyla ilişkili risk faktörleri Tablo 3.1'de gösterilmiş olup, risk faktörlerine ilişkin açıklamalar tablonun devamında yer almaktadır (1).

Her iki işitme kaybından biri genetik nedenlerden kaynaklanır.

Tablo 3.1. Risk Faktörleri

| |
|--|
| Çocuğa bakan kişinin işitme, konuşma, dil veya gelişimsel gecikmeyle ilgili endişeleri. |
| Ailede çocukluk çağı kalıcı işitme kaybı öyküsünün olması. |
| Beş günden fazla yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma veya kalış süresine bakılmaksızın aşağıdakilerden herhangi birinin varlığı: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO), ventilasyon desteği, ototoksik ilaçlara maruz kalma ve kan değişimi gerektiren hiperbilirubinemi. |
| Sitomegalovirüs (CMV), uçuk virüsü (herpes), kızamıkçık (rubella), frengi (sifiliz) ve toksoplazmozis gibi rahim içi enfeksiyonlar. |
| Kulak kepçesi, kulak kanalı ve temporal kemik anomalilerini içeren kraniofasial anomaliler. |
| Sensörinöral veya kalıcı iletim tipi işitme kaybını içerdiği bilinen bir sendromla ilişkili fiziksel bulgular (saçta beyaz perçem vb.). |

| |
|--|
| Nörofibromatozis, osteopetrozis ve Usher sendromu gibi işitme kaybı, ilerleyici veya geç başlangıçlı işitme kaybı ile birlikte görülen sendromlar; Waardenburg, Alport, Pendred ve Jervell ve Lange-Nielsen gibi diğer sıklıkla tanımlanan sendromlar. |
| Hunter sendromu gibi nörodejeneratif bozukluklar veya Friedreich ataksisi ve Charcot-Marie-Tooth sendromu gibi duyuşal motor nöropatiler. |
| Bakteriyel ve viral menenjit dahil olmak üzere sensörinöral işitme kaybıyla ilişkili postnatal enfeksiyonlar (özellikle herpes virüsleri ve suçiçeği (varicella)). |
| Özellikle hastaneye yatmayı gerektiren kafa travması (temporal kemik kırıkları vb.). |
| Kemoterapi. |

1. Çocuğa Bakan Kişinin İşitme, Konuşma, Dil veya Gelişimsel Gecikmeyle İlgili Endişeleri

Anne, baba veya çocuklara bakan kişiler, çocukları en iyi gözlemeleme fırsatına sahip olanlardır. Çocukta gelişebilecek herhangi bir durumu fark edebilirler. Bu sebeple, çocuğa bakan kişilerin çocuğun gelişimiyle ilgili bir endişesi varsa, ilgili sağık profesyonellerinden destek almalıdırlar.

2. Ailede Çocukluk Çağı Kalıcı İşitme Kaybı Öyküsünün Olması

İşitme kayıplarının yaklaşık yarısı genetik nedenlerden kaynaklanmaktadır (3). Bu sebeple; bir ebeveyn veya kardeşte kalıcı çocukluk çağı işitme kaybı öyküsü, diğere aile üyelerinde işitme kaybı olasılığını artırır (4).

3. Beş Günden Fazla Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Kalma veya Kalış Süresine Bakılmaksızın Aşağıdakilerden Herhangi Birinin Varlığı: Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu (ECMO), Ventilasyon Desteği, Ototoksik İlaçlara Maruz Kalma ve Kan Değişimi Gerektiren Hiperbilirubinemi

Çeşitli sebeplerle yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalan bebeklerde mevcut olan çoklu risk faktörleri işitme sistemini de etkiler. İç kulaktan itibaren santral işitme sistemine kadar olan işitsel yollarda iletimi bozarak,

Beş günden fazla yoğun bakımda kalan bebeklerde, işitme kaybı riski yedi kat artmaktadır.

sisteme zarar verebilir (5). Chang ve ark. (2020)'nın yapmış olduğı bir çalışmaya göre beş günden fazla yoğun bakım ünitesinde yatan bebeklerde işitme kaybı prevalansı, sağıklı yenidoğanlara göre yaklaşık yedi kat daha fazla elde edilmiştir (6).

Diğer bir risk faktörü olan ECMO, yenidoğan döneminde geleneksel tıbbi tedavilere yanıt vermeyen ağır solunum ya da kalp yetersizliği olan bebeklere uygulanan bir yaşam destek tedavisidir (7). Yenidoğan döneminde ECMO desteği alarak yaşamını sürdüren bebeklerde işitme de dahil olmak üzere birçok gelişimsel alanda problemler meydana gelebilir (8). Ayrıca oksijenlenmesi yeterli olmayan hastalarda, hastanın kendi solunum fonksiyonları ile yeterli oksijenlenme sağlanana kadar, bu fonksiyonun cihaz aracılığı ile dışarıdan sağlanması olarak bilinen mekanik ventilasyon da çocuklarda önemli bir risk faktörüdür (9).

Antibiyotik kullanımı işitme kaybına neden olabilir!

Bunların dışında çocukların kullanmış olduğu ilaç veya maruz kaldıkları kimyasallar da işitmeyi etkileyebilir. Antibiyotikler, kemoterapi ilaçları bunlardan bazılarıdır. Ototoksisite olarak bilinen bu durum, iç kulakta harabiyete neden olarak işitme ve denge bozukluğuna yol açabilir (10).

Sarılık olarak da bilinen hiperbilirubinemi, genellikle geçici olan ve yenidoğan döneminde görülen bir durumdur. Ancak bazı kişilerde nörolojik bir hasar bırakabilir. İşitme sistemi, merkezi sinir sisteminde bilirubin kaynaklı toksisiteye karşı en hassas kısımdır. Verilen hasar, öncelikle 8. kraniyal sinir ve beyin sapı bölgesini etkilemekle beraber; *işitsel nöropati ve spektrum bozukluğu* için de en önemli risk faktörlerinden birini oluşturur (11). Sarılığın tedavisinde sıklıkla fototerapi (ışık tedavisi) veya fototerapinin yetersiz olduğu durumlarda kan transfüzyonu (kan değişimi) yöntemi kullanılır (12). Özellikle kan değişimi gerektiren durumlarda işitme kaybı olasılığının %7 civarında olduğu söylenmektedir (13).

4. Sitomegalovirüs (CMV), Uçuk Virüsü (Herpes), Kızamıkçık (Rubella), Frengi (Sifiliz) ve Toksoplazmozis Gibi Rahim İçi Enfeksiyonlar

Perinatal enfeksiyonlar, tüm konjenital anomalilerin %2-3'ünü oluşturur. Bu enfeksiyonlar kısaca *TORCH* olarak nitelendirilir ve CMV, herpes, rubella, sifiliz ve toksoplazmozis gibi patojenleri içerir (14). Enfeksiyonların kişilerde; mikrosefali, görme problemleri, kalp hastalığı ve işitme kaybı gibi birçok sonucu olabilir (15) ve bu etkiler doğumda, bebeklik döneminde veya yıllar sonra dahi görülebilir (16).

Oldukça yaygın bir viral enfeksiyon olan CMV, çocuk ve yetişkinlerde nadiren semptomla sebep olur. Yaşamın erken dönemlerinde veya intrauterin dönemde edinilebilir. Gebeliğin erken döneminde annede bu enfeksiyonun varlığı semptom riskini artırır

Hamilelik döneminde annede mevcut olan bir enfeksiyon, bebekte işitme kaybı meydana getirebilir.

(17–19). Enfekte yenidoğanların sadece %5 ila %10'u doğumda CMV enfeksiyonu belirtileri gösterir (20). Bu semptomatik bebekler arasında ölüm oranı yüksektir (%5) ve hayatta kalan bebeklerde genellikle sensörinöral işitme kaybı, görme kusurları ve nörolojik problemler görülür (21). CMV; yenidoğanlarda işitme kaybı yaratmasa bile, ilerleyen çocukluk dönemlerinde ortaya çıkabilir (20). Dolayısıyla yenidoğan işitme taramalarında bu bebekler tespit edilemeyecektir (22). İşitme kaybına dair ilk bulgular en erken 27 ila 33 ay arasında değişmektedir ki bu durum, okul öncesi işitme taramasının gerekli olduğu faktörlerden sadece birisidir (20,23). Hatta idiopatik sensörinöral işitme kaybı ile tanılanan çocukların büyük bir kısmında CMV varlığı düşünülmür.

Uçuk virüsü olarak bilinen *Herpes Simplex Virüsü* (HSV) ise anneye cinsel temas yoluyla ve/veya doğum sırasında bulaşan bir enfeksiyondur. Bebeklerde bulgular genellikle ateşle kendini gösterir. HSV'nin farklı alt tipleri olmakla birlikte; hipotansiyon, uyuşukluk ve döküntü içeren deri lezyonları, nöbetler gibi farklı belirtileri olabilir (24). HSV ayrıca, orta dereceden çok ileri derecelere kadar varabilen unilaterale veya bilateral sensörinöral işitme kaybına sebep olabilir. Virüse sahip bebeklerde işitme kaybı insidansı %33'lere kadar ulaşmaktadır (25).

Rubella enfeksiyonu; anneye damlacık, fetüse ise plasenta yoluyla bulaşır (26). Düşük doğum ağırlığı, katarakt, konjenital kalp hastalığı, deri lezyonları ve işitme kaybı gibi sonuçları olabilir (24). Virüse sahip kişilerde işitme kaybı insidansı %12-19 arasında değişmekte olup, işitme kaybı bilateral orta dereceden ileri derecelere varabilen sensörinöral tiptedir (25).

Sifiliz, anneye cinsel yolla bulaşan ve doğum öncesinde/sırasında/sonrasında bebeğe geçebilen bir enfeksiyondur (27). Çocuklarda avuç içi ve ayak tabanında deri lezyonları, sarılık, göbek kordonunda iltihaplanma, burun akıntısı, işitme kaybı gibi farklı bulgular görülebilir (24). Bu bulgulara, doğuştan ya da sonradan ortaya çıkabilen bilateral sensörinöral işitme kaybı eşlik edebilir (28).

Toksoplazmozis, bir parazit enfeksiyonu olup bu enfeksiyonu içeren gıdaların (çiğ/az pişmiş et vb. yiyecekler) tüketilmesi, dışkı (hayvan dışkıları dahil) veya plasenta yoluyla kişiye bulaşabilir (29). Bu enfeksiyonun; gelişim geriliği, düşük doğum ağırlığı, sarılık, anemi, hidrosefali ve mikrosefali gibi sonuçları olabilir. Ayrıca toksoplazmozise bağlı işitme kaybının görülme ihtimali de %26'lara ulaşmakta olup; genellikle sensörinöral tipte bir kayıp oluşturmaktadır (30).

Bahsedilen tüm bu enfeksiyonların haricinde, çocuklarda işitme kaybı riski oluşturan farklı enfeksiyonlar da mevcuttur (Bknz. Madde 9).

5. Kulak Keçesi, Kulak Kanalı ve Temporal Kemik Anomalilerini İçeren Kraniofasiyal Anomaliler

Anormal gelişim nedeniyle ortaya çıkan kraniofasiyal anomaliler, tüm konjenital kusurların üçte birinden fazlasını oluşturur (31). Bu anomaliler; kulak, dudak, damak, burun gibi yüzün belirli bölgelerinde görülebilir. En sık görülen kraniofasiyal anomalilerden olan kulak anomalileri genellikle *preauriküler tag* ve *preauriküler pit* şeklindedir. Bunun dışında mikrotia veya yanlış yerleşimli kulak da görülebilir (32). Bu kişilerde görülen işitme kaybı genellikle iletim tipi olmakla birlikte; sensörinöral veya mikst tip kayıplarla da karşılaşabilmektedir (33). Kraniofasiyal anomaliler, çocukluk döneminde de işitme kaybı oluşturabilir. Bu olasılık, normal çocuklara göre 2,6 kat daha fazladır (34).

6. Sensörinöral veya Kalıcı İletim Tipi İşitme Kaybını İçerdiği Bilinen Bir Sendromla İlişkili Fiziksel Bulgular (Saçta Beyaz Perçem vb.)

Sendromlarla ilgili detaylı açıklamalar Madde 7 ile Şekil 3.1., Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.'te yer almaktadır.

7. Nörofibromatozis, Osteopetrozis ve Usher Sendromu Gibi İşitme Kaybı, İlerleyici veya Geç Başlangıçlı İşitme Kaybı ile Birlikte Görülen Sendromlar; Waardenburg, Alport, Pendred ve Jervell ve Lange-Nielsen Gibi Diğer Sıklıkla Tanımlanan Sendromlar

İç kulak, hüresel ve moleküler düzeyde karmaşık bir yapıdır. Birçok farklı gen ve protein, çeşitli moleküler ağlara katılarak yapının ve işlevin geliştirilmesinde, korunmasında rol oynar. Bu bileşenlerin herhangi birindeki kusur, işitsel fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. İşitme kaybının genetik nedenlerini ve patofizyolojik mekanizmalarını anlamak ve ortaya çıkan fenotipleri karakterize etmek, spesifik bozuklukları hedef alan yeni tedaviler geliştirmek için gereklidir (35).

Ulusal işitme tarama programlarına, risk faktörü barındıran bebekler için genetik taramalar da dahil edilmelidir.

Türkiye'de genetik nedenli işitme kaybı oranı Öztürk ve arkadaşları (2005) tarafından %51,1, Silan ve arkadaşları (2004) tarafından %62,9 olarak bildirilmiştir (36). Ülkemizde 2169 işitme kayıplı çocuk ile yapılan çalışmada, olguların %18,2'sinde sporadik fenotip; %4,9'unda otozomal dominant; %76,9'unda otozomal resesif işitme kaybı tespit edilmiştir. Genetik nedenler kendi içinde incelendiğinde; olguların %6'sında otozomal dominant, %94'ünde otozomal resesif işitme kaybı olduğu rapor edilmiştir (37).

Sendromik işitme kayıplarında, işitme kaybına ek olarak farklı anomaliler de görülmektedir. Tüm genetik işitme kayıplarının yaklaşık %30'u sendromiktir ve işitme kaybına kraniyofasiyal, kardiyovasküler, kas-iskelet sistemi, merkezi sinir sistemi gibi yapılarıdaki problemler de eşlik eder (38). Pendred, Usher ve Waardenburg en sık karşılaşılan sendromik işitme kaybı örneklerindedir. Sendromların bulguları ve açıklamaları Şekil 3.1., Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.'te yer almaktadır.

Şekil 3.1'de yer alan sendromların dışında işitme kaybı görülen Jervell ve Lange-Nielsen, nörofibromatozis, osteopetrozis gibi birçok sendrom bulunmaktadır.

Jervell ve Lange-Nielsen, konjenital bilateral çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı ve kalp problemlerinin (elektrokardiyografide uzun Q-T) bir arada görüldüğü otozomal resesif bir sendromdur. Bu hastalarda mevcut olan kalp problemleri özellikle stres, egzersiz veya korku gibi durumlarda bayılma ve ani ölümlere neden olabilir (39).

Nörofibromatozis; sinir sisteminin genetik bir hastalığı olup, farklı alt tiplere sahiptir. Özellikle Nörofibromatozis Tip II, işitme kaybı açısından oldukça önemlidir. Otozomal dominant geçişli bu hastalık, çoklu tümörlerle karakterizedir ve 8.kraniyal siniri tutarak işitme kaybı ve denge problemlerine sebep olur. Hastaların çoğu, başlangıçta genellikle tek taraflı ve kulak çınlamasının eşlik edebileceği veya öncesinde görülebileceği işitme kaybı ile başvururlar (40). İşitme kaybı sensörinöral olup, farklı derecelerde görülebilmektedir (41).

Osteopetrozis, mermer kemik hastalığı olarak da bilinen vücutta kemik yoğunluğunun artış gösterdiği otozomal resesif veya otozomal dominant olarak görülebilen genetik bir hastalıktır. Hastalığın farklı varyantları olmakla birlikte klinik semptomları arasında; gelişim geriliği, görme problemleri, sensörinöral işitme kaybı, eklem rahatsızlıkları sayılabilir ve bu semptomlar her yaşta ortaya çıkabilir (42).

İşitme kaybının spesifik genetik nedenini bilmek, ebeveynleri gereksiz masraf ve endişeden kurtarırken; işitme kaybı varlığının zamanında ve doğru bir yaklaşım ile tespit edilmesi re/habilitasyona rehberlik etmeye yardımcı olabilir. Benzer şekilde kalıtım özelliklerini bilmek, ebeveynlerin gelecekteki çocuklarında oluşabilecek işitme kaybı riski konusunda bilgilendirilmesine olanak tanır (43).

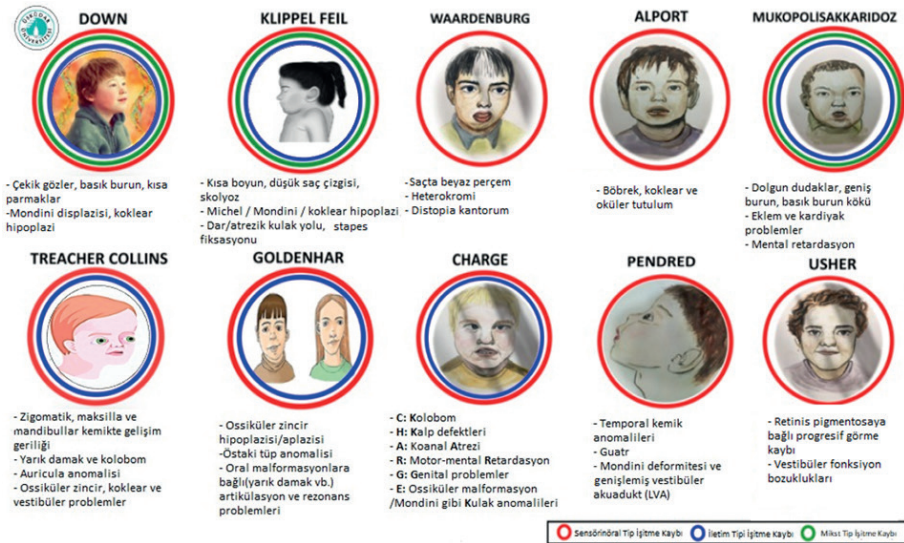
**Ek engeli olan
çocuklarda düzenli
işitme değerlendirmesi,
erken tanı için önemlidir.**

8. Hunter Sendromu Gibi Nörodejeneratif Bozukluklar veya Friedreich Ataksisi ve Charcot-Marie-Tooth Sendromu Gibi Duyusal Motor Nöropatiler

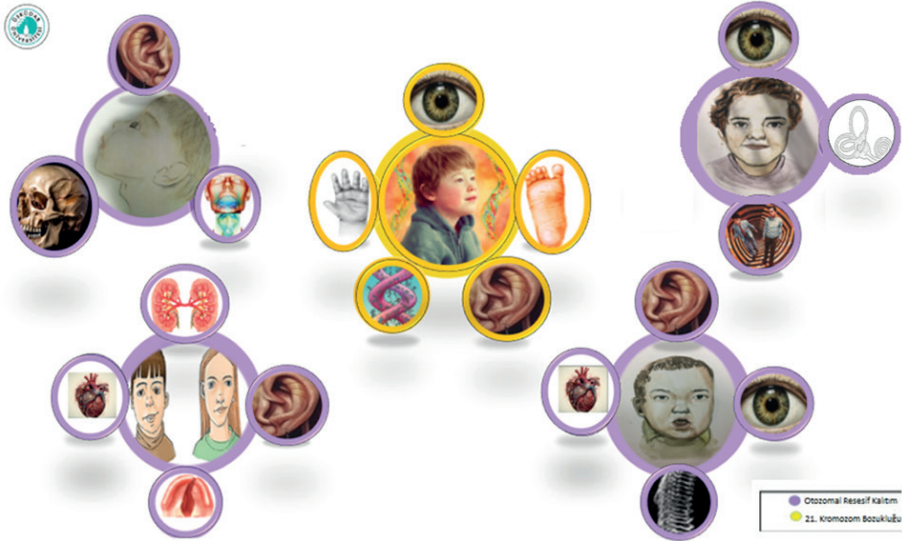
Çok geniş bir hastalık grubu olan nörodejeneratif hastalıkların tümünün özelliği hafif ya da ağır düzeyde motor-mental gerilikle seyretmeleridir. Bu gruptaki hastalıkların bir kısmı otozomal resesif, otozomal dominant, X'e bağlı kalıtım gibi sendromik işitme kayıpları içerisinde yer alır. Hastalığın sebebi ne olursa olsun, merkezi sinir sistemini tuttuğundan ve progresyon gösteren bir özelliğe de sahip olabileceğinden işitme fonksiyonunu etkileyeceği bilinmektedir. Dolayısıyla genel olarak motor-mental geriliği olan çocukların düzenli işitme değerlendirmesine tabii olması gerekmektedir.

X'e bağlı resesif geçiş gösteren; işitme kaybı, nörolojik problemler ve kalp problemleri gibi klinik bulguları içeren lizozomal depo hastalığı olan Hunter sendromu (Mukopolisakkaridoz Tip II) nörodejeneratif hastalıklara bir örnek olabilir (44). Friedreich ataksisi de bir başka nörodejeneratif hastalık olup, klinik belirtileri genellikle çocukluk döneminde meydana gelmektedir (45). Hastalığın; kas zayıflıkları, kalp problemleri, diyabet, işitme kaybı gibi bulguları olabilir (46). İşitme kaybı, işitsel nöropati şeklinde olabileceğinden özellikle dikkat edilmelidir (45). Duyusal motor nöropatilere sebep olan bir diğer hastalık ise Charcot-Marie-Tooth (CMT) sendromudur. Hastalığın başlangıç yaşı ve klinik bulguları değişebilmekle birlikte; kas ve uzuvlarda deformiteler, his kaybı ve işitme kaybı görülebilir (47). Genetik geçişe bağlı olarak farklı türleri olan CMT sendromunda da işitsel nöropati görülebilmektedir (48).

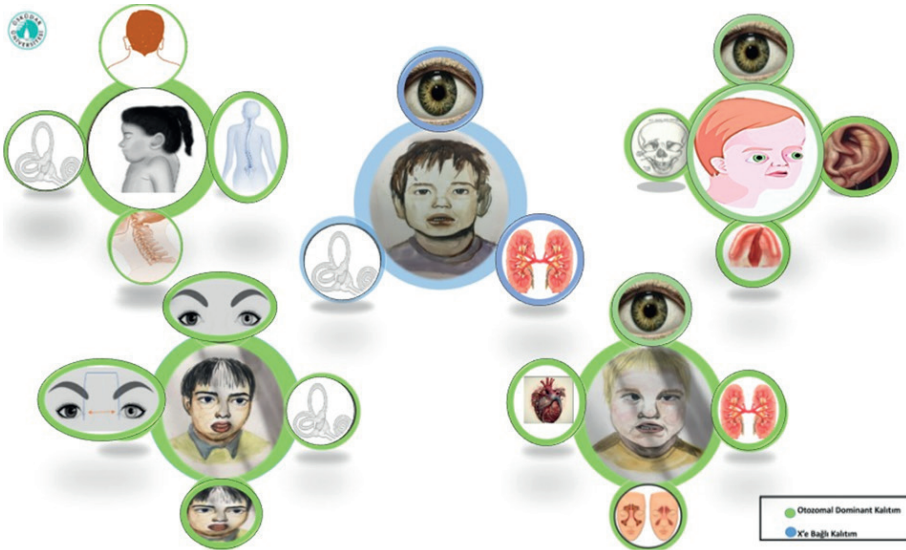
Şekil 3.1. İşitme Kaybının Eşlik Ettiği Yaygın Sendromlar ve İşitme Kaybı Tipleri



Şekil 3.2. Otozomal Resesif Kalıtım ve 21. Kromozom Bozukluğu Bulguları



Şekil 3.3. Otozomal Dominant Kalıtım ve X'e Bağlı Kalıtım Bulguları



9. Bakteriyel ve Viral Menenjit Dahil Olmak Üzere Sensörinöral İşitme Kaybıyla İlişkili Postnatal Enfeksiyonlar (Özellikle Herpes Virüsleri ve Suçiçeği (Varicella))

Menenjit, beyin ve omuriliği saran ve meninks adı verilen zarın enfeksiyonu ile oluşan bir hastalıktır. Bakteriler, virüsler ve mantarlar gibi farklı ajanlardan kaynaklanabilen menenjitin en sık rastlanılan patojeni; özellikle mevsim geçişlerinde sıklığı artan virüslerdir. Bakterilerden kaynaklı menenjit daha az görülmesine rağmen hastalığın tablosu virüslere kıyasla daha ağırdır.

Bakteriyel menenjitin semptomları her yaş grubunda neredeyse aynı olmakla birlikte, çocuklarda özellikle ateş ve farklı boyutlardaki döküntü dikkat çekicidir. Menenjit şüphesi ile gelen hastalara ilk müdahalelerden sonraki süreçler içerisinde farklı bulgulara da rastlanmaktadır.

İşitme kaybı, menenjit geçirmiş çocuklarda sıklıkla görülen başka bir bulgudur. Bu durum, vücudun savunması karşısında gelişen inflamasyonun kokleaya kadar ilerlemesinden ve tüy hücrelerindeki harabiyetten kaynaklanır (49).

Tablo 3.2. Bakteriyel menenjitin çocuklardaki semptom ve bulguları (50)

| Çocukluk Çağı Bakteriyel Menenjit | Semptom | Klinik Muayene Bulgusu |
|-----------------------------------|---|---|
| | <p><i>Ateş,</i> <i>Bilinçte bulanıklık,</i> <i>Baş ağrısı,</i> <i>Huzursuzluk,</i> <i>Bulantı-kusma,</i> <i>Solunum sistemi sıkıntıları,</i> <i>İşığa hassasiyet.</i></p> | <p><i>Ense sertliği,</i> <i>Farklı ebatlarda döküntü,</i> <i>Konvülsiyon,</i> <i>Ataksi,</i> <i>Kraniyal sinir tutulumları.</i></p> |

Bakteriyel menenjitte diğer menenjitlerden farklı olarak enfeksiyon, beyin omurilik sıvısı ve kokleaya kadar ilerler. Bakterilerin ve inflamasyonun kortideki hasarı sensörinöral tipte işitme kaybına neden olur. Yapılan çalışmalar sensörinöral işitme kayıplarının %12-14'ünün bakteriyel menenjitten kaynaklandığını göstermiştir (51). Meydana gelen işitme kaybının retrokoklear özelliklerinin olduğunu savunan çalışmalar da vardır (52). Dolayısıyla menenjit tanısı almış her çocuğun hastaneye yatışı ile taburcu olmadan önce, taburcu olduktan 1 ay sonra ileri tetkik işitme değerlendirmesinin yapılması gerekir. Sıkı takip ve gözlem işitme kaybının tanısı ve re/habilitasyonu için önem arz etmektedir. Erken zamanda, gerekli önlemlerin alınması ile işitme kaybından kaynaklanacak problemlerin önüne geçilmesi mümkün olur.

Postnatal enfeksiyonlardan olan suçiçeği (*Varicella Zoster Virus (VZV)*), Herpes ailesinin bir üyesidir. VZV, enfekte kişilerin öksürme/hapşırma damlacıkları veya deri döküntüleri şeklinde görülen veziküllerdeki sıvıya doğrudan teması ile bulaşır. VZV'den kaynaklı işitme kaybı sensörinöral olup ve işitme kaybı derecesi genellikle hafif ila orta arasında değişmektedir. İşitsel sistemin hasarı genellikle intrakokleardır.

İşitme kaybına da sebep olan viral enfeksiyonların önüne, aşılama ile geçilir. Aşılanmış bebek ve çocuklarda işitme kaybı sıklığı nadirdir. Her koşulda enfekte olmuş ve işitmesi etkilenmiş çocukların tespiti için okul öncesi işitme tarama programları önemlidir.

10. Özellikle Hastaneye Yatmayı Gerektiren Kafa Travması (Temporal Kemik Kırıkları vb.)

Kafa travmalarını yaşa göre sınıflandırmak gerekir. Yenidoğanda doğum travması, hipoksi gibi durumlar sık görülürken; 3-6 aylık bebeklerde düşme, araç içi-dışı kaza, çocuk ihmal ve istismarları ilk sırayı alır. Daha büyük çocuklarda araç içi-dışı ya da bisiklet kazaları görülür (53). Büyük çocuklarda meydana gelen travmalar kafa tabanı kırıklarına da sebep olabilir. Bu kırıklar paranasal sinüs, göz ve iç kulak yapılarında hasara neden olabilir. Kafa tabanı kırıklarında işitme kaybı yaşayan bireylerin %50'sinde kemikçik zinciri kopması görülür. Ancak nadir de olsa kranial sinir patolojileri de söz konusu olabilir. Özellikle temporal kemiğin petröz bölümü travmalarında, vertikal veya transvers kırıklar 7. ve 8. sinir lezyonlarına sebep olabilir. Transvers kırıklar daha az oranda görülse de, vestibülokoklear ve fasiyal sinir lezyonuna neden olan birincil kırık tipidir (54).

11. Kemoterapi

Kemoterapötik ajanlar, dünya çapında kanser tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu ilaçlara bağlı olarak işitme kaybı (ototoksisite) %60 oranında görülmektedir. Ancak ototoksisite şiddeti ve görülme oranı, kullanılan doza ve hastalığa göre değişmektedir. En bilinen ve yaygın olarak kullanılan kemoterapötik ilaçlar sisplatin, oksiplatin ve karboplatin'dir (55). Ortaya çıkan işitme kayıpları genellikle bilateral, simetrik ve sensörinöral tiptedir (56).

Ototoksisite için ayrıca Madde 3'e bakabilirsiniz.

Joint Committee on Infant Hearing tarafından belirtilen tüm bu risk faktörlerinin dışında okul öncesi dönemde karşılaşılabilecek orta kulak iltihapları (57) ve gürültüye maruziyet varlığı (58) da işitme kaybı açısından risk oluşturmaktadır.

Orta kulak iltihabı (otitis media), küçük çocuklarda en sık görülen hastalıklardan biridir. Yapılan bir çalışmada okul öncesi dönemdeki işitme kayıplı çocukların %13'ünün sebebinin orta kulak iltihabı olduğu belirtilmiştir (57). Hastalığın erken teşhisi ve hızlı tedavisi oldukça önemlidir. Aksi halde; işitme kaybı, konuşma gecikmesi, okul başarısında etkilenme, dikkat eksik-

Uzun süren orta kulak iltihabı kalıcı işitme kaybına neden olabilir.

liği, uyku bozukluğu ve daha pek çok probleme sebep olabilir (59).

Erken yaşta gürültüye maruz kalmanın, bugün hakkında çok az bilgi sahibi olduğumuz uzun vadeli etkileri olabilir. Okul öncesi dönemde gürültüye maruziyet işitme kaybı, dikkat dağınıklığı, öğrenme problemleri ve biyolojik stres gibi birçok soruna yol açabilir (60).

Açıklanan tüm bu risk faktörlerinden birinin bile kişide mevcut olması, işitme kaybı olasılığını artırmaktadır. Bu sebeple var olan risklerin değerlendirilmesi, müdahalenin erken yapılması işitme kaybına bağlı ortaya çıkacak problemlerin de zamanında önüne geçilmesine yardımcı olur. Özellikle YDİT'den geçmiş ve risk faktörüne sahip çocuklarda mevcut işitme kaybının tanılanmasında okul öncesi işitme taramaları büyük rol oynamaktadır.

Referanslar :

1. Busa J, Harrison J, Chappell J, Yoshinaga-Itano C, Grimes A, Brookhouser PE, et al. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics*. 2007 Oct;120(4):898–921.
2. Sarbay H, Güven Ş, Bozdağ Ş, Sami Yazar A, Akova S, İşlek İ, et al. İşitme bozukluğuna neden olan risk faktörleri ile yenidoğan işitme taramasının sonuçları arasındaki ilişki. *Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastan Tıp Derg*. 2014;54(1).
3. Grindle CR. Pediatric Hearing Loss. *Pediatr Rev*. 2014 Nov;35(11):456–64.
4. Shearer AE, Hildebrand MS, Schaefer AM, Smith RJ. Genetic Hearing Loss Overview. *GeneReviews*®. 2023 Apr;
5. Salvago P, Immordino A, Plescia F, Mucia M, Albera A, Martines F. Risk Factors for Sensorineural Hearing Loss and Auditory Maturation in Children Admitted to Neonatal Intensive Care Units: Who Recovered? *Children*. 2022 Sep;9(9):1375.
6. Chang J, Oh S-H, Park S-K. Comparison of newborn hearing screening results between well babies and neonates admitted to the neonatal intensive care unit for more than 5 days: Analysis based on the national database in Korea for 9 years. *Schmölzer GM*, editor. *PLoS One*. 2020 Jun;15(6):e0235019.
7. Mok YH, Lee JH, Cheifetz IM. Neonatal Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Adv Neonatal Care*. 2016 Feb;16(1):26–36.

8. IJsselstijn H, van Heijst AFJ. Long-term outcome of children treated with neonatal extracorporeal membrane oxygenation: Increasing problems with increasing age. *Semin Perinatol.* 2014 Mar;38(2):114–21.
9. Yılmaz Ak H, Yıldız M. Practical Approach to Mechanical Ventilation. *Kosuyolu Hear J.* 2018 Apr;21(1):65–9.
10. Kızmazoğlu D, Olgun Y, İnce D. Approach to Treatment Related Ototoxicity in Children. *J Tepecik Educ Res Hosp.* 2019;
11. Olds C, Oghalai JS. Audiologic impairment associated with bilirubin-induced neurologic damage. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2015 Feb;20(1):42–6.
12. Coban A, Kaynak Turkmen M, GURSOY T. Turkish Neonatal Society guideline to the approach, follow-up, and treatment of neonatal jaundice. *Türk Pediatri Arşivi.* 2019 Feb;53(sup1):172–9.
13. Okulu E. Exchange transfusion for neonatal hyperbilirubinemia: A multicenter, prospective study of Turkish Neonatal Society. *Türk Pediatri Arşivi.* 2020;
14. Stegmann BJ, Carey JC. TORCH Infections. Toxoplasmosis, Other (syphilis, varicella-zoster, parvovirus B19), Rubella, Cytomegalovirus (CMV), and Herpes infections. *Curr Womens Health Rep.* 2002 Aug;2(4):253–8.
15. Leung KK, Hon K, Yeung A, Leung AK, Man E. Congenital infections in Hong Kong: an overview of TORCH. *Hong Kong Med J.* 2020 Apr;
16. Neu N, Duchon J, Zachariah P. TORCH Infections. *Clin Perinatol.* 2015 Mar;42(1):77–103.
17. Smith, R. J., Bale Jr, J. F., & White KR. Sensorineural hearing loss in children. *Lancet.* 2005;879–90.
18. Ross SA, Fowler KB, Ashrith G, Stagno S, Britt WJ, Pass RF, et al. Hearing loss in children with congenital cytomegalovirus infection born to mothers with preexisting immunity. *J Pediatr.* 2006;148(3):332–6.
19. Pass RF, Fowler KB, Boppana SB, Britt WJ, Stagno S. Congenital cytomegalovirus infection following first trimester maternal infection: Symptoms at birth and outcome. *J Clin Virol.* 2006;35(2):216–20.
20. Fowler KB, McCollister FP, Dahle AJ, Boppana S, Britt WJ, Pass RF. Progressive and fluctuating sensorineural hearing loss in children with asymptomatic congenital cytomegalovirus infection. *J Pediatr.* 1997;130(4):624–30.
21. Bale Jr JF. Cytomegalovirus infections. Vol. 19. 2012.

22. Fowler KB, Dahle AJ, Boppana SB, Pass RF. Newborn Hearing Screening: Will Children With Hearing Loss Caused by Congenital Cytomegalovirus Infection Be Missed? *Obstet Gynecol Surv.* 2000;55(1):15.
23. Grosse SD, Ross DS, Dollard SC. Congenital cytomegalovirus (CMV) infection as a cause of permanent bilateral hearing loss: A quantitative assessment. *J Clin Virol.* 2008;41(2):57–62.
24. Jaan, A., & Rajnik, M. (2023). Torch complex. In *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing.
25. Cohen BE, Durstenfeld A, Roehm PC. Viral Causes of Hearing Loss: A Review for Hearing Health Professionals. *Trends Hear.* 2014 Oct;18:233121651454136.
26. Pereira L. Congenital Viral Infection: Traversing the Uterine-Placental Interface. *Annu Rev Virol.* 2018 Sep;5(1):273–99.
27. Peeling RW, Mabey D, Kamb ML, Chen X-S, Radolf JD, Benzaken AS. Syphilis. *Nat Rev Dis Prim.* 2017 Oct;3(1):17073.
28. Nadol JB. Hearing Loss of Acquired Syphilis: Diagnosis Confirmed by Incudectomy. *Laryngoscope.* 1975 Nov;85(11):1888–97.
29. Jones JL. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States: Seroprevalence and Risk Factors. *Am J Epidemiol.* 2001 Aug;154(4):357–65.
30. Brown ED, Chau JK, Atashband S, Westerberg BD, Kozak FK. A systematic review of neonatal toxoplasmosis exposure and sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009 May;73(5):707–11.
31. Twigg SRF, Wilkie AOM. New insights into craniofacial malformations. *Hum Mol Genet.* 2015 Oct;24(R1):R50–9.
32. Zarante I, López MA, Caro A, García-Reyes JC, Ospina JC. Impact and risk factors of craniofacial malformations in a Colombian population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009 Oct;73(10):1434–7.
33. Rooijers W, Tio PAE, van der Schroeff MP, Padwa BL, Dunaway DJ, Forrest CR, et al. Hearing impairment and ear anomalies in craniofacial microsomia: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 Oct;51(10):1296–304.
34. Beswick R, Driscoll C. Hearing loss in children with craniofacial anomalies. In: Turner S, Miller J, editors. *Craniofacial Disorders: Causes, Types, and Surgical/Treatment Options.* Huntington, NY, United States: Nova Science Publishers; 2013.
35. Kremer H, Del Castillo I. Genetics of Hearing Impairment. *Genes (Basel).* 2022;13(5).

36. Kırman A, Sarı Y, Üniversitesi M, Sağlık M, Okulu Y, Bölümü H, et al. İşitme Engelli Çocuk ve Adölesanların Sağlık Durumları. Güncel Pediatri [Internet]. 2011;9(3):85–92. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pediatri/issue/51115/666237>
37. Ant, A., Karamert, R. E. C. E. P., & Bayazıt Y(. İşitme Kayıplarının Genetik Yönü ve Türkiye deki Görünümü. Türkiye Klin Tıp Bilim Dergisi,. 2012;5(2).
38. Naeve-Velguth S. Children with Hearing Loss: Developing Listening and Talking, Birth to Six. *Int J Audiol.* 2009;48(6):402–402.
39. Jervell and Lange-Nielsen Syndrome - GeneReviews® - NCBI Bookshelf.
40. Evans DgR. Neurofibromatosis type 2 (NF2): A clinical and molecular review. *Orphanet J Rare Dis.* 2009 Dec;4(1):16.
41. Asthagiri AR, Vasquez RA, Butman JA, Wu T, Morgan K, Brewer CC, et al. Mechanisms of Hearing Loss in Neurofibromatosis Type 2. Chen M, editor. *PLoS One.* 2012 Sep;7(9):e46132.
42. Carolino J, Perez JA, Popa A. Osteopetrosis. *Am Fam Physician.* 1998 Mar;57(6):1293–6.
43. Rudman J, Liu XZ. Genetics of Hearing Loss. *Hear J.* 2019;72(4):6–7.
44. Hanalioğlu D, Yeke B, Birbilen AZ, Sivri S, Tekşam Ö. Management of Difficult Airway in a Patient with Mucopolysaccharidosis Type II. *Turkish J Pediatr Emerg Intensive Care Med.* 2019 Jun;6(2):113–6.
45. Rance G, Corben L, Delatycki M. Auditory Processing Deficits in Children With Friedreich Ataxia. Maria BL, editor. *J Child Neurol.* 2012 Sep;27(9):1197–203.
46. Delatycki MB. Friedreich ataxia: an overview. *J Med Genet.* 2000 Jan;37(1):1–8.
47. Szigeti K, Lupski JR. Charcot–Marie–Tooth disease. *Eur J Hum Genet.* 2009 Jun;17(6):703–10.
48. Maeda Y, Kataoka Y, Sugaya A, Kariya S, Kobayashi K, Nishizaki K. Steroid-dependent sensorineural hearing loss in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease showing auditory neuropathy. *Auris Nasus Larynx.* 2015 Jun;42(3):249–53.
49. Kopelovich JC, Germiller JA, Laury AM, Shah SS, Pollock AN. Early prediction of postmeningitic hearing loss in children using magnetic resonance imaging. *Arch Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2011;137(5):441–7.
50. Kanra G, Ceyhan M, Kara A, Üniversitesi Tıp Fakültesi H, Profesörü P,

- Uzmanı Summary P. Menenjit II: Klinik bulgular ve tanı. *Çocuk Sağlığı ve Hast Derg.* 2003;46:128–38.
51. Köroğlu İ, Horasanli B. Menenjitin İşitme Sistemi Üzerindeki Etkileri Effects of Meningitis on the Hearing System.
 52. Richardson MP, Reid A, Tarlow MJ, Rudd PT. Hearing loss during bacterial meningitis. *Arch Dis Child.* 1997;76(2):134–8.
 53. Rivara FP, Kamitsuka MD, Quan L. Injuries to children younger than 1 year of age. *Pediatrics.* 1988 Jan;81(1):93–7.
 54. Şahin S, Doğan Ş, Aksoy K, Gör A, üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalı U, Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalı U. Çocukluk Çağı Kafa Travmaları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg.* 2002 Jun;28(2):45–51.
 55. Langer T, am Zehnhoff-Dinnesen A, Radtke S, Meitert J, Zolk O. Understanding platinum-induced ototoxicity. *Trends Pharmacol Sci.* 2013 Aug;34(8):458–69.
 56. Liberman PHP, Goffi-Gomez MVS, Schultz C, Novaes PE, Lopes LF. Audiological profile of patients treated for childhood cancer. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016 Nov;82(6):623–9.
 57. Adegbiyi WA, Olajide GT, Olatoke F, Olajuyin AO, Olubi O, Ali A, et al. Preschool Children Hearing Impairment: Prevalence, Diagnosis and Management in a Developing Country. *Int Tinnitus J.* 2018;22(1).
 58. Tuyet Xuong N, Tran VD. Risk factors of hearing loss among preschool children in Hanoi, Vietnam. *Int J Community Med Public Heal.* 2019 Jun;6(7):2778.
 59. Otitis Media With Effusion. *Pediatrics.* 2004 May;113(5):1412–29.
 60. Persson Wayne K, Fredriksson S, Hussain-Alkhateeb L, Gustafsson J, van Kamp I. Preschool teachers' perspective on how high noise levels at preschool affect children's behavior. Steinborn MB, editor. *PLoS One.* 2019 Mar;14(3):e0214464.

*“Kulağın sağır olmasının ne önemi vardır ki zihin işitince?
Tek gerçek ve tedavi edilemez sağırlık, zihninkidir.”*

Victor Hugo

BÖLÜM 4

OKUL ÖNCESİ İŞİTME TARAMASI PROTOKOLLERİ

Elifnur TAŞDEMİR

Bebeklik ve çocukluk döneminde periyodik olarak işitme taraması yapılması, yenidoğan döneminde takip edilemeyen, işitme kaybı tespit edilemeyen ya da yenidoğan döneminden sonra işitme kaybı gelişen kişilerin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. İşitme kaybı olan çocuklar kelime dağarcığı, dilbilgisi ve sözlü iletişimin diğer yönlerini öğrenmekte güçlük çekebilmektedirler (1). Ayrıca bebeklerde ve çocuklarda doğuştan gelen veya sonradan edinilen işitme kaybı, zayıf akademik performans ve sosyal açıdan problemler yaşanması durumu ile ilişkilendirilebilmektedir (2).

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) Odyolojik Tarama Yönergeleri (1997), işitme taraması programlarının beklenen bir sonucu olarak eğitimi, sağlığı, gelişimi veya iletişimi olumsuz etkileyebilecek işitme kaybı riski taşıyan çocukların belirlenmesinin önemini vurgulamıştır (3). Amerikan Pediatri Akademisi (APA), 2007 yılında Önleyici Pediatrik Sağlık Bakımı programı kapsamında bebeklik, erken çocukluk, orta çocukluk ve ergenlik boyunca işitme taramasını önermiştir (4). Amerikan Odyoloji Akademisi (AAA), 2011 yılında Çocukluk Çağı İşitme Taraması için Klinik Uygulama Kılavuzlarını yayınlamış ve kanıta dayalı işitme tarama yöntemleri kullanılarak erken çocukluk ve okul çağındaki popülasyonlarda işitme kaybının tespit edilmesi gerekliliğini belirtmiştir (5).

Günümüzde dört farklı tarama protokolü tercih edilmektedir. Bunlar; yalnızca saf ses işitme taraması, timpanometri ve saf ses işitme taraması, yalnızca OAE testi, timpanometri ve OAE testi olarak sınıflandırılır.

İşitme taramasında protokol ile ekipman seçimi ve uygulanmasında hedef kitle, mevcut teknoloji, personel ve dahil edilecek işitme kaybı türü ile programa özel durumlar önemli hususlardır. Saf ses odyometri, otoakustik emisyon (OAE) testi ve timpanometri, işitme tarama programlarında tercih edilen seçenekler arasındadır (6). Ayrıca, devlet tüzükleri/yönetmelikleri veya kurumsal politikalar ışığında olmak üzere bilgilendirilmiş ebeveyn/yasal vasi izni alınması protokolün önemli bir parçasıdır.

Bu tür işitme taramalarına genel olarak şu durumlarda başvurulur:

- Amerikan Pediatri Akademisi'ne göre yenidoğan döneminden sonra da işitme durumu takibi ve işitme taraması gerekmektedir (7, 8),
- Ebeveyn/bakıcı veya bir öğretmen tarafından çocuğun işitmesi hakkında dile getirilen bir endişe sebebiyle işitme taraması gerçekleştirilmelidir (9).

6 ay ila 3 yaş arasındaki çocuklarda işitme taraması için tipik olarak otoakustik emisyon (OAE) testi kabul edilebilir olarak görülse de saf ses işitme

taraması altın standart olmaya devam etmektedir ve idealinin çocuk 5 yaşına gelene kadar yapılması gerektiğidir. Erken çocukluk çağı işitme taramaları sırasında takip edilen süreçler tarama programları arasında farklılık gösterse de belirli bir program dahilinde belgelenmeli ve tutarlı olmalıdır. Testi yapacak olan personel, bir odyolog/odyometrist veya işitme taraması için gerekli eğitime sahip tarama görevlilerinden oluşabilir (9).

Otoskopik İnceleme

Eğitilmiş bir uzman tarafından tamamlanan otoskopik inceleme, kulak zarının kontrolünün sağlanmasına ve akıntı, yabancı cisim, buşon, enfeksiyon veya yapısal anomaliler için dış kulak kanalının incelenmesine olanak tanır. Otoskopik inceleme sırasında elde edilen bilgiler, tarama sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında önemli bir etkiye sahip olabilir. Otoskopik muayene sonucu taramanın durdurulup duruma göre sevk edilmesini gerektirebilir. Bu sebeple tüm işitsel değerlendirmelerden önce otoskopik değerlendirme yapılması ve elde edilen bulguların not edilmesi önemlidir (10).

Timpanometrik İnceleme

Timpanik membran hareketliliğinin ve orta kulağın durumunun kontrolünün sağlanması için saf ses veya OAE testi protokollerine timpanometri eklenebilir. Timpanometri testi esnasında, bir prob kulak kanalına yerleştirilir. Proba bulunan hoparlör aracılığıyla uyaran gönderilir. Prob ve kulak zarı arasındaki basınç +200 daPa ile -400 daPa arasında değiştirilirken mikrofon aracılığıyla timpanik membrandan yansıyan ses kaydedilir ve bir timpanogram elde edilir. Altı aylıktan daha küçük bebekler için 1000 Hz prob ton kullanılırken 6 aydan itibaren ise 226 Hz prob tonun kullanılması uygundur (11).



Üsküdar Üniversitesi Odyoloji Kliniğinde Timpanometrik İnceleme

Timpanogram sonuçları orta kulak sisteminin durumu hakkında bilgi sağlar ve östaki tüp disfonksiyonu, orta kulaktaki sıvı varlığı veya perfore timpanik membran gibi durumların ayırt edilmesini sağlar. Özellikle küçük çocuklarda sıklıkla görülen orta kulak enfeksiyonları sebebiyle işitme taramalarını geçememe riski yüksektir ve kronik orta kulak enfeksiyonuna sahip olan çocuklarda kulak zarında yapısal değişiklikler, işitme kaybı, dil ve konuşma problemleri gelişebilir (12).

Timpanometri Testi Tarama Prosedürü

- Prob kulak kanalına yerleştirilir ve timpanogram elde edilir.
- Otomatik ekipman “geçti” veya “kaldı” olarak sonuç verir. Otomatik olmayan ekipman kullanıldığında elde edilen timpanogramın yetkili personel tarafından yorumlanması gerekmektedir.
- $1,0 \text{ cm}^3$ 'ten fazla elde edilen kulak kanalı hacmi ve düz timpanogram timpanik membran perforasyonunu gösterebilir.
- Kooperasyonun düşük olması veya benzeri durumlar sebebiyle test tamamlanamayabilir (9). Testin hangi sebepten dolayı tamamlanamadığı muhakkak belirtilmelidir. Sebebe göre test tekrarı ya da uzman konsültasyonu önerilebilir.



Şekil 4.1. MT10 Taşınabilir Tarama Timpanometresi, *Interacoustic*

Tarama Otoakustik Emisyon Testi (tOAE)

Otoakustik emisyonlar (OAE'ler)—geçici uyarılmış OAE'ler (TEOAE'ler) veya distortion product OAE'ler (DPOAE'ler) kulak kanalına yerleştirilmiş bir prob kullanılarak ölçülür. OAE'ler, akustik uyarana yanıt olarak dış tüy hücresi ve koklear potansiyelin doğrudan verdiği cevaptır ve periferik işitme sistemi hakkında bilgi verir. Otoakustik emisyon testi ile teknik olarak bir

kişinin işitmesi test edilemez, daha ziyade OAE sonuçları iç kulak mekaniğinin durumu hakkında bilgi sağlar. Otoakustik emisyon, koklear işlevin normal devam edebildiği bir nöral işitme kaybı olan *işitsel nöropati ve spektrum bozukluğu (İNSB)* gibi durumlarda da elde edilebilmektedir (9). Bu sebeple İNSB'na sahip hastaların tespit edilmesi mümkün olmadığı için işitme taramalarında tarama OAE'nin tek başına kullanılması tavsiye edilmemektedir.

Dikkate alınacak faktörler:

- Test ekipmanı geçti-kaldı kriterlerine uygun bir şekilde otomatik olarak sonuç verebilmektedir.
- OAE teknolojisinin kullanımı, saf ses odyometri kullanılarak test edilmesi zor olan çocukların taranması için uygun olabilir (13) fakat tOAE'lerin tek başına kullanımı akademik başarı açısından önem arz eden çok hafif, hafif ve orta dereceli işitme kaybı veya İNSB'nin bazı durumlarının tespit edilememesine sebep olabilir (5).



Şekil 4.2. Titan Klinik TEOAE & DPOAE, *Interacoustic*

• Tarama OAE testi esnasında ortam gürültüsünün testin tamamlanabilmesi için düşük bir seviyede olması gerekmektedir. Fizyolojik gürültü veya ortam gürültüsü nedeniyle OAE taramalarını tamamlamak mümkün olmayabilir.

• OAE protokolleri, saf ses işitme taraması protokollerine göre daha az zaman alır ve daha kısa sürede daha fazla çocuk taranması imkânı sağlar (14).

• Dış veya orta kulak problemleri varlığında genellikle OAE elde edilemez. Bu yüzden öncesinde otoskopik muayene önemlidir.

• İlk tarama OAE testini geçemeyen ancak işitme kaybı olmayan çocuklar için yanlış pozitif sonuç elde edilmesi ve sonrasında yapılacak olan sevklerin önüne geçmek için birden fazla tOAE testi gerekebilir (15).

tOAE Tarama Prosedürü

- Prob kulak kanalına yerleştirilir.
- Test uygun koşullar sağlandığında başlatılır ve cihaz alınan emisyon cevaplarına göre “geçti” veya “kaldı” sonucunu verecektir.
- Düşük kooperasyon, iç veya dış gürültü veya diğer nedenlerle taramayı tamamlayamayan çocuklar için bulgular “test yapılmadı” olarak not edilir.

Tarama Odyometrisi

Tarama odyometrisi bir saf ses odyometresi kullanılarak gerçekleştirilir. Oktav bant frekanslarındaki saf ses uyarılar, genel olarak *TDH supraaural* kulaklıklar ile sunulur. Bazı tarama odyometreleri, tarama frekanslarını ve uyarın şiddet seviyelerini sınırlamaktadır fakat bu odyometreler, protokolleri farklı kitleler için uyarılama konusunda tek kanallı bir odyometre gibi kolaylık sağlamamaktadır (10).

Tarama odyometrisinde dikkate alınacak faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Tarama ortamındaki gürültü varlığı işitme taramasının sağlıklı bir şekilde yapılmasını engelleyebilir.
- Çocuktan kaynaklanan fizyolojik gürültü nedeniyle, sessiz bir ortamda bile özellikle alçak frekans uyarılarda cevap alınmasını zorlaştırabilir.
- Tarama odyometrisinin sağlıklı bir şekilde tamamlanabilmesi için, çocuğun uyarılara güvenilir bir şekilde yanıt verebilmesi gerekir. Çocuğun yaşı ve bilişsel durumuna göre gönderilen uyarıya vereceği cevap değişiklik göstermektedir. Örneğin, normal gelişime sahip 5 yaşındaki bir çocuk elini kaldırarak cevap verebilirken; daha küçük yaştaki ya da bilişsel ve/veya motor gelişim geriliği olan çocuklar için oyun teknikleri etkili olabilir (2,10).



Şekil 4.3. AS608 Taşınabilir Tarama Odyometresi, *Interacoustic*

Tarama Odyometrisi Prosedürü

- Taramaya başlamadan önce çocuk eşik üstü (örn., 40 dB HL) uyarılar kullanarak uygun şekilde yanıt vermesi için şartlandırılır. Çocuğun görevi anladığından emin olmak için en az iki koşullandırma denemesi yapılır (9).

- Uyarılar her iki kulakta da genellikle 20 dB HL'de 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'te gönderilir (16).

- Oyun odyometrisinin 2-4 yaş arası çocuklar için daha uygun olduğu düşünülmektedir (2).

- Yanlış pozitif cevapların azaltılması için her frekans başına en fazla dört defa uyarı gönderilmesi tavsiye edilir (17).

- Çocuk bir veya daha fazla frekansta cevap vermiyorsa, çocuğa test tekrar anlatılabilir, kulaklıklar kontrol edilir ve test tekrarı yapılabilir.

Saf ses işitme taraması sonuçlarının sınıflandırmasında her iki kulakta test edilen frekanslarda 20 dB HL'de cevap vermiş olması durumunda "geçti", bir ya da her iki kulakta da herhangi bir test frekansına 20 dB HL'de cevap vermemiş olması durumunda "kaldı" veya "sevk"; kooperasyon eksikliği ya da çocuğun tarama gününde okula gelmemesi gibi durumlarda ise "test yapılmadı" olarak belirtilir (18).

Tarama Oyun Odyometrisi

Geleneksel tarama odyometrisi, pediatrik popülasyonda kısa dikkat süresi ve bilişsel gelişim maturasyonu süreci nedeniyle zaman alan bir yöntemdir. Klinik değerlendirmelerde çocukların kısa dikkat süreleri sebebiyle kullanılan davranışsal gözlem odyometrisi, görsel pekiştirici kullanılan odyometri ve şartlandırılmış oyun odyometrisi olduğu gibi işitme taramalarında da çeşitli alternatif yöntemler mevcuttur. İnteraktif odyometri yöntemlerinde; işitme eşiklerinin tespitinde uyarıların sunumunu ve hızını odyolog yerine hastanın kontrol etmekte olduğu bir yol izlenir. Tablet oyun odyometrisi, "evet/hayır" paradigmasına dayalı olarak hastanın uyarıyı işitip işitmediğine dair kendi yönlendirebildiği bir yöntem olarak tasarlanmıştır. Bu odyometreler çocukların ilgisini çekebilecek görsellere ve renklere sahip olabilirler (19). Bu test yöntemi için kullanılan oyunlar basitçe şu şekilde açıklanabilir; hastaya sırayla bir dizi nesne (örneğin yumurta) sunulur ve bu nesnelere iki sepetten birine sürükleyerek nesnelere "ses üreten" veya "sessiz" olarak kategorize edilmesi istenir. Bu şekilde ilerleyen oyunda hastaya 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz veya 4000 Hz'te warble *tone* sunulur ve ses şiddeti, hasta nesnelere "ses üreten" kategorisine koymaya devam ettikçe her sunumda azalır. Hasta "sessiz" kategorisine art arda yumurta koymaya başladıkça ise uyarıların şiddeti artar. Hastanın eşikleri, Hughson-Westlake yöntemiyle yukarı/aşağı şeklinde belir-

lenir. Test güvenilirliğinin sağlanması adına oyun esnasında “sessiz yumurta”lar da rastgele sunulur. Daha sonra tüm frekanslar test edildikten sonra standart bir odyogram elde edilebilmektedir (20).

Tarama ve Tarama Tekrarının Planlanmasına İlişkin Hususlar

- Yapılan işitme taramasının sonucu “geçti”, “kaldı”/“sevk” veya “test yapılamadı” ibareleri belirtilir (18).
- Sevk ve tarama tekrarı kararı çocuğun genel sağlığı, otoskopik muayene bulguları ve akademik başarı durumu göz önünde bulundurularak çocuk bazında belirlenmelidir.
- Bu işitme taramalarında elde edilen ilk “kaldı” sonucu ile taramanın tekrarı arasında 6-8 hafta beklenmesi, orta kulak efüzyonunun kendiliğinden iyileşmesi durumundan kaynaklanmaktadır. Bu süreçte, testi yapan kişi durumu belgelendirmeli ve çocuğun anamnezi ile gelişimsel durumu gibi ilgili ek bilgiler ile birlikte bir kulak burun boğaz uzmanı tarafından değerlendirilmesi üzere sevk edilmesini sağlamalıdır (21).
- Tarama protokolü sonucunda işitme kaybı tespit edilen çocukların yanı sıra herhangi bir işitme kaybının olmadığı düşünülen çocukların ailelerine de odyolojik danışmanlık yapılarak dinleme davranışı gözleminde bulunmaları tavsiye edilir. *Bölüm 8’de* bu konu daha ayrıntılı açıklanmıştır.

[Görseller için izin alınmıştır.]

Referanslar:

1. Hearing Loss. *American Speech-Language-Hearing Association*. Link: <http://www.asha.org/public/hearing/Hearing-Loss/> (11 Ağustos 2022)
2. Harlor ADB, Bower C. Hearing Assessment in Infants and Children: Recommendations Beyond Neonatal Screening. *Pediatrics*. 2009;124:1252-1263.
3. Guidelines for Audiologic Screening. ASHA Panel on Audiologic Assessment. American Speech-Language-Hearing Association. Link: <http://www.asha.org/policy/GL1997-00199/>. (11 Ağustos 2022)
4. Hagan JF, Shaw JS, Duncan PM, eds. Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents. 4th ed. *American Academy of Pediatrics*; 2017. Link: <https://downloads.aap.org>

- org/AAP/PDF/periodicity_schedule.pdf
5. Bright K, Greeley CO, Eichwald J, Loveland CO, Tanner G. American Academy of Audiology childhood hearing screening guidelines. *American Academy of Audiology Task Force*. 2011. Link: http://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/ChildhoodScreeningGuidelines.pdf_5399751c9ec216.42663963.pdf. (11.08.2022)
 6. Prieve BA, Schooling T, Venediktov R, Franceschini N. An evidence-based systematic review on the diagnostic accuracy of hearing screening instruments for preschool- and school-age children. *American Journal of Audiology*. 2015;24,250-267.
 7. American Academy of Family Physicians, American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, & American Academy of Pediatrics Subcommittee on Otitis Media With Effusion. Otitis media with effusion. *Pediatrics*. 2004;113(5), 1412-1429. <https://doi.org/10.1542/peds.113.5.1412>
 8. Harlor AD Jr, Bower C. Hearing assessment in infants and children: Recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*. 2009;124(4), 1252-1263.
 9. American Speech-Language-Hearing Association. Childhood Hearing Screening (Practice Portal). www.asha.org/Practice-Portal/Professional-Issues/Childhood-Hearing-Screening/ (11.08.2022)
 10. Johnson CD, Seaton JB. Educational Audiology Handbook (2nd ed.). Clifton Park, NY: Delmar. 2012.
 11. Margolis RH, Bass-Ringdahl S, Hanks WD, Holte L, Zapala DA. Tympanometry in newborn infants-1kHz norms. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2003;14(7), 383-392.
 12. Rosenfeld RM, Schwartz SR, Pynnonen MA, Tunkel DE, Hussey HM, Fichera JS, Grimes AM, Hackell JM, Harrison MF, Haskell H, Haynes DS, Kim TW, Lafreniere DC, LeBlanc K, Mackey WL, Netterville JL, Pipan ME, Raol NP, Schellhase KG. Clinical practice guideline: tympanostomy tubes in children--executive summary. *Official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2013;149(S1), S1-S35.
 13. Stephenson M. The effect of classroom sound field amplification and the effectiveness of otoacoustic emission hearing screening in school-age children. *New Zealand Health Technology Assessment Technical Brief*. 2007;6(3), 1-60.

14. Kreisman BM, Bevilacqua E, Day K, Kreisman, NV, Hall JW. Preschool hearing screenings: A comparison of distortion product otoacoustic emission and pure-tone protocols. *Journal of Educational Audiology*. 2013;19,48-57.
15. Eiserman WD, Shisler L, Foust T, Buhrmann J, Winston R, White K. Updating hearing screening practices in early childhood settings. *Infants & Young Children*. 2008;21(3), 186-193.
16. Clock Eddins A. Hearing. In: Tanski S, Garfunkel L, Duncan P, Weitzman M, eds. *Performing Preventive Services: A Bright Futures Handbook*. Elk Grove, IL: *American Academy of Pediatrics*. 2010;129-136.
17. Clinical Practice Guidelines Childhood Hearing Screening. American Academy of Audiology. 9 Link: https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/ChildhoodScreeningGuidelines.pdf_5399751c9ec216.42663963.pdf (11.08.2022)
18. Halloran DR, Hardin JM, Wall TC. Validity of pure-tone hearing screening at well-child visits. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2009;163(2), 158-163.
19. Ellaham N, Yilma Y, Jourdan GV, Bromwich M. A New iPad application for Hearing screening in children. *Canadian Acoustics*. 2011;39(3), 118-119.
20. Yeung J, Javidnia H, Heley S, Beauregard Y, Champagne S, Bromwich M. The new age of play audiometry: prospective validation testing of an iPad-based play audiometer. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;11;42(1):21. doi: 10.1186/1916-0216-42-21. PMID: 23663317; PMCID: PMC3651217.
21. Rosenfeld RM, Culpepper L, Doyle KJ, Grundfast KM, Hoberman A, Kenna MA, ... Yawn B. Clinical practice guideline: Otitis media with effusion. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2004;130(5), S95-S118.999

“Kulak, yürece giden bir caddedir.”

Voltaire

BÖLÜM 5
OKUL ÖNCESİ İŞİTME
TARAMALARINDAN KALAN
ÇOCUKLARDA TANISAL
DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Yeter SAÇLI

İşitme kaybının; yenidoğan döneminde takipten çıkan, tespit edilemeyen ya da yenidoğan döneminden sonra işitme kaybı gelişen çocuklarda belirlenmesine yönelik olarak yürütülen okul öncesi işitme taramaları (1), farklı ülkelerde çeşitli protokoller çerçevesinde devam etmektedir (2,3). (Protokoller, Bölüm 4’te bahsedilmiştir). Ülkemizde ise bu taramalar, henüz bir protokol düzeyine ulaşmamıştır.

Orta kulak hastalıklarının tedavisi sonrası, mutlaka işitme kontrolü yapılmalıdır.

Yapılan işitme taramaları neticesinde çocuklar “Geçti”, “Kaldı” veya “Test Yapılamadı” sonucu almaktadırlar. “Geçti” sonucu, çocukların işitmelerinde o an için bir problem veya sevk gerektiren bir durum olmadığını düşündürür. “Kaldı” veya “Test Yapılamadı” sonucu alan çocuklara ise uygulanan protokol çerçevesinde bazen tekrar test yapılabilir veya teşhis ve tedavi amacıyla kulak ve işitme kontrolünden geçmeleri için kapsamlı bir hastaneye sevk edilebilirler. Bu kontroller, alanında yetkin klinisyenler (Kulak Burun Boğaz (KBB) uzmanı, odyolog vs.) tarafından yapılmalıdır (1,4–6).

Çin’de yürütülen bir çalışmada, yaşları 3-6 arasında değişen toplam 6288 çocuktan %9,3’ü işitme taramasından kalmıştır. Tarama sonuçları açısından kız ve erkek çocuklar arasında fark gözlenmezken, yaş azaldıkça sevk oranının arttığı görülmüştür. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre, okul öncesi çağıdaki çocukların %1,38’ine işitme kaybı teşhisi konulmuştur (7). Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan daha kapsamlı bir çalışmada ise taranan 35 bin çocuktan %18’i sevk edilmiş olup; sevk edilen grubun %49’unda işitme kaybı ve/veya otojik bozukluk saptanmıştır. Bu oran, okul öncesi popülasyonun %1,8’ini oluşturmaktadır (8).

İleri Tanı Merkezlerinde Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri

Okul öncesi işitme taramalarından referans/ileri tanı merkezlerine sevk edilen çocuklarda işitmenin değerlendirilmesine yönelik olarak; otoskopik inceleme, timpanometri, saf ses odyometrisi, otoakustik emisyon (OAE) gibi farklı testler uygulanabilir. Fakat, bu merkezlerde taramadan kalan çocuklara uygulanan net bir standart prosedür yoktur. KBB uzmanı tarafından yapılacak otojik muayene ve odyologlar tarafından gerçekleştirilecek odyolojik değerlendirmeler sonrası, hangi testlerin gerekli olduğuna ve uygulanabileceğine karar verilir. Bazı durumlarda KBB uzmanlarının talebi doğrultusunda, nörolojik veya radyolojik incelemeler gibi ek değerlendirmeler de gerekebilir (6,7).

Taramadan kalan çocukların yaklaşık yarısında işitme kaybı mevcuttur.

Okul öncesi dönemdeki her 100 çocuktan 2'sinde işitme kaybı vardır.

Taramadan kalan çocuklara uygulanabilecek potansiyel testler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Otoskopik İnceleme: Kulak kanalını ve kulak zarını, dış ve orta kulak hastalıklarının belirtileri veya diğer anormallikler açısından incelemek amacıyla uygulanmaktadır. Işıklı bir otoskop aracılığıyla gerçekleştirilen bu inceleme; kulak kanalında var olan yabancı cismin, kulak kirinin, akıntının, enfeksiyonun veya kulak zarındaki yırtılmaların görülmesini sağlar (9).

Otoskopik inceleme rutin klinik kullanımda hastalar, klinisyenler ve odyolojik ekipmanlar için oldukça önemlidir (10,11). Küçük çocuklarda fizik muayenenin vazgeçilmez bir parçası olmasına rağmen işitsel işlevin bir ölçüsü değildir (12,13). Kişinin kulak kanalı durumunun “temiz/güvenli” olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Otoskopik inceleme sonuçları, devamında yapılacak olan odyolojik değerlendirmelere yön veren temel bir uygulamadır (13).

Akustik İmmütansmetri: Timpanometri, akustik refleks gibi odyolojik değerlendirmeler için oldukça önem arz eden testleri içeren kapsamlı bir bataryadır (14).

Timpanometri; kulak kanalındaki basıncı -400 ile +200 daPa arasında değiştirerek ve kulak zarının (timpanik membran) hareketini/esnekliğini ölçerek çalışan, orta kulağın bütünlüğünü ve işlevini değerlendiren bir testtir.

Çocuk sakin ve sessiz bir şekilde otururken; kulak kanalına yumuşak uçlu bir prob yerleştirilerek test gerçekleştirilir. Test sırasında genellikle 226 Hz 85 dB SPL ses şiddetinde prob ton kullanılır ve ölçüm sonrası sonuçlar timpanogram adı verilen bir grafiğe kaydedilir.

Timpanometri bir işitme testi olmamakla birlikte, diğer odyolojik bataryalarla kombine şekilde kullanılmalıdır. Çünkü dış ve orta kulakta meydana gelen herhangi bir hastalık, işitme kaybıyla yüksek oranda ilişkilidir.

Timpanometri, okul öncesi çocukların kulak ve işitme değerlendirmesi sırasında şiddetle tavsiye edilmektedir. Özellikle okul çağı işitme taramalarından kalan çocuklarda, testten kalma sebebinin bir orta kulak patolojisi ile ilgili olup olmadığını belirlemek için timpanometri gereklidir. Ancak bu ölçüm sonrası, tıbbi müdahale yapıp yapılmayacağına karar verilebilmektedir (9,12,15–17). Orta kulak problemi nedeniyle KBB'ye sevk gerektiğinde, iç kulak kaynaklı olabilecek muhtemel bir işitme kaybını dışlamak için doktor tarafından uygulanacak tedavi sonrası çocuğun işitmesi yeniden kontrol edilmelidir (18).

Timpanometri, orta kulak problemlerini tespit etmek için onlarca yıldır kullanılan etkili bir tarama aracıdır. Özellikle orta kuldaki sıvı (otitis media/orta kulak iltihabı) varlığını belirlemek için kabul edilen klinik bir standarttır (19). Orta kulakta bir enfeksiyonun olması, ses iletimi için bir engel görevi görebilir. Minimal bir iletim tipi işitme kaybı bile minimum sensörinöral işitme kaybında olduğu gibi, konuşma/dil gelişimini ve akademik performansı olumsuz etkileyebileceğinden mutlaka dikkate alınmalıdır (20).

Orta kulak iltihabı, işitme taramasından kalma sebebi olabilir.

Otoskopik inceleme ve timpanometri ölçümleri birer işitme testi olmamasına karşın, orta kulak enfeksiyonları başta olmak üzere iletim komponentinin olduğu durumlar için öngörü sağlarlar. Bu sebeple otoskopik inceleme ve timpanometri, ileri tanı değerlendirmelerinin başlangıcını oluştururlar (21,22).

Akustik refleks testi; yüksek şiddetli bir sese tepki olarak orta kuldaki stapedius kasının kasılmasının ölçümüdür. Frekansa özgüdür, objektiftir ve beyin sapı seviyesine kadar değerlendirme yapmaya imkan tanır (20). Normal orta kulak fonksiyonuna sahip çocuklarda, olası sensörinöral işitme kayıplarının tespiti için hızlı bir yöntem sunar (12).

Akustik refleks testi, işitme eşliğini ölçmez. Bununla birlikte normal şiddet sınırları içerisinde (90-95 dB SPL'e kadar) akustik reflekslerin varlığı, normal orta kulak ve normal beyin sapı işlevi ile uyumludur ve işitsel duyarlılığın önemli ölçüde bozulmadığını düşündürür. Fakat yüksek şiddetlerde oluşan veya hiç oluşmayan akustik refleksler; orta kulak problemi, test yapılan kuldaki işitme kaybı ve/veya stapedius kasının nöral innervasyonunun kesintiye uğraması ile tutarlıdır. Ayrıca akustik refleks testi, işitme kaybına sebep olabilen birtakım lezyonların varlığının tespit ve ayırt edilmesinde de oldukça faydalıdır (23,24).

Timpanometri ve akustik refleks testleri, patolojileri belirlemede önemli bir role sahiptir. Çocukların aktif katılımlarını gerektirmeyen bu testlerin uygulanmaları çok hızlı olduğundan, bir sevk sonucunun olası nedenini ve dolayısıyla uygun değerlendirme yollarını belirlemeye yardımcı olurlar (22).

Otoakustik Emisyon Testi: Kokleada oluşan seslerin, kulak kanalına yerleştirilen hassas bir mikrofona ile ölçülmesi esasına dayanır. Kişiden bir yanıt beklemezsiniz uygulanabilen, kısa süreli, invaziv olmayan ve objektif bir test yöntemidir (15). Kokleadaki

Hastalıkların tanısı için OAE testi, mutlaka diğer odyolojik bataryalarla birlikte kullanılmalıdır.

Okul öncesi çocuklarda saf ses odyometrisi, işitmenin değerlendirilmesinde altın standarttır.

dış tüy hücrelerine kadar uzanan periferik işitme sisteminin durumunu yansıtan; kolay, hızlı ve hassas bir ölçümdür (25). Otoakustik emisyon (OAE) varlığı ayrıca normal veya normale yakın orta kulak işleyişini de gerektirir.

Otoakustik emisyon teknik olarak bir işitme testi değildir, daha çok iç kulak mekanizmasının objektif bir ölçümüdür (9). OAE'ler dış tüy hücrelerine kadar değerlendirme yapan işitme siniri öncesi yanıtlar olduğundan; iç tüy hücresi ve/veya işitme sinirinden kaynaklanan herhangi bir patolojiyi (*işitsel nöropati ve spektrum bozukluğu* (İNSB) vb.) tespit edememektedir. Dolayısıyla OAE varlığı, işitmenin kesinlikle normal olduğunu göstermez (16). Bu sebeple, mutlaka diğer odyolojik bataryalarla birlikte kullanılmalıdır (22).

Saf Ses Odyometrisi: Tercihen kulaklıklar aracılığıyla sunulan saf ses sinyallerine, çocukların ellerini kaldırarak veya oyun oynayarak yanıt vermeleri temeline dayanan bir test yöntemidir (15). Farklı frekanslarda ve farklı şiddetlerde sinyaller sunularak, çocukların en az duydukları yer olan işitme eşikleri saptanır (9,20). Bu testin sonuçları çocukların subjektif yanıtlarına dayandığı için, özellikle 4 yaşın altındakiler klinisyenle iş birliği yapma konusunda zorlanabilirler. Bununla birlikte okul öncesi dönemdeki çocukların kendilerini ifade etme, talimatları anlama ve iletişim becerilerinde de değişkenlik olabilir (5,7). Çocuğun yaşına ve yönergeleri takip etme durumuna bağlı olarak, klinisyen tarafından uygun görülen farklı subjektif teknikler de uygulamada tercih edilebilir (9). Bu teknikler basitten karmaşığa doğru; davranış gözlem odyometrisi (*Behavioral Observation Audiometry-BOA*), görsel pekiştirici odyometrisi (*Visual Reinforcement Audiometry-VRA*) ve oyun odyometrisi şeklinde sıralanabilir.

Davranış gözlem odyometrisi, kişinin işitsel uyarılara yanıt olarak davranışındaki değişikliklerin (irkilme, göz kırpması, göz bebeklerinin büyümesi vb.) gözlenmesi esasına dayanır. VRA'da ise hoparlörlerden sunulan işitsel uyarılara karşı; çocuğun ses kaynağına olan doğal eğilimi, bir oyuncağın ışıklandırılmasıyla ve/veya hareketlendirilmesiyle pekiştirilir. Testte kullanılan görsel pekiştirici, yanıtın sürdürülmesine hizmet eder. Oyun odyometrisi ise kişilerin her ses duyduğunda; sepete top atmaları, çubuğa halka dizmeleri gibi farklı şartlandırmaları içerir (26).

Saf ses odyometrisi, işitmenin değerlendirmesi için standart bir test yöntemidir (27). Kulaklıklar ile yapıldığı takdirde bu yöntemle, çocukların her iki kulağı da ayrı ayrı değerlendirilebilir (28).



Üsküdar Üniversitesi Odyoloji Kliniğinde Oyun Odyometrisi testi

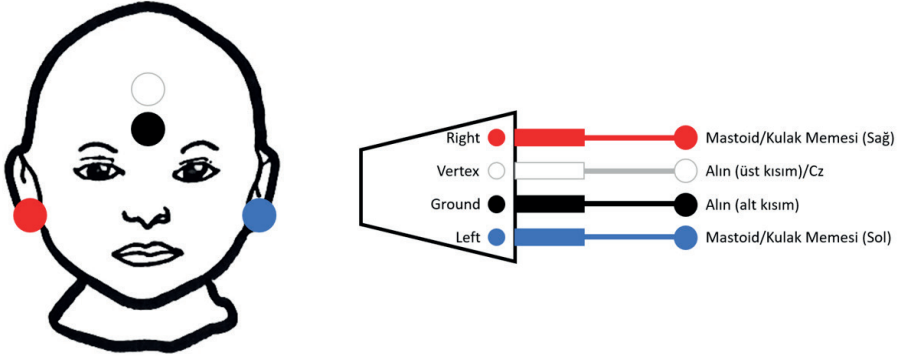
Test, ses yalıtımlı bir kabin içerisinde gerçekleştirilir. İşitmenin hem hava hem de kemik iletimi üzerinden ölçülmesi sonucunda; çocuğun işitme kaybının derecesi, tipi ve konfigürasyonu hakkında yorum yapılabilir. İşitme kaybının tek taraflı mı yoksa çift taraflı mı olduğu ortaya konabilir. Sonuçlar, odyogram adı verilen bir grafik üzerine işaretlenir.

Saf ses odyometrisi, temel işitme fonksiyonunun bir ölçüsüdür. Fakat, konuşma sesinin ne kadar iyi alındığını veya anlaşıldığını göstermez. Bu sebeple çocuklara, saf ses odyometrisine ek olarak konuşma odyometrisinin de uygulanması tavsiye edilir (29).

Konuşma Odyometrisi: Konuşma odyometrisi, bir kişinin konuşma sinyallerini algılama yeteneğini ölçmek için kullanılır. Konuşma materyalleri (önceden kaydedilmiş veya klinisyen tarafından anlık okunan uyarılar) sunulur ve kişinin bunları ne kadar iyi algıladığını belirlemek için konuşma materyallerini tekrarlaması istenir. Bu batarya; test edilen kişinin yaşına ve bilişsel becerilerine bağlı olarak farklı şekillerde ve farklı sayıda uygulanabilir.

Konuşma odyometrisi hastanın günlük dinleme deneyimini saf seslerden çok daha fazla temsil eden sözcükleri kullanarak, işitsel yeteneği değerlendirir. Konuşmayı algılama becerilerinin ölçülmesi klinisyene, kişilerin işitmesi ile ilgili daha net bir resim çizer. Test, ses yalıtımlı bir ortamda gerçekleştirilir ve saf ses odyometrisinde olduğu gibi, konuşma odyometrisi de kulaklık kullanılarak yapılabilir (30).

İşitsel Beyin Sapı Cevapları (Auditory Brainstem Response): Bir kulaklık aracılığıyla iletilen akustik uyarılara yanıt olarak işitme sinirinden beyin sapına kadar olan nöral aktiviteyi, kişilerin yüzünün belirli bölgelerine yerleştirilen (Şekil 5.1.) çeşitli elektrotlarla kaydeden ölçüm yöntemidir (25). İşitsel beyin sapı cevapları (ABR), işitsel-sinirsel bütünlük ve senkronizasyonu değerlendirmek için objektif bir araç olarak kullanılır (31). Çocuklarda işitme kaybına sebep olabilecek lezyonların belirlenmesinde, İNSB gibi birtakım hastalıkların ayırıcı tanısında sıklıkla tercih edilen bir uygulamadır (32).



Şekil 5.1. ABR elektrot yerleşimi örneği

İşitsel beyin sapı cevapları, invaziv olmayan ve objektif bir yöntemdir. Özellikle geleneksel saf ses odyometrisini herhangi bir sebeple (yaş, kooperasyon problemi, zihinsel ve fiziksel becerilerde yetersizlikler vb.) yapamayan çocuklarda işitmenin değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. Testin, mümkünse hastalar uyurken yapılması tercih edilmelidir (25).

Hava ve kemik iletimi ölçümlerinin gerçekleştirilebildiği ABR testinde; farklı frekans ve şiddetlerde, farklı akustik uyarılar (*click*, *tone burst*, *chirp* vb.) ile değerlendirme yapılabilir. ABR’de yaygın bir kullanımı olan *click* uyarı hızlı başlangıçlı olup, geniş bir frekans spektrumuna sahipken (33,34); *tone burst* gibi tonal uyarılar frekansa spesifik ölçüm yapmaya olanak sağlar (35). *Chirp* ise baziler membranın tüm bölgelerini aynı anda uyararak, nöral senkronizasyonu ve dalgaların amplitüdünü artırır (36).

Test sonucunda elde edilen dalgaların incelenmesiyle işitme kaybı hakkında fikir sahibi olunabilir. Gerçek bir işitme testi olmadığından, yalnızca saf ses odyometrisine uyum sağlayamayan çocuklarda odyogramı tahmin etmek; uyum sağlayanlarda ise çapraz kontrol amacıyla kullanılmalıdır (37).

Yapılan tüm odyolojik testler bir bütün içerisinde değerlendirilerek, çocuğun işitmesine ilişkin sonuç yazılmalı ve ebeveynler sonuçlar hakkında detaylı bir şekilde bilgilendirilmelidir (16,38). Orta kulak iltihabı gibi odyolojik test sonuçlarını etkileyebilecek iletim patolojileri için çocuklar KBB’ye yönlendi-

rilerek takip süreci başlatılmalıdır (39).

Tüm değerlendirmelerin eksiksiz ve güvenilir yapıldığından emin olunduktan sonra işitme kaybı tanısı alan çocukların konuşma, dil, akademik ve bilişsel becerilerdeki olumsuz etkilenmelerinin minimuma indirilmesi veya ortadan kaldırılması için uygun amplifikasyon türü belirlenmeli ve çocuk işitsel rehabilitasyon desteği almalıdır (40) (*Amplifikasyon sistemleri Bölüm 6'da bahsedilmiştir.*)

ABR/BERA, tek başına yeterli bir işitme testi değildir.

Çocuklarına işitme kaybı teşhisi konan ebeveynlerin danışmanlık desteği almaları önemlidir. Ek olarak öğretmenler de ebeveynler aracılığıyla çocuğun ihtiyaçları konusunda bilgilendirilmelidir. Böylece, işitme kaybı sebebiyle birtakım düzenlemelerin gerekli olduğu konusunda (çocuğun sınıfta ön sıralara oturtulması, arka plan gürültü seviyesinin azaltılması) daha bilinçli olabilirler (6).(*Rehabilitasyon ve danışmanlık, Bölüm 7 ve 8'de bahsedilmiştir.*)

Unutulmamalıdır ki ebeveyn/birincil bakıcıdan alınan hikâye ve öğretmen gözlemi, işitme kaybı şüphesi için ilk adımı oluşturur. Buna rağmen gözden kaçabilme ihtimali yüksek, özellikle hafif derecede işitme kaybı olan okul öncesi çocukların ileri değerlendirme aşamasına gelebilmesi için okul öncesi işitme taramaları çok önemlidir (41,42).

Referanslar:

1. Childhood Hearing Screening [Internet]. [cited 2022 Jul 13]. Available from: https://www.asha.org/practice-portal/professional-issues/childhood-hearing-screening/#collapse_1
2. Wen C, Zhao X, Li Y, Yu Y, Cheng X, Li X, et al. Predictors of mortality among newborns admitted with perinatal asphyxia at public hospitals in Ethiopia: a prospective cohort study. BMC Pediatr [Internet]. 2021; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03234-0>
3. Eksteen S, Eikelboom RH, Launer S, Kuper H, Swanepoel DW. Referral criteria for preschool hearing screening in resource-constrained settings: A comparison of protocols. Vol. 52, Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2021. p. 868–76.
4. Hearing Screening Procedures - Minnesota Department of Health [Internet]. [cited 2022 Jul 12]. Available from: <https://www.health.state.mn.us/people/childrenyouth/ctc/hearingscreen/procedures.html>
5. Halloran DR, Wall TC, Hughes Evans ; H, Hardin ; J Michael, Woolley AL. Hearing Screening at Well-Child Visits. Arch Pediatr Adolesc Med.

- 2005;159(10):949–55.
6. World Health Organization. Hearing Screening: Considerations for Implementation [Internet]. World Health Organization, editor. 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032767>
 7. Wu W, Lü J, Li Y, Shan Kam AC, Fai Tong MC, Huang Z, et al. A new hearing screening system for preschool children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2014 Feb [cited 2022 Jul 8];78(2):290–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24360950/>
 8. Serpanos YC, Jarmel F. Quantitative and qualitative follow-up outcomes from a preschool audiologic screening program: Perspectives over a decade. *Am J Audiol*. 2007 Jun;16(1):4–12.
 9. Department of Health and Social Services. Hearing Screening Guidelines for the Pre-school / School Population. 2016; Available from: http://dhss.alaska.gov/dph/wcfh/Documents/school/Hearing_Screening_Guidelines_for_Pre-school_School_Population.pdf
 10. Falkson SR, Tadi P. Otoscopy. *Small Anim Endosc* [Internet]. 2021 Nov 5 [cited 2022 Aug 11];587–605. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556090/>
 11. Subha ST, Raman R. Role of impacted cerumen in hearing loss. *ENT-Ear, Nose Throat J* [Internet]. 2006 [cited 2022 Aug 11];85(10). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/014556130608501011>
 12. Iii JWH. 2 Effective And Efficient Pre-School Hearing Screening: Essential For Successful Early Hearing Detection And Intervention (EHDI).
 13. Alberta College of Speech-Language Pathologists and Audiologists. Hearing screening guideline preschool to adult. 2015;(September):1–39.
 14. Hunter LL, Prieve BA, Kei J, Sanford CA. Pediatric applications of wideband acoustic immittance measures. *Ear Hear* [Internet]. 2013 Jul [cited 2022 Jul 12];34(Suppl. 1). Available from: https://journals.lww.com/ear-hearing/Fulltext/2013/07001/Pediatric_Applications_of_Wideband_Acoustic.7.aspx
 15. Public schools of North Carolina. Guiding Practices for early childhood vision screening. 2014;4–10.
 16. Ohio Department of Health. Hearing Screening Requirements and Guidelines [Internet]. 2015. Available from: <https://www.odh.ohio.gov/-/media/ODH/ASSETS/Files/cfhs/hearing-and-vision-screening-for-children/hearing-cons-programs.pdf?la=en>
 17. Department of Health M. Otoscopy and Tympanometry Screening. [ci-

- ted 2022 Aug 7]; Available from: www.health.state.mn.us/divs/fh/mch
18. Ministry of Health. The B4 School Check: A Handbook for Practitioners [Internet]. 2008. 1–78 p. Available from: <http://www.moh.govt.nz>
 19. Watters JE, Jones AP. The predictive value of tympanometry in the diagnosis of middle ear effusion. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1997;22(4):343–5.
 20. AAA. American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines Childhood Hearing Screening. 2011;(September).
 21. Bamford J, Fortnum H, Bristow K, Smith J, Vamvakas G, Davies L, et al. United Kingdom school entry hearing screen. *Bmj.* 2007;11(32):232–5.
 22. Cutfield WS, Derraik JGB, Waetford C, Gillon GT TB. A Better Start E Tipu e Rea Brief Evidence Reviews for the Well Child Tamariki Ora Programme. Auckland, New Zealand; 2019.
 23. Clark JL. Open Access Guide to Audiology and Hearing Aids for Otolaryngologists Acoustic (Stapedius) Reflexes.
 24. Margolis RH. Detection of hearing impairment with the acoustic stapedius reflex. *Ear Hear.* 1993;14(1):3–10.
 25. Busa J, Harrison J, Chappell J, Yoshinaga-Itano C, Grimes A, Brookhouser PE, et al. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics.* 2007;120(4):898–921.
 26. Sabo DL. The Audiologic Assessment of the Young Pediatric Patient: The Clinic. *Trends Amplif* [Internet]. 1999 [cited 2022 Aug 8];4(2):51. Available from: <http://pmc/articles/PMC4172161/>
 27. Harlor AD, Bower C, Walker RD, Curry ES, Hammer LD, Laughlin JJ, et al. Clinical report - Hearing assessment in infants and children: Recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics.* 2009;124(4):1252–63.
 28. Fagan J. Open access guide to audiology and hearing aids for otolaryngologists. 2014;(Figure 1):1–9. Available from: <http://open.uct.ac.za/handle/11427/7550>
 29. Soer M. Open Access Guide to Audiology and Hearing Aids for Otolaryngologists Pure Tone Audiometry.
 30. Van Zyl M. Open Access Guide to Audiology and Hearing Aids for Otolaryngologists.
 31. Biagio De Jager L. Open Access Guide to Audiology and Hearing Aids for Otolaryngologists Auditory Brainstem Response (ABR) in Clinical Practice.

32. Iii JWH. Objective Assessment of Infant Hearing: Essential for Early Intervention. *J Hear Sci* . 2016;6(2).
33. El-Attar AM, Enass SM, Abu MMH, Sanaa MM. Auditory brainstem response to chirp stimulus in children with moderate and severe sensorineural hearing loss. *J Curr Med Res Pract [Internet]*. 2017 [cited 2022 Aug 10];2(2):136. Available from: <http://www.jcmrp.eg.net/article.asp?issn=2357-0121;year=2017;volume=2;issue=2;spage=136;epage=140;aulast=El-Attar>
34. Hugo de Albuquerque VC, Vollero L, Pirbhulal S, Wang X, Zhu M, Williams Samuel O, et al. The Effects of Random Stimulation Rate on Measurements of Auditory Brainstem Response. 2020;14. Available from: www.frontiersin.org
35. Zanten G van, Versnel H, Stoep N van der, Koopmans W, Hoetink A. Short-Latency Evoked Potentials of the Human Auditory System. In: *Human Auditory System - Function and Disorders [Internet]*. IntechOpen; 2022 [cited 2022 Aug 10]. Available from: [undefined/state.item.id](https://www.intechopen.com/undefined/state.item.id)
36. Gonçalves Almeida M, Argolo Sena-Yoshinaga T, Freixo Côrtes-Andrade I, Nóbrega Campos de Sousa M, Ruthi Lewis D. Automated auditory brainstem responses with CE-Chirp[®] at different intensity levels Potencial evocado auditivo de tronco encefálico automático com o estímulo CE-Chirp[®] em diferentes intensidades. *Orig Artic Audiol Commun Res [Internet]*. 2014 [cited 2022 Aug 10];19(2):117–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312014000200004>
37. Warren MP. The auditory brainstem response in pediatrics . *Otolaryngol Clin North Am [Internet]*. 1989 [cited 2022 Jul 13];22(3):473–500. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2657580/>
38. Skarzyński PH, Skarzyński PH, Skarzyński PH, Swierniak W, Gos E, Pierzyńska I, et al. Results of hearing screening of school-age children in Bishkek, Kyrgyzstan. *Prim Health Care Res Dev [Internet]*. 2020 [cited 2022 Aug 10];21(e18):1–6. Available from: [/pmc/articles/PMC7303799/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34812311/)
39. Bastos I, Janzon L, Lundgren K, Reimer Å. Otitis media and hearing loss in children attending an ENT clinic in Luanda, Angola. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1990 Nov 1;20(2):137–48.
40. Lieu JEC, Kenna M, Anne S, Davidson L. Hearing Loss in Children: A Review. *JAMA [Internet]*. 2020 Dec 1 [cited 2022 Aug 10];324(21):2195–205. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2773567>
41. Davis E, Duncan A, Robinson M, Folwell D, Truitt C, Camnitz J, et al.

Policies Governing Services for Children with Disabilities [Internet]. 2021 Mar [cited 2022 Aug 11]. Available from: <http://www.ncpublicschools.org/ec/policy>

42. Ross DS, Holstrum WJ, Gaffney M, Green D, Oyler RF, Gravel JS. Hearing Screening and Diagnostic Evaluation of Children With Unilateral and Mild Bilateral Hearing Loss. Trends Amplif [Internet]. 2008 [cited 2022 Aug 12];12(1):27. Available from: </pmc/articles/PMC4111446/>

*“Görmemek insanı eşyadan ayırır,
duymamak ise insanı insandan ayırır.”*

Helen Keller

BÖLÜM 6

OKUL ÖNCESİ DÖNEM İŞİTME KAYBI OLAN ÇOCUKLARDA AMPLİFİKASYON SİSTEMLERİ VE YARDIMCI DİNLEME CİHAZLARI

Gökçe GÜLTEKİN

İşitme kayıplı çocuklar, normal işiten yaşlılarına göre gelişimsel gecikmeler açısından daha büyük risk altındadır. Minimal/hafif dereceli, tek taraflı işitme kayıpları ve İşitsel Nöropati Spektrum Bozukluğu dahil olmak üzere normal gelişim süreçlerine müdahale edebilecek her tür veya derecedeki işitme kaybı için bu risk devam etmektedir (1). Erken dönemde yapılan işitme taramaları sonrasında uygun amplifikasyon sistemleri ile işitme kaybının yönetimi sağlanabilir (2).

Erken dönemde yapılan işitme taramaları sonrasında uygun amplifikasyon sistemleri ile işitme kaybının yönetimi sağlanabilir.

Erken çocukluk döneminde amplifikasyonun temel hedefi, işitme kaybının alıcı ve ifade edici dil, okuma, yazma, öğrenme ve psikososyal gelişim ile akademik başarı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmektir (3,4). Bunun için geniş bir frekans aralığında amplifiye edilmiş konuşma sinyalinin işitilebilirliğini sürekli kılmak ve öngörülen ayarlarda değişen giriş sinyallerinin bozulmasını önlemek hedeflenir. Kulak kanalı büyüklüğü ve akustiğindeki değişikliklere bağlı olarak gerekli frekans/çıkış özelliklerini sağlamak için yeterli elektroakustik esneklik de sürece dahil edilmelidir (5).

Adaylığın Değerlendirilmesi

Çocuğun amplifikasyon adayı olarak kabul edilebilmesi için odyolojik değerlendirmeler ile kaybın tanılanması gereklidir. Tanının ardından odyologlar tarafından odyolojik gerekçelerle uygun amplifikasyon sistemine karar verilmeli ve Kulak Burun Boğaz hekimleri tarafından bu sistemin kullanımına yönelik bir kontraendikasyonun olmadığı belirlenmelidir. İşitme kaybının ortaya çıkardığı olumsuz etki bir amplifikasyon sistemi ile hafifletilebilirse, çocuk aday olarak kabul edilir (5).

Amplifikasyonun başarısı işitmenin tam ve doğru bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır. Bu nedenle odyometrik veriler çocuğun gelişim düzeyine uygun, Görsel Pekiştireçli Odyometri (VRA), Şartlı Oyun Odyometrisi (CPA) ya da Saf Ses Odyometri gibi davranışsal teknikler kullanılarak belirlenmelidir (6). Çocuğun işitme cihazı kullanımına aday olup olmadığına karar verebilmek için kulağa ve frekansa özgü işitmenin değerlendirilmesi gereklidir. Serbest alan işitme eşikleri kulağa özgü bilgi sağlamadığından işitme cihazı ayarında kullanmak üzere tek başına yeterli değildir (7).

Odyolojik bulguları etkileyebilecek kronik veya tekrarlayan orta kulak patolojileri ya da çocuğun kulak kanalını oklüde edecek, kalıp takmasına engel bir durum olup olmadığı ayrıca değerlendirilmelidir. Sınırdaki işitmeye sahip veya hafif derecede işitme kaybı olduğu tespit edilen bebekler veya çocuklar için işitme cihazı adaylığını belirlerken bu duruma ayrıca önem verilmeli-

dir. İşitme eşiklerinin güvenilirliğini etkileyebilecek diğer sağlık sorunları veya koşulları dikkate alınmalıdır. Ek engele sahip büyük yaştaki çocuklarda dahi elektrofizyolojik test yöntemleri ile elde edilecek sonuçlara ihtiyaç duyulabilir (6).

Özel Gruplar

İki tarafı, hava iletimli amplifikasyon sistemlerinin doğrudan bir müdahale seçeneği olmadığı durumlarda uygulamaya ayrıca dikkat edilmelidir. Tek tarafı işitme kaybı, minimal veya hafif derecede işitme kaybı, iletim tipi işitme kaybı ve İşitsel Nöropati Spektrum Bozukluğu olan çocuklar özel uygulamaya gerektiren gruba dahil edilmelidir (1).

Tek Tarafı İşitme Kaybı

Cihazlanabilir tek tarafı işitme kaybı olan çocuklar, gelişimsel ve akademik gecikmelere ilişkin potansiyel kanıtlar (8) unilateral hearing loss (UHL) nedeniyle, işitme kayıplı kulakta amplifikasyon için aday olarak kabul edilmektedir. Kaybın derecesine bağlı olarak geleneksel işitme cihazları ile uygulama yapılabileceği gibi ileri veya çok ileri derecede tek tarafı işitme kaybı olan ve diğer kulağı normal işiten çocuklar için, çocuğun yaşına ve çevresini kontrol etme yeteneğine bağlı olarak Kontralateral Sinyal Yönlendirme (CROS) sistemleri veya kemik iletimli işitme cihazları da tercih edilebilir. Çocuk 5 yaşın üzerindeyse cerrahi olarak implante edilmiş kemik iletimli işitme cihazları (BAHA) önerilebilir (9).

Kontralateral Sinyal Yönlendirme sistemleri, başın gölge etkisinin üstesinden gelmek için tasarlanmıştır ve kullanımı özel dikkat gerektirir. Sistem, çok ileri derecede işitme kayıplı kulağa yerleştirilen bir mikrofonu ve normal kulağa takılan bir hoparlörü içeren iki işitme cihazından oluşur. İşitme kayıplı kulaktaki cihazın mikrofonu tarafından alınan sinyaller, normal işiten kulağa kablosuz sinyaller aracılığıyla aktarılır. Özellikle sessiz bir ortamda ve konuşma sinyali işitme kayıplı kulak yönünden geldiğinde CROS sistem yardımcı olabilir. Bununla birlikte, normal işiten kulak veya işitme kayıplı kulak tarafında gürültünün olduğu sınıf ortamlarında CROS sistemlerin çocuklar için faydalı olmayabileceği de söylenmektedir (10). Hangi çocukların bu sistem ile zorluk yaşayacağını tahmin etmenin bir yolu olmadığı için müdahalede vaka bazında değerlendirme gereklidir (11,12). Bu durum, spesifik yönetim kılavuzları ve amplifikasyon önerilerini destekleyecek kanıtlar olmadığı için tek tarafı işitme kaybına sahip küçük çocukların ve okul öncesi çocukların aileleriyle çalışan pediatrik odyologları zorlayabilmektedir. Mümkün olduğunda, aileye ödünç verilen işitme cihazları ile tek tarafı işitme kaybına sahip çocuklar için daha kalıcı çözümler oluşturabilmek adına önemli kanıtlar elde edilebilir (13).

Minimal / Hafif Dereceli Bilateral İşitme Kaybı

Adaylık değerlendirmesi için bir başka zorluk da kalıcı minimal/hafif bilateral işitme kaybı olan bebekler ve çocuklardır. Kanıtlar, bu çocukların çoğunun akademik, dil-konuşma ve sosyal-duygusal zorluklar açısından normal işiten yaşlılarından daha fazla risk altında olduğunu göstermektedir (14,15). Bu popülasyonda, vaka bazında karar alırken göz önünde bulundurulması gereken faktörlerin bir akış şeması haline getirildiği kılavuzlar, odyologlara işitme cihazı uygunluğunu belirlemede yardımcı olabilir (16).

İletim Tipi İşitme Kaybı

Kalıcı iletim tipi işitme kaybı olan çocuklara, anatomik olarak mümkün olduğunda hava iletimli işitme cihazları tercih edilebilir. Anatomik malformasyonlar varlığında veya kronik akıntılı kulaklarda ise kemik iletimli işitme cihazları kullanılabilir (1). Günümüzde pediatrik grupta kullanılan ve ameliyat gerektirmeyen uygulamalara örnek olarak taç ve bant tipi (Şekil 6.1.), yapışkan bantlı (Şekil 6.2.) kemik iletimli cihazlar örnek olarak verilebilir. Kemik yolu hoparlörün ürettiği titreşim, dış ve orta kulağı atlayarak doğrudan mastoid kemiğe ulaşır. Titreşimin kokleaya aktarılması için dönüştürücünün kemiğe teması oldukça önemlidir.



Şekil 6.1. Taç ve bant tipi kemik iletimli işitme cihazı örneği (17)



Şekil 6.2. Yapışkan (adheziv) bantlı kemik iletimli işitme cihazı örneği (18)

İşitsel Nöropati Spektrum Bozukluğu

İşitsel Nöropati Spektrum Bozukluğu (İNSB) tanısı alan çocuklarda müdahale zorlu bir süreci yansıtır ve bozukluğun ciddiyetine göre uyarlanabilir. Değerlendirmelerin ardından, iki temel tedavi seçeneği sunulabilir. Birincisi, gürültüde dinlemeyi iyileştirmek için sinyal-gürültü oranını en üst düzeye çıkarmaya dayanır. İkincisi, geleneksel işitme cihazları veya koklear implant aracılığıyla amplifikasyona yöneliktir (19).

Literatürde İNSB'de işitme cihazlarının kullanımına yönelik tartışmalı sonuçlar bulunmaktadır. Cihazların kullanımının fayda sağlamadığı hatta bazı durumlarda kötüleşmeye sebep olduğu (20), bazı çalışmalarda ise ilk basamak müdahale yöntemi olarak kullanılması gerektiği bildirilmiştir (21). İşitme cihazı kullanımına başladıktan sonra, çocukların konuşma ve dil becerilerinin kazanılması için yakından izlenmesi gerekir. Eğer beklenen gelişim gözlenmezse, koklear implantlar bir sonraki müdahale seçeneği olarak düşünülmelidir (22).

Tedavi yöntemine, çocuk ve ailesinin yoğun danışmanlığının ardından davranışsal testlerin sonuçlarına göre karar verilmelidir. İşitme cihazı ayarı davranışsal ve güvenilir test sonuçları ile yapılmalıdır. Lezyon yerinin post-sinaptik bölge olduğu durumlarda uygulama sonuçlarının sınırları hakkında aileye bilgi verilmelidir (19).

İşitme Cihazı Seçim ve Uygulama Süreci

İşitme kaybı olan çocuklar için, amplifikasyonun seçilmesiyle rehabilitasyon planına başlanır. Ardından süreç, uygun sinyal işleme özelliklerinin çocuğun dinleme ihtiyaçlarına göre belirlenmesini içerir. Dinleme ihtiyaçlarının belirlenmesi işitme kaybının derecesi, konfigürasyonu ve türünün yanı sıra çevresel, ailevi ve ekonomik faktörlere bağlıdır. Çocuk büyüdükçe verilen kararlar sürekli olarak gözden geçirilmelidir (1).

Pediyatrik işitme cihazı seçim süreci, kanıta dayalı müdahaleyi desteklemek için sıralı aşamalardan oluşur. Kalıcı işitme kaybı olduğu belirlenen çocuklar için bu adımlar şunları içermelidir (1):

- İşitme ve kulak kanalı akustiğinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi,
- Kazanç hedeflerinin hesaplanması,
- İşitme cihazlarının seçimi,
- Belirlenen hedeflere yaklaşıldığının doğrulanması

Hava iletimli işitme cihazları, geleneksel işitme cihazı türü olarak kabul edilir ve kullanıcının kulak kanalına amplifiye edilmiş sesin aktarılmasını sağlar. İşitme cihazı türüne, çocuğun işitme kaybına bağlı kazanç ve çıkış

gereksinimi, dış kulağın büyüme potansiyeli ve bireysel ihtiyaçlara göre karar verilmelidir. Dış kulak, ergenliğe kadar büyümeye devam edebilir, bu nedenle kulak arkası (BTE) işitme cihazı türü okul öncesi pediatrik grupta en uygun seçim olacaktır. Büyüme meydana geldiğinde, sadece kulak kalıbının değiştirilmesi kullanıma devam etmek için yeterli olacaktır. BTE işitme cihazları, kulak kirine doğrudan maruz kalan hiçbir devresi olmadığı için kulak içi işitme cihazı türlerine göre daha dayanıklıdır. BTE cihazlar çocuk için gerekli olabilecek doğrudan ses girişi (DAI) bağlantısı, *telecoil* devresi gibi çeşitli özellikleri de bulundurur. Genellikle doğrudan ses girişine sahip, yumuşak kulak kalıpları ile kullanılan kulak arkası işitme cihazlarının binaural uygulanması birçok çocuğun ihtiyacını karşılamaktadır (6). Lokalizasyon ve gürültüde en iyi performans için bilateral işitmeye ihtiyaç olduğu bilinmektedir. Ayrıca, tek taraflı amplifikasyon uygulanan çocuklarda işitsel yoksunluğun meydana geldiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (23). Bu nedenle, kontrendike olmadıkça çocuklara bilateral amplifikasyon önerilmektedir.

Diğer fiziksel konfigürasyonlar için çocuğun işitme kaybı derecesi, el becerisi, yaş gibi diğer faktörler dikkate alınmalıdır. Küçük çocuklar için kurcalamaya karşı koruma, dayanıklılık gibi özel hususlar dikkate alınmalı ve gerekli durumlarda seçilen cihazlar buna göre uyarlanmalıdır. Küçük çocuklar tarafından pilin yutulması sonucu meydana gelebilecek zehirlenme ya da boğulma gibi riskleri azaltmak için kilitli pil kapakları kullanılmalıdır (1). Şekil 6.3.'te pediatrik pil yuvasına sahip bir BTE işitme cihazı örneği gösterilmiştir.



Şekil 6.3. Pediatrik pil yuvasına sahip işitme cihazı örneği (24)

Kişiyeye özel olarak alınan kulak izlerinin işlenmesinin ardından kulak kalıpları üretilir, BTE işitme cihazları bu kalıplar aracılığı ile kulak kanalına yerleştirilir. Kulak kalıpları üretiminde kullanılmak üzere birkaç materyal seçeneği bulunsa da pediatrik grupta genellikle kullanım rahatlığı, güvenlik ve sabitleme avantajı nedeniyle yumuşak materyallerden üretilen türler tercih edilir. Böylece kulak kanalına sıkı bir yerleşim ile *feedback* ihtimali azalır. Ayrıca

küçük çocukların başlarına aldıkları darbe sonucu kulağa zarar verme riski de yumuşak kalıpların kullanılması ile azalır.

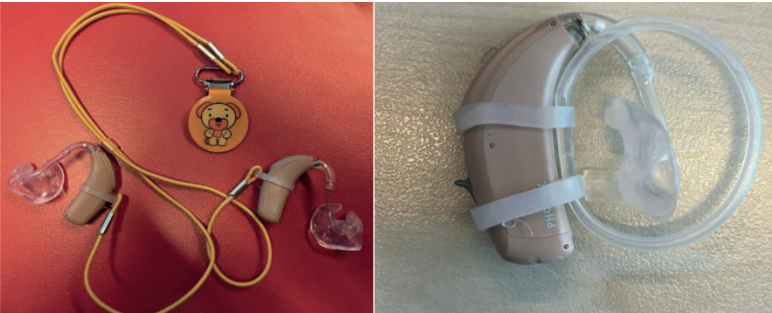
Kulak kalıplarının boyutları değişken olabilir. Ancak küçük çocuklarda heliks kıvrımlı kulak kalıbı daha iyi sabitlenme sağladığı için heliks kıvrımlı tam konka kulak kalıbı kullanılması önerilir. Çocuklar kulak kalıbını kendi kendilerine yerleştirmeyi öğrendiklerinde heliks kıvrımının çıkarılması daha kolay yerleştirme ve kullanım konforu sağlar. Kulak kalıpları birçok farklı türe ek olarak çok çeşitli renklerde de üretilebilir (Şekil 6.4.).



Şekil 6.4. Çocuklara özel kulak kalıbı örnekleri (25)

Odyologlar kulak kalıbı üretiminde stil, materyal, renk, uzunluk gibi faktörleri dikkate almalıdır. Geniş dinamik aralıklı, geniş bantlı işitme cihazlarının ortaya çıkmasıyla, kulağa tam yerleşen kulak kalıplarına olan ihtiyaç artmıştır. Bu sayede, pediatrik kullanıcılar için ayar yazılımı üzerinden deaktif edilen ses kontrol butonları ihtiyaç olmadan kompresyon devresi kullanarak çevresel sesler otomatik olarak işitilebilir hale getirilir. Kulak kalıplarının yenilenme sıklığı kulağın büyüme hızına bağlı olarak yetişkinlerden daha fazla olacaktır, bu konu hakkında ayrıca aileye bilgi verilmelidir. Kulak kalıbı, tüp, boynuz ve işitme cihazı arasındaki bağlantının bütünlüğü, çocuğun kliniğe düzenli ziyaretlerinde kontrol edilmelidir (1).

İşitme cihazlarının kulakta fiziksel yerleşimini sağlamak ve kaybolma riskini azaltmak için kulağı saran ya da elbiselerinin üzerine sabitlenen yöntemler kullanılabilir (Şekil 6.5.).



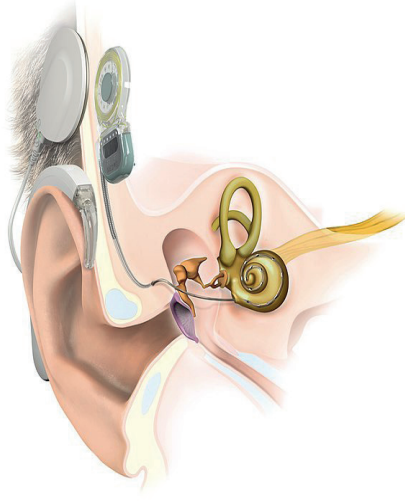
Şekil 6.5. İşitme cihazı sabitleme seçenekleri

BTE işitme cihazlarının seçimi ile çocuklar için geniş bir frekans aralığına ve amplitüt kompresyonuna sahip, kaybın konfigürasyonuna uygun kazanç gereksinimleri için frekans yanıtı şekillendirmeye uygun cihazların kullanılması önerilir (5). Konuşma işitilebilirliğini olumsuz etkilememesi için işitme cihazı aktivasyonunu takiben gerektiği kadar *feedback* kontrolü de sağlanabilmektedir. Ayrıca dijital gürültü azaltma, frekans düşürme ve yönlü mikrofonlar gibi gelişmiş teknolojiler de adayın bireysel ihtiyaçlarına göre kullanılabilir (1).

Yetişkinler için yönlü mikrofon kullanımına ve avantajlarına dair çok sayıda kanıt bulunmasına rağmen, bu teknoloji küçük çocuklarda daha az kullanılmıştır. Yönlü mikrofon kullanımı ile, çocukların arka ve yan yönlerde Sinyal Gürültü Oranı (SGO) azalabilir ve sonuç olarak tesadüfi öğrenmeye erişimi sınırlı hale gelebilir. Mevcut teknolojiler ile daha fazla SGO'ya sahip mikrofon modları belirlenip omnidireksiyonel ve yönlü mikrofonlar arasında otomatik geçiş yapılabilir. Klinisyen, aile gözlemi ve eğitim ortamının akustik koşullarına göre yönlü mikrofon kullanımını tercih edebilir. Bu durumda, geçişin modlar arasında otomatik olarak değiştiği adaptif yönlülük tercih edilmelidir (7).

Koklear İmplant Seçim ve Uygulama Süreci

Koklear implantlar (Kİ'ler), geleneksel işitme cihazı uygulamasından fayda görmeyen, ileri-çok ileri dereceli sensörinöral işitme kayıplarında uygulanan biyomedikal cihazlardır (Şekil 6.6.). Normal işiten bireylerde, koklea içindeki sensör tüy hücreleri, akustik sinyale ait titreşimi nöral bir sinyale dönüştürür ve koklear sinir yoluyla bu sinyal işitsel kortekse iletilir. İşitme cihazları hafifleri dereceli sensörinöral tip işitme kayıplarının rehabilitasyonunda başarılı sonuçlar verebilir ancak çok ileri dereceli işitme kaybı varlığında sesi amplifiye eden işitme cihazları, konuşmayı doğru bir şekilde anlamak ve geliştirmek için yeterli olmayabilir. Bu durumda, konuşmayı anlama performansının iyileşmesi için koklear implantlara ihtiyaç duyulur (26). Koklear implant ile üretilen elektriksel akım, spiral ganglion liflerinde aksiyon potansiyeli oluşturur. Oluşan bu aksiyon potansiyeli, santral sinir sistemine iletilir ve ses olarak algılanır. Böylece, kokleada ses kodlaması yapamayan hasar görmüş tüy hücreleri atlanarak hayatta kalan sinir lifleri doğrudan Kİ aracılığı ile uyarılır (27).



Şekil 6.6. Koklear implant sistemi (18)

Koklear implant donanımı, üzerinde bulunan mikrofon aracılığıyla sesleri alan ve işleyen bir dış parça (Şekil 6.7.) ile alınan sinyali ileten ve işitme sinirini doğrudan uyaran bir iç parçadan oluşur (Şekil 6.8.). İşlemci konuşma sesini analiz ederek dijital bir koda çevirir ve transkutanöz bir radyo frekans bağlantısı aracılığıyla iç parçaya iletir. Cerrahi olarak implante edilen iç parça, skala timpaniye yerleştirilen elektrot dizisi ile temporal kemikte cilt altında bulunan alıcıdan oluşur. Alıcı gelen kodu çözerek elektrot dizisine gönderir. Elektrot dizileri üreticiler arasında değişiklik göstermekle birlikte, uyarımın sağlanacağı 12-22 kontak noktasına sahiptir (28). İç ve dış parça içerdikleri mıknatıs aracılığı ile birbirine bağlanır.



Şekil 6.7. Kulak arkası konuşma işlemcisi (18)



Şekil 6.8. İç parça (18)

Koklear implant teknolojisindeki gelişmeler nedeniyle pediatrik popülasyonda implantasyon endikasyonları da yıllar içinde değişiklik göstermiştir. Çok kanallı koklear implantlar, 1987'de Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) klinik deneyimleri yoluyla tanıtılmış ancak yalnızca post-lingual yetişkin bireyler aday olarak kabul edilmiştir. Yetişkinlerden elde edilen başarılı sonuçlar FDA'nın 1990 yılı itibariyle konjenital işitme kayıplı 2 yaş üzeri çocuklarda da adaylığa onay vermesini sağlamıştır. 2000 yılı itibariyle FDA, 12 ay ve üzerindeki çocuklar için implant kullanımına onay vermiştir (29). Başarılı bir koklear implantasyon süreci için aday belirlemek oldukça önemlidir. Odyolojik ve medikal değerlendirme, görüntüleme teknikleri, konuşma ve dil değerlendirmesini içeren bir batarya ile ameliyat öncesi süreç yönetilmelidir. Ayrıca hasta/aile danışmanlığı da implantasyonun potansiyel faydaları açıklamak ve gerçekçi beklentiler yaratmak için de sürecin ayrılmaz bir parçasıdır (26).

Ülkemizde de geçerli olmak üzere, FDA 12-24 ay arası çocuklar için odyolojik kriteri bilateral çok ileri derece (90 dB'den daha fazla) sensörinöral işitme kaybına sahip olmak olarak belirlemiştir. 2 yaş altı için odyolojik kriterler, güvenilir işitme eşiklerinin tahmini ile ilgili endişelerden ötürü daha katıdır. Sağlık Uygulama Tebliğinde belirtildiği üzere 24 ay üzeri çocuklarda ise bilateral 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz işitme eşikleri ortalamasının 80 dB'den daha fazla olması veya bir kulakta 70 dB ve üzerinde, diğer kulakta 90 dB ve daha üzerinde eşik ortalamasına sahip olması, konuşmayı ayırt etme testi yapılabildiği durumlarda konuşmayı ayırt etme skorunun %30'un altında olması şartı aranmaktadır. Bu kriterleri sağlayan 12-48 ay arası çocuklarda ek bir şart aranmadan eşzamanlı bilateral Kİ yapılabilir (Resmi Gazete Sayı: 29900, 2016).

Ameliyat öncesi konuşma ve dil değerlendirmesi, karar verme sürecinin yanı sıra rehabilitasyon programının uygunluğunu izlemek için de aynı derecede önemlidir; işitsel performans, konuşma üretimi ve iletişim şekli, kronolojik yaş ve bilişsel duruma uygun seçilen farklı yöntemler ile çocuklar değerlendirilmelidir. Başlangıç açısından işitme kayıpları, konuşma dil becerilerinin kazanılmasından yani 2 yaşından önce meydana gelen kayıplar pre-lingual; dil

ve konuşmanın kazanılmasından yani 5 yaşından sonra meydana gelen kayıplar post-lingual; konuşma dili edinimi tamamlanmadan önce, yani 2 ila 5 yıl arasında meydana gelen işitme kayıpları peri-lingual olarak sınıflandırılır. İşitme kaybı olan çocuklar, dudak okuma ve sözsüz iletişim gibi görsel ipuçlarına güvenirlir. Çocuğun işitsel temelli konuşmayı anlama becerilerini anlamak için konuşma uyaranları görsel ipuçları olmadan sunularak değerlendirme yapılmalıdır (26).

Medikal değerlendirme, çocuğun genel anesteziye ve cerrahi prosedüre dayanabilecek kadar sağlıklı olup olmadığını doğrulamayı amaçlar (26).

Elektrot yerleşimini sağlayacak koklear gelişim ve koklear sinirin varlığını doğrulamak üzere ameliyat öncesi görüntüleme teknikleri ile değerlendirme yapılmalıdır. Görüntüleme, kokleo-vestibüler malformasyonlar, orta kulak ve fasiyal sinir anomalileri ve koklear obstrüksiyon gibi cerrahi tekniği zorlayacak veya modifikasyon gerektirebilecek bulguları tanımlamak için de oldukça önemlidir. Ek olarak, implantasyon için hangi kulağın daha uygun olduğuna da görüntüleme ile karar verilebilir. Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi ile kemik labirentin yapısı, koklear dönüşlerin sayısı ve açıklığı, internal akustik kanalın (IAC) boyutu, fasiyal sinirin konumu ve vasküler yapılar hakkında bilgi edinilir. Manyetik rezonans görüntüleme ise, koklear sinirin varlığını doğrulamanın yanı sıra santral işitsel yol anormalliklerini ortaya çıkarmayı sağlar. Genellikle, pediatrik adaylarda her iki görüntüleme yöntemi de kullanılır ancak implant merkezleri arasında protokol değişiklik gösterebilir (30).

Küçük çocuklar için işitsel becerilerin ve konuşma algısının gelişimi genellikle işitsel anketler, ebeveyn raporu ve konuşma/dil değerlendirmesi ile takip edilir. Okul öncesi dönemdeki çocuklar için işitsel becerilerin gelişiminin değerlendirilmesi, rutin odyometrik ölçümler ile doğru bir şekilde tahmin edilemez. İşitsel becerilerin davranışsal değerlendirmesi okul öncesi ve okul çağı çocuklar için davranışsal değerlendirme sınırlı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, okul öncesi ve okul çağındaki çocuklar için tasarlanmış işitsel anketler bulunmaktadır. Uhler ve Gifford (2014) 3 yaş üzeri çocuklar için en yaygın kullanılan işitsel anketin Anlamlı İşitsel Bütünleşme Ölçeği (MAIS) olduğunu göstermiştir (31). MAIS, 3 - 5 yaş arası çocukların işitsel becerilerini değerlendirmek için tasarlanmış 10 maddeden oluşan bir ebeveyn anketidir.

3 yaş ve üzeri çocuklarda kullanılmak üzere tasarlanmış başka bir ölçek, Ebeveynlerin Çocukların İşitsel/Sözel Performansını Değerlendirme (PEACH) ölçeğidir (32). PEACH, 3 - 7 yaş aralığındaki bir çocuğun günlük yaşamdaki işitsel ve sözlü yeteneklerinin ebeveyn tarafından değerlendirmesi için tasarlanmış, hem sessiz hem de gürültülü ortamlarda dinleme davranışlarını sorgulayan 13 maddelik bir ankettir.

Normal işiten bir bebek, yaşamının ilk yılında her gün yaklaşık 10 saat, toplamda en az 3650 saat dinler. Adaylık sürecinde yarı zamanlı olarak işitme cihazı kullanan bir bebek, normal işiten bir bebek veya tüm uyanık saatlerde işitme cihazını takan bir bebek kadar dinleme deneyimi kazanmak için 6 yıl işitme cihazı kullanımına ihtiyaç duyacaktır. Daha büyük çocuklar için, normal işiten bir okul öncesi dönemdeki çocuk günde yaklaşık 12 saat dinler, bu da bir yıl boyunca 4380 saat dinlemeye karşılık gelir. Yarı zamanlı olarak işitme cihazı veya implant kullanan okul öncesi dönemdeki bir çocuk için, normal işiten veya işitme cihaz ya da implant ile işitmesini tam zamanlı olarak kullanan çocuğa kıyasla bir yılda elde edilen dinleme deneyimini kazanması 9 yıl alacaktır (33).

İmplantasyon yaşı ne olursa olsun, koklear implantın tam zamanlı kullanımı zorunlu kılınmazsa, çocuk ilerleme kaydedemez. Kullanım süresi konusunda aile danışmanlığı, yeni nesil koklear implant işlemcilerindeki veri kaydı özellikleri ile desteklenir (34). Özellikle erken dönemdeki implantasyon yaşı ile gelişmiş konuşma ve dil becerileri arasında pozitif bir korelasyon vardır. Erken dönemde yapılan Kİ'ler ile işitsel geribildirim kazanılması, işitme kayıplı çocuklara normal işiten çocuklara kıyasla dil gecikmesini en aza indirme fırsatı verir (35).

Yardımcı Dinleme Sistemleri

Erken çocukluk ortamlarında işitme ve dinleme ile ilgili zorlukların, çocukların öğrenme becerileri üzerinde olumsuz etkileri olabileceği bilinmektedir (36). Özellikle erken çocukluk dönemindeki akustik ortamlar genellikle kötü dinleme koşullarına, önerilenden daha yüksek gürültü seviyelerine sahiptir (37). Konuşma ve dil gelişimi sürecindeki küçük çocuklar için bu ortamlar özellikle daha etkili olabilir (38).

Çocukların, konuşmayı algılamak için yetişkinlerden daha fazla SGO'ya ihtiyaçları vardır ve tesadüfi öğrenme için çevrelerindeki seslere erişmeleri gerekir. İşitme cihazı teknolojileri, çocukların özel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde seçilmelidir. Ancak amplifikasyon uygulamasında odyologların karşılaştığı en büyük problem, konuşma sinyalinin duyulabilir, rahat ve net olmasını sağlarken aynı zamanda çocuğun formal ve tesadüfi öğrenmenin gerçekleştiği iletişim ortamlarında gürültüye karşı dirençli olmasını sağlamaktır. Amplifikasyon sistemleri, tüm bu koşulları sağlama noktasında çocuğun ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda yardımcı dinleme cihazları, SGO'yu iyileştirmek ve optimum iletişimi sağlamak üzere tasarlanmıştır (39).

Arka plan gürültüsü, yankılanma veya konuşmacı ile işitme kayıplı birey arasında mesafenin olduğu ortamlarda, dinlemek ve konuşmayı ayırt etmek güçleşmektedir. Çocukların işitsel tamamlama mekanizmaları, kaçırıldıkla-

rı işitsel bilgilere ait boşlukları doldurmaları için yeterli gelişimde değildir. Bu nedenle çocuklar, yetişkinlere göre daha eksiksiz ve ayrıntılı işitsel bilgiye dolayısıyla daha yüksek SGO'ya ihtiyaç duyar. İşitme kayıplı çocukların ek olarak +10 ila +15 dB SGO'ya ihtiyacı vardır (40). Ancak günlük dinleme ortamları, genellikle bu idealin gerisinde kalır. Normal gelişen çocuk ideal olmayan bir akustik ortamla baş edebilirken; işitme, dil, işitsel işleme, dikkat problemi olan çocuklar için zayıf bir akustik ortam dinleme ve öğrenme üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (41).

Pediyatrik grupta SGO'yu artırma amacıyla en sık kullanılan yardımcı dinleme sistemleri bireysel Frekans Modülasyonlu (FM) sistemler, kablosuz uzak mikrofonlar ve sınıf amplifikasyon sistemleridir. FM sistemleri (Şekil 6.9.) ve kablosuz uzak mikrofonlar (Şekil 6.10.) konuşmacıya yakın bir noktada yer alan bir mikrofon vericisi ile işitme cihazı veya koklear implanta entegre bir alıcıdan oluşmaktadır. Konuşmacı ve dinleyici arasında doğrudan bir bağlantı kurarak dinleme ortamının olumsuz koşullarını ortadan kaldırır (1). Net bir konuşma sinyali, dinleme ve okuma becerilerinin gelişimini kolaylaştırmaktadır (40). Bu nedenle, tek taraflı işitme kaybı, işitsel işleme bozukluğu da dahil özel dinleme gereksinimleri olan çocuklar için, FM sistemi veya uzak mikrofon ile alınan sinyaller, sınırlı kazanç ve elektroakustik esnekliğe izin veren kulaklıklar (Şekil 6.11.) aracılığıyla da çocuğa ulaştırılabilir (42).



Şekil 6.9. Bireysel FM sistemi, konuşmacı üzerinde bulunacak mikrofon (24)



Şekil 6.10. Uzak mikrofon (24)



Şekil 6.11. Özel dinleme gereksinimli çocuklar için kulaklık (24)

Sınıf amplifikasyon sistemi, eğitimcinin sesini ve diğer ses kaynaklarını güçlendiren bir eğitim aracıdır. Genellikle sınıfta belirli noktalara yerleştirilen bir veya daha fazla sayıda hoparlör ile amplifiye edilmiş bir sinyal sağlar. Sistem, eğitim ortamlarında, öğretmenin konuşmasının sınıfta normal işitenler de dahil her çocuğa ulaşmasını sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır. Sınıftaki SGO'yu iyileştirirken aynı zamanda homojen bir amplifikasyon sağlaması da hedeflenir (43).

[Görseller için izin alınmıştır.]

Referanslar:

1. American Academy of Audiology. American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines: Pediatric Amplification [Internet]. American Academy of Audiology. 2013. p. 5–60. Available from: http://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/PediatricAmplificationGuidelines.pdf_539975b3e7e9f1.74471798.pdf
2. Adegbiyi WA, Olajide GT, Olatoke F, Olajuyin AO, Olubi O, Ali A, et al. Preschool Children Hearing Impairment: Prevalence, Diagnosis and Management in a Developing Country. *Int Tinnitus J*. 2018;22:60–5.
3. Laugen NJ, Jacobsen KH, Rieffe C, Wichstrøm L. Social skills in preschool children with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Deaf Educ Int* [Internet]. 2017;19(2):54–62. Available from: <https://doi.org/10.1080/14643154.2017.1344366>
4. Laura M, Lysa D. The Impact of a Sound Amplification System in a Preschool Setting: Children's and Educators' Perspectives. *Asia-Pacific J Res*

- Early Child Educ. 2017;11:21–40.
5. Bagatto M, Scollie S, Moodie ST, Seewald R, Hyde M, Glista D, et al. Protocol for the Provision of Amplification. 2019.
 6. Tennessee Pediatric Audiology Guidelines. Pediatric Amplification Guidelines. 2005. p. 27–48.
 7. Dillon H, Ching T, Golding M. Hearing Aids for Infants and Children. In: Madell JR, Flexer C, editors. Pediatric Audiology Diagnosis, Technology, and Management. Second. Thieme; 2014. p. 209–27.
 8. Lieu JEC. Speech-Language and Educational Consequences of Unilateral Hearing Loss in Children. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg. 2004;130(5):524–30.
 9. Christensen L, Richter GT, Dornhoffer JL. Update on bone-anchored hearing aids in pediatric patients with profound unilateral sensorineural hearing loss. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg. 2010;136(2):175–7.
 10. Kenworthy OT, Klee T, Tharpe AM. Speech recognition ability of children with unilateral sensorineural hearing loss as a function of amplification, speech stimuli and listening condition. Ear Hear. 1990;11(4):264–70.
 11. McKay S, Gravel JS, Tharpe AM. Amplification Considerations for Children With Minimal or Mild Bilateral Hearing Loss and Unilateral Hearing Loss. Trends Amplif. 2008;12(1):43–54.
 12. Bagatto M, Scollie SD, Hyde M, Seewald R. Protocol for the provision of amplification within the Ontario Infant hearing program. Int J Audiol. 2010;49(SUPPL. 1):70–80.
 13. 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. J Am Acad Audiol. 2016;27(3):188–203.
 14. Most T. The effects of degree and type of hearing loss on children's performance in class. Deaf Educ Int. 2004;6(3):154–66.
 15. Wake M, Hughes EK, Poulakis Z, Collins C, Rickards FW. Outcomes of Children with Mild-Profound Congenital Hearing Loss at 7 to 8 Years: A Population Study. Ear Hear. 2004;25(1):1–8.
 16. Bagatto, Marlene P; Tharpe AM. Decision Support Guide for Hearing Aid Use in Infants and Children with Minimal/Mild Bilateral Hearing Loss. In A Sound Foundation through Early Amplification: Sixth International Conference Proceeding. 2014. p. 145–51.

17. İnternet Adresi, Erişim Tarihi:14.07.2022 [Internet]. Available from: <https://meders.com.tr/m/bhm/>
18. İnternet Adresi, Erişim Tarihi: 14.07.2022 [Internet]. Available from: <https://www.medel.pro/products/>
19. De Siati RD, Rosenzweig F, Gersdorff G, Gregoire A, Rombaux P, Degeouj N. Auditory Neuropathy Spectrum Disorders: From Diagnosis to Treatment: Literature Review and Case Reports. *J Clin Med.* 2020;4.
20. Berlin CI, Hood LJ, Morlet T, Wilensky D, Li L, Mattingly KR, et al. Multi-site diagnosis and management of 260 patients with auditory neuropathy/dys-synchrony (auditory neuropathy spectrum disorder. *Int J Audiol.* 2010;49(1):30–43.
21. Walker E, McCreery R, Spratford M, Roush P. Children with auditory neuropathy spectrum disorder fitted with hearing AIDS applying the American Academy of Audiology pediatric amplification guideline: Current practice and outcomes. *J Am Acad Audiol.* 2016;27(3):204–18.
22. Pham NS. The management of pediatric hearing loss caused by auditory neuropathy spectrum disorder. Vol. 25, *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery.* 2017. p. 396–9.
23. Gelfand SA, Silman S. Apparent auditory deprivation in children: implications of monaural versus binaural amplification. *J Am Acad Audiol.* 1993;4:313–8.
24. İnternet Adresi, Erişim Tarihi: 14.07.2022 [Internet]. Available from: <https://www.phonak.com/tr/tr/hearing-aids.html>
25. Microsonic Inc. Microsonic Inc. 8th. Cambridge, PA; 2006.
26. Vincenti V, Bacciu A, Guida M, Marra F, Bertoldi B, Bacciu S, et al. Pediatric cochlear implantation: An update. *Ital J Pediatr.* 2014;40(1):1–7.
27. Grayden DB, Clark GM. Implant design and development. In: Cooper HR, Craddock LC, editors. *Cochlear Implants A Practical Guide.* Second. Whurr Publishers; 2006. p. 1–20.
28. Naples JG, Ruckenstein MJ. Cochlear Implant. *Otolaryngol Clin North Am.* 2020;53:87–102.
29. McKinney S. Cochlear implantation in children under 12 months of age. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;25(5):400–4.
30. Heman-Ackah SE, Roland JT, Haynes DS, Waltzman SB. Pediatric cochlear implantation: Candidacy evaluation, medical and surgical considerations, and expanding criteria. *Otolaryngol Clin North Am.* 2012;45(1):41–67.

31. Uhler K, Gifford RH. Current Trends in Pediatric Cochlear Implant Candidate Selection and Postoperative Follow-Up. *Am J Audiol.* 2014;23:309–25.
32. Ching TYC, Hill M. The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) scale: Normative data. *J Am Acad Audiol.* 2007;18(3):220–35.
33. Rossi K. *Learn to Talk Around the Clock.* Washington DC: Alex Graham Bell Assn for Deaf; 2003.
34. Gifford RH. Cochlear Implant Candidacy in Children: Audiological Considerations. Springer; 2016. p. 27–42.
35. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Wiggin M, Mason CA. Language outcomes improved through early hearing detection and earlier cochlear implantation. *Otol Neurotol.* 2018;39(10):1256–63.
36. Robinson A, Rose Munro L. New generation learning environments: Creating good acoustic environments - Policy to implementation. *INTERNOISE 2014 - 43rd Int Congr Noise Control Eng Improv World Through Noise Control.* 2014;1–12.
37. Petry E, McClellan J, Myler P. Listening and learning in classroom acoustical design. *J Acoust Soc Am.* 2001;109:2478–2478.
38. Manlove EE, Frank T, Vernon-Feagans L. Why should we care about noise in classrooms and child care settings? *Child Youth Care Forum.* 2001;30(1):55–64.
39. Kim JS, Kim CH. A review of assistive listening device and digital wireless technology for hearing instruments. *Korean J Audiol.* 2014;18(3):105–11.
40. Smaldino JJ, Crandell CC. Classroom amplification technology: Theory and practice. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2000;31(4):371–5.
41. Nelson P, Kohnert K, Sabur S, Shaw D. Classroom noise and children learning through a second language: Double jeopardy? *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2005;36(3):219–29.
42. Popelka GR, Moore BCJ, Fay RR, Popper AN. *Hearing Aids.* Vol. 56, Springer. 2016.
43. Smaldino J, Kreisman B, John A, Bondurant L. Room Acoustic and Auditory Rehabilitation Technology. In: *Handbook of Clinical Audiology.* Seventh. Wolter Kluwer; 2015. p. 675–702.

‘İnsan, ancak anladığı şeyleri duyar.’

Maksim Gorki

BÖLÜM 7

OKUL ÖNCESİ DÖNEM İŞİTME KAYBI OLAN ÇOCUKLARA YAPILACAK EĞİTSEL YAKLAŞIM VE DÜZENLEMELER

Büşra YILANLI

Yaşamın ilk yıllarında çocukların duyduğu sesler dil edinimi için çok önemlidir (1). Çocuğun sözel dil geliştirebilmesi büyük ölçüde konuşulan dili doğru duymasına bağlıdır (2). Yenidoğan İşitme Taramalarının dünya genelinde yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte işitme kaybının tespit edilmesi oldukça erken yaşlarda yapılabilmektedir (3).

Erken yaşlarda ortaya çıkan işitme kayıpları çocuklarda müdahale edilmez ise dil gelişiminin yanı sıra iletişim sorunlarına da yol açarak yaşam kalitesini doğrudan etkiler. Bu iletişim sorunları çocukların ilerleyen yaşlarda duygusal, sosyal ve akademik gelişiminde problem oluşmasına neden olmaktadır (4). Bu nedenle özellikle normal işitmeye sahip olmak erken çocukluk döneminde dil edinimi için en önemli unsurlardan biridir (5). Tanı ve müdahale yaşı geciktikçe işitme kaybına bağlı olarak oluşan dil ve konuşma problemlerinin giderilmesi de gittikçe zorlaşır (6).

Erken dönemde işitme kaybı olan çocuklarda dil ve konuşma gelişimini birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörlerden en bilinenleri çocuğun bilişsel durumu, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, dil becerilerinin aile tarafından desteklenmesi, ek engelin bulunmaması, annenin eğitim seviyesi, işitsel eğitim alınması, düzenli amplifikasyon kullanımı, işitme kaybının geliştiği dönem olarak sıralanabilir (7). İşitme kaybının oluştuğu yaş dil gelişimini etkileyen en önemli unsurdur (8).

İşitme kaybı olan kişiler dili ifade etme ve anlamada sorun yaşadıkları için sosyal ortamlarda iletişim kurma konusunda güçlük yaşarlar (9). Bu iletişim güçlükleri çocuğun akademik başarısını etkileyebilir. Çünkü sınıf ortamında sınıf içi iletişime katılmak ve iyi ifade edici ve alıcı dil becerilerine sahip olmak, akademik başarıyı artırdığı bilinen faktörlerdir (10).

İşitme kaybının oluşturduğu etkileri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için yapılacak olan; amplifikasyon cihazının sağlanması, ev ortamının düzenlenmesi, işitsel eğitim alınması ve sınıf düzenlenmesi yapılması gibi müdahalelerdir (11).

Amplifikasyon Uygulaması

İşitme kaybı, yenidoğan döneminde görülebileceği gibi erken çocukluk döneminde de ortaya çıkabilmektedir. Erken çocukluk döneminde ortaya çıkabilecek işitme kaybının tipi ve derecesi farklılık göstermektedir ve çocukların dil ve konuşma gelişimlerini etkilemektedir (12,13).

Okul öncesi döneme (3-7 yaş arası) bakıldığında işitme kayıplarının çoğu sensörinöral tiptedir ve prevalansının 1000 çocukta

Sınıf ortamında sınıf içi iletişime katılmak ve iyi ifade edici ve alıcı dil becerilerine sahip olmak, akademik başarıyı artırır.

yaklaşık 0,7 olduğu tespit edilmiştir (14). İşitme kaybının derecesine bakıldığında ise orta ila ileri derecedeki işitme kaybının prevalansının yaşla birlikte arttığı ve yenidoğanlarda %0,2 olan oranın 5-9 yaş arası olan okul öncesi çocuklarda %1,5'e yükseldiği görülmektedir (15). Ayrıca, okul öncesi dönemde işitme kaybı bilateral görülebileceği gibi tek taraflı da görülebilmektedir ve tek taraflı işitme kaybının okul çağındaki çocukların yaklaşık %3 ila %6'sında ortaya çıktığı bilinmektedir (16).

İşitme kaybı tipi ve derecesi ne olursa olsun işitme kaybı tanısı konulduktan sonra çocukların dil ve konuşma becerilerini geliştirmek, günlük dinleme ve öğrenme ortamlarında etkili iletişim kurabilmeleri ve nihayetinde akademik başarı için gerekli olan binaural dinleme becerilerini sağlamak amacıyla (17) en kısa zamanda işitme kaybına uygun amplifikasyon cihazı (işitme cihazı, biyotik kulak...) kullanmaları gerek (18) (*Bölüm 6'da bahsedilmiştir*). Okul öncesi dönemde işitme kaybı yaşayan çocuklara amplifikasyon cihazına ek olarak sınıf içi düzenlemeler ve rehabilite edici önlemler de sunulmalıdır (17).

Sınıf Akustiğinin Değerlendirilmesi ve Değiştirilmesi

Erken çocukluk döneminde akademik ortamlar çocukların gelişimi ve öğrenimi için çok önemlidir. Çocuklarda dinleme yetenekleri, bebeklik döneminden başlar, okul öncesi dönemde de gelişmeye devam eder ve konuşmayı anlama yetenekleri yaşla birlikte artış gösterir (19). Bu artışa rağmen okul öncesi çocukların konuşma tanıma yetenekleri, olumsuz dinleme koşulları altında yetişkinlere oranla daha çok etkilenmektedir. Bu nedenle çocuklar yetişkinlere kıyasla daha yüksek sinyal-gürültü oranına ihtiyaç duyarlar (20).

Okul öncesi dönemde ise yetersiz dinleme koşulları olan sınıflarda olan çocuklar gün boyunca öğretmenlerinin sesini dinlerler. Bu durum sınıf ortamlarında arka plan gürültüsünün sinyali aşmasıyla duyma ve anlama yeteneğini engelleyen olumsuz akustik koşullarının oluşmasına neden olur (21,22).

Uygun olmayan dinleme koşullarına işitme kaybının eklenmesi konuşmanın algılanmasını güç hale getirmektedir ve bu durum işitsel bilgileri yeterince işleyemeyen işitme kayıplı okul öncesi çocukların konuşulanları anlamada güçlük çekmesine neden olmaktadır (21). Yapılan bir çalışmada okul öncesi dönemden önce amplifikasyon cihazı sağlanan çocukların geç cihazlanan yaşlıtlarına göre gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerinin daha iyi olduğunu göstermiştir. Bu nedenle okul öncesi dönemde işitme kaybı yaşayan çocukların en erken dönemde tespit edilmesi ve cihazlanması gerekmektedir (25).

Sınıf ortamlarında gürültünün yanı sıra yankı, mesafe gibi akustik parametreler de olumsuz akustik ortam oluşturduğundan bu parametreler okul öncesi sınıflarda dikkat edilmesi gereken özellikler arasında yer almaktadır (26). Bu olumsuz koşulları ortadan kaldırmak için okul öncesi eğitim kurum-

larında zemine halı döşemesi yapmak, gürültü azaltıcı yüzey ve minderlerin kullanılması gibi yöntemler sınıf akustiğini iyileştirilmesinde kullanılabilir (27). Tüm dinleme zorluklarının giderilmesinde sınıf akustiğinin düzenlenmesinin yanı sıra, işitme kayıplı çocuklar için yardımcı dinleme sistemlerinin kullanılması, sınıf içerisinde konuşma anlaşılabilirliğini artırmaya yardımcı olmaktadır (26).

Yardımcı dinleme cihazlarına baktığımızda mini uzak mikrofonlar, ses alanı sistemleri ve frekans modülasyonlu sistemler arkadan gelen gürültünün etkilerini yankılanma ve uzaklığın yarattığı olumsuzlukları azaltmak için en çok tercih edilen seçenekler arasında yer almaktadır (28).

Mini uzak mikrofonlar (*remote* mikrofonlar), yankının ve gürültünün çok olduğu koşullarında ses kalitesinin artırılması için işitme kayıplı bireylerin kullanabileceği seçenekler arasında yer almaktadır ve konuşmacının dinleyiciye uzak olduğu ortamlarda kullanılırlar (29)(2).

Ses alanı sistemleri (*loop* sistemler), sesi alan içerisinde işitme cihazı tarafından alınabilen ve daha sonra güçlendirebilen bir elektromanyetik alan oluşturur (*T-coil*). Bu ses işitme cihazı\koklear implant tarafından algılanır. Bu sistem geçici veya kalıcı olarak istenen ortama kurulabilmektedir (30).

Frekans modülasyonlu (FM) sistemler olarak da bilinen kablosuz mikrofonlar, konuşmayı anlamayı etkileyen (gürültü, yankılanma, uzaklık gibi...) koşullarda işitme engelli bireylere yardımcı olmak için tasarlanmış yardımcı dinleme cihazlarıdır (31).

Frekans modülasyonlu sistem gibi yardımcı dinleme cihazları, işitme kaybı olan yetişkinler ve çocuklar için mevcut olan çeşitli işitmeye yardımcı teknoloji türlerinden biridir. Frekans modülasyonlu sistemler, işitme cihazı veya koklear implant kullanan çocukların sınıf ortamında konuşmanın duyulabilirliğini artırmak için eğitim ortamlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (32).

İşitme Kaybında İşitsel Eğitim

Erken çocukluk dönemi, dil edinimi için en kritik dönemdir. Normal işitme 1-3 yaş arası çocuklar kelime-cümle evresinden 4 yaşına doğru dil kurallarına uygun cümle kurabilme evresine geçer ve dili kullanabilme yeteneklerini zaman içinde artırır. Okul öncesi dönemde meydana gelecek bir işitme kaybı, çocuğun dil kurallarına uygun bir şekilde konuşamamasına, ses hataları yapmasına ya da kelime dağarcığını geliştirememesi gibi olumsuz etkilere yol açabilmektedir (36). Bu nedenle erken çocukluk döneminde oluşabilecek hafif derecede işitme kaybı bile gözden kaçmamalıdır ve dil gelişimini etkilememesi için erken dönemde tespit ve müdahale edilmesi gerekmektedir (37).

Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği çeşitli nedenlerle bireysel özellikleri ve eğitim yeterlilikleri yaşlılarından beklenen düzeyden farklı olan çocuklar için özel eğitim alınması gerektiğini belirtmektedir (38). İşitme taramaları yoluyla çocukluk çağı işitme kaybı tespit edilen çocuklara uygun amplifikasyonla birlikte özel eğitim hizmetlerinin sağlanması gerekmektedir (39–41). Bu özelleştirilmiş programlar sayesinde işitme kayıplı çocukların eğitimsel ihtiyaçlarının karşılanması amaçlanır (42).

Okul öncesi dönemdeki işitme kayıplı çocuklara özel eğitim kurumlarında dinleme ve işitsel becerilerini geliştirici çalışmalar yapılmaktadır (43). Bu çalışmaların okul öncesi döneme kadar aile temelli bir eğitim olduğunu ve aile içi bazı düzenlemeleri içerdiğini görmekteyiz (44). Çocuğun yaşına uygun konuşma ve dil uyarımı sağlayabilmeleri için diğer aile üyeleri ve ebeveynlerin terapi seanslarında aktif olarak yer alması gerektiği unutulmamalıdır (45). Okul öncesi dönemle birlikte işitsel eğitimde çocuk temelli bir yaklaşım benimsenir ve verilen işitsel eğitime ek olarak sınıf içi düzenlemeler, yardımcı dinleme cihazlarının kullanılması gibi ek müdahaleleri içerir (46).



Üsküdar Üniversitesi Odyoloji Kliniğinde İşitsel Eğitim

İşitsel rehabilitasyonla birlikte amplifikasyonun erken uygulanması, tüm derecelerde işitme kaybı olan çocuklarda gözlenen etkiyi önemli ölçüde iyileştirmektedir. İleri ya da çok ileri derecede işitme kaybı olan çocuklar erken dönemde implante olduklarında dil becerileri açısından okul öncesi dönemde

yaşlıları ile benzer seviyelerde olabilmektedirler (40). Ancak çocukların dil becerileri işitme kaybının tipi, derecesi, şiddeti ortaya çıkış zamanı gibi birçok faktöre bağlı olduğundan işitsel eğitimden aldıkları fayda da değişebilmektedir (47). Günümüzde farklı tür ve derecelerde işitme kaybı olan okul öncesi çocuklara uygulanacak çok çeşitli iletişim yaklaşımları sunulmaktadır (Şekil 7.1.)

Bu yaklaşımlardan en çok bilinenleri;

* İşitsel-sözel yöntem (*Auditory-Verbal*): Dinleme becerilerini geliştirerek sözel dili öğrenmeye teşvik eden işitsel-sözel yöntemdir.

* İşaret dili yöntemi (*Sign Language*): İletişimde el işaretlerinin kullanılarak iletişimin sağlandığı bir yöntemdir.

* Total iletişim yöntemi (*Total Communication*): İletişim kurmak için her türlü yöntemi (işaret dili, parmakla heceleme, doğal jestler, dudak okuma ve konuşma dili) bir arada kullanmayı içermektedir.

Bu yaklaşımlardan günümüzde en çok tercih edilen yöntem çocuğun günlük hayatta sözel dili kullanmasını hedefleyen işitsel-sözel yaklaşımdır (48).



- İşitsel-Sözel
- Total İletişim
- İşaret Dili

Şekil 7.1. İşitme kayıplı çocuklara sunulacak iletişim modaliteleri (49).

Odyolojik rehabilitasyon hizmetleri sadece işitme kayıplı çocuklar için değildir. Ancak son yıllarda normal işitmeye sahip olmasına rağmen duyduklarını anlamlandırmada zorluk yaşayan okul öncesi çocukların artışı dikkat çekmektedir. Bu dinleme ile ilgili sorunlar, akla işitsel işleme bozukluğunu getirmektedir.

İşitsel işleme bozukluğu olan çocuklar işitsel bilgiyi alma, sembolize etme, anlama, yorumlama, saklama ve hatırlama gibi anlık karmaşık bilişsel aktivitelerde zorlanabilirler bu nedenle okul öncesi dönemde çocuklarda ortaya çıkabilecek işitsel işleme problemlerine karşı da dikkatli olunmalıdır (26). Yapılan bir çalışma, okul öncesi dönem zayıf işitsel işleme becerileri olan çocukların ilerideki yaşlarda da zayıf işitsel beceriler gösterdiğini bulmuştur. Bu durum işitsel işleme problemi olan çocukların da okul öncesi

dönemde tespit edilmesinin önemini vurgulamaktadır (50). İşitsel işleme problemi olduğu düşünülen okul öncesi çocukların takip edilmesi gerekir. Bunun yanı sıra frekans modülasyon sisteminin kullanılması, bilişsel stratejilerin geliştirilmesi ve dinleme egzersizlerini içeren müdahaleler de uygulanmalıdır (36).

İşitme Kayıplılar için Eğitim Seçenekleri

Yenidoğan İşitme Taraması ile erken tanılanan ve müdahale edilen işitme kayıplı çocukların sözel dili kazanabildikleri ve dil ve konuşma gelişimlerinin akranları ile benzer şekilde devam ettiği görülmektedir. Bu durum işitme kayıplı çocukların normal okullara gitmesine imkan tanımaktadır (51). Günümüzde işitme engelli çocukların çoğunun işaret dili öğretilen okullar yerine normal okula devam etmelerinin çocuklar için çok daha yararlı olduğu bilinmektedir (52).



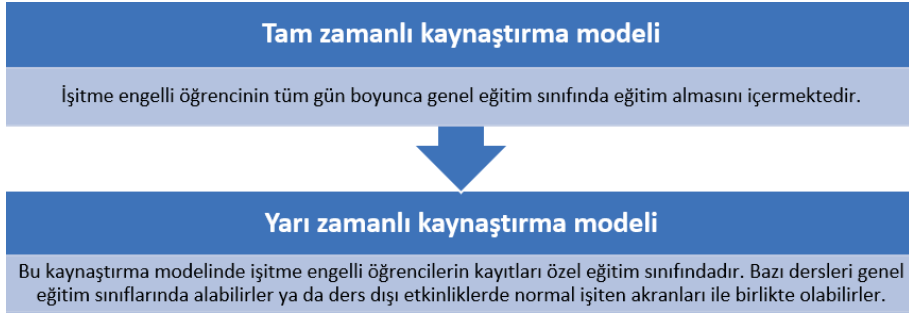
Şekil 7.2. Okul öncesi işitme kayıplı çocuklar için eğitim seçenekleri (53–55).

Ülkemizde, okul öncesi eğitim 36 ayını tamamlamış özel gereksinimi olan çocuklar için zorunlu bir eğitimidir (53). Bu nedenle işitme engelli çocuklar okul öncesi döneme geldiklerinde, akranları ile benzer düzeyde dil ve konuşma gelişimine sahip olduklarında okul öncesi eğitimine başlayabilmektedirler. Ancak dil ve konuşma gelişimleri yeterli düzeyde olmayan işitme engelli çocuklar, okul öncesi eğitimlerine gecikmeli başlayabilirler veya okul öncesi eğitimini uzatılabilirler (26).

Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğinin 70 ve 71. maddelerine göre okul öncesi eğitimine başlayan işitme kayıplı çocukların

zorunlu olan özel eğitimlerini kaynaştırma\ bütünleştirme ortamlarında sürdürmeleri beklenmektedir ve kaynaştırma eğitimi uygulaması ülkemizde tam zamanlı ve yarı zamanlı olmak üzere uygulanabilmektedir (Tablo 7.1.) (53). Ancak bu çocuklar için özel eğitim kurumlarında veya özel eğitim sınıflarında da bu eğitim hizmeti sağlanabilmektedir (Şekil 7.2.).

Tablo 7.1. Ülkemizde uygulanan kaynaştırma eğitim modelleri (53).



Referanslar

1. Busch T, Vanpoucke F, van Wieringen A. Auditory environment across the life span of cochlear implant users: Insights from data logging. *J Speech, Lang Hear Res.* 2017;60(5):1362–77.
2. Aval MH, Abdollahi F, Jafarzadeh S. Auditory rehabilitation based on auditory verbal therapy approach on children with bilateral sensory-neural hearing loss. *Audit Vestib Res.* 2020;29(3):172–7.
3. Ambrose SE, Appenzeller M, Mai A, DesJardin JL. Beliefs and Self-Efficacy of Parents of Young Children with Hearing Loss. *J early Hear Detect Interv* [Internet]. 2020;5(1):73. Available from: /pmc/articles/PMC7523736/%0A/pmc/articles/PMC7523736/?report=abstract%0Ahttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7523736/
4. Al-Saeed HA, Al-Dobooni RM. Effect of hearing impairment on behavior and communication of children in schools and special education centers in Mosul city. *Medico-Legal Updat.* 2020;20(3):1060–7.
5. Jizzakh, Temurova G. Kh. Using hearing aids in determining the level of speech development in children with hearing impairment. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal* (2020): 111-117.
6. Lindburg M, Ead B, Jeffe DB, Lieu JEC. Hearing Loss–Related Issues Affecting Quality of Life in Preschool Children. *Otolaryngol - Head Neck Surg* (United States). 2021;164(6):1322–9.

7. Fulcher AN, Purcell A, Baker E, Munro N. Factors influencing speech and language outcomes of children with early identified severe/profound hearing loss: Clinician-identified facilitators and barriers. *Int J Speech Lang Pathol.* 2015;17(3):325–33.
8. Heinrichs-Graham E, Walker EA, Eastman JA, Frenzel MR, McCreery RW. Amount of Hearing Aid Use Impacts Neural Oscillatory Dynamics Underlying Verbal Working Memory Processing for Children with Hearing Loss. *Ear Hear.* 2022;43(2):408–19.
9. Ashori M. Speech intelligibility and auditory perception of pre-school children with Hearing Aid, cochlear implant and Typical Hearing. *J Otol* [Internet]. 2020;15(2):62–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joto.2019.11.001>
10. Katz L, Schery TK. Including children with hearing loss in early childhood programs. *Young Child.* 2006;61(1):86–95.
11. Liu CC, Anne S, Horn DL. Advances in Management of Pediatric Sensorineural Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 2019;52(5):847–61.
12. Fitzgibbons EJ, Keszegi S, Driscoll C, Beswick R. Childhood hearing loss detected beyond the newborn screen. *Int J Audiol* [Internet]. 2023 Mar 1;62(3):278–85. Available from: <https://doi.org/10.1080/14992027.2022.2042606>
13. Kennedy C, McCann D, Campbell M, Law C, Mullee M, Petrou S, et al. <p>Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment</p>. *Community Ear Hear Heal.* 2007;4(5):9.
14. Bussé AML, Mackey AR, Carr G, Hoeve HLJ, Uhlén IM, Goedegebure A, et al. Assessment of hearing screening programmes across 47 countries or regions III: provision of childhood hearing screening after the newborn period. *Int J Audiol* [Internet]. 2021;60(11):841–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1897170>
15. Wen C, Zhao X, Li Y, Yu Y, Cheng X, Li X, et al. A systematic review of newborn and childhood hearing screening around the world: comparison and quality assessment of guidelines. *BMC Pediatr* [Internet]. 2022;22(1):1–21. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03234-0>
16. Brown KD, Dillon MT, Park LR. Benefits of Cochlear Implantation in Childhood Unilateral Hearing Loss (CUHL Trial). *Laryngoscope.* 2022;132(S6):S1–18.
17. Lieu JEC, Kenna M, Anne S, Davidson L. Hearing Loss in Children: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020;324(21):2195–205.

18. Wiseman K, Sapp C, Walker E, McCreery R. Comprehensive Audiological Management of Hearing Loss in Children, Including Mild and Unilateral Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 2021;54(6):1171–9.
19. Dubas C, Porter H, McCreery RW, Buss E, Leibold LJ. Speech-in-speech recognition in preschoolers. *Int J Audiol.* 2023;62(3):261–8.
20. Klatte M, Bergström K, Lachmann T. Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children. *Front Psychol.* 2013;4(August):1–6.
21. Holt RF. Assistive hearing technology for deaf and hard-of-hearing spoken language learners. *Educ Sci.* 2019;9(2).
22. Gustafson SJ, Hornsby BWY, Camarata S, Bess FH. Perceived listening difficulty in the classroom, not measured noise levels, is associated with fatigue in children with and without hearing loss. *Am J Audiol.* 2021;30(4):956–67.
23. Gheller F, Lovo E, Arsie A, Bovo R. Classroom acoustics: Listening problems in children. *Build Acoust.* 2020;27(1):47–59.
24. Buchanan-Worster E, Macsweeney M, Pimperton H, Kyle F, Harris M, Beedie I, et al. Speechreading ability is related to phonological awareness and single-word reading in both deaf and hearing children. *J Speech, Lang Hear Res.* 2020;63(11):3775–85.
25. Meng Z, Zheng Y, Wang K, Li D. Evaluation of speech perception in competing noise conditions for normally hearing children. *Noise Heal.* 2013;15(64):178–82.
26. Nerbonne, M. A., & Schow RL. Introduction to audiologic rehabilitation. Pearson Education; 2018.
27. Persson Wayne K, Karlberg J. Sound Quality Characteristics of Importance for Preschool Children's Perception and Wellbeing After an Acoustic Intervention. *Front Built Environ.* 2021;7(June):1–14.
28. Lee D-H. Clinical Efficacy of Electroneurography in Acute Facial Paralysis. *J Audiol Otol.* 2016;20(1):8.
29. Zanin J, Rance G. Functional hearing in the classroom: assistive listening devices for students with hearing impairment in a mainstream school setting. *Int J Audiol.* 2016;55(12):723–9.
30. Wisniewski MG, Ball NJ, Zakrzewski AC, Iyer N, Thompson ER, Spencer N. Auditory detection learning is accompanied by plasticity in the auditory evoked potential. *Neurosci Lett [Internet].* 2020;721(December 2019):134781. Available from: <https://doi.org/10.1016/j>

neulet.2020.134781

31. Deep NL, Dowling EM, Jethanamest D, Carlson ML. Cochlear Implantation: An Overview. *J Neurol Surgery, Part B Skull Base*. 2019;80(2):169–77.
32. Maksoud Nassar AA, Hamdy Elkabarity R, Taha Abdel Rahman T, Abdullah Mohammed R. Performance of cochlear implant patients while using bimodal stimulation and FM system. *Hear Balanc Commun [Internet]*. 2019;17(1):51–60. Available from: <https://doi.org/10.1080/21695717.2018.1552738>
33. Husstedt H, Kahl J, Fitschen C, Griepentrog S, Frenz M, Jürgens T, et al. Design and verification of a measurement setup for wireless remote microphone systems (WRMSs). *Int J Audiol [Internet]*. 2022;61(1):34–45. Available from: <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1915505>
34. Mulla Wendy IM. Frequency Modulation for Preschoolers with Hearing Loss. *Semin Hear [Internet]*. 2014;35(03):206–16. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0034-1383505>
35. Walker EA, Curran M, Spratford M, Roush P, National T. are Hard of Hearing : Access and Utilization. 2020;58(4):319–35.
36. Furno L, Demchak MA, Bingham A. Young Children With Hearing Impairment and Other Diagnoses: Effects of Sound-Field Amplification. *Rural Spec Educ Q*. 2020;39(3):152–66.
37. Walker EA, Holte L, McCreery RW, Spratford M, Page T, Moeller MP. The Influence of Hearing Aid Use on Outcomes of Children With Mild Hearing Loss. *J Speech, Lang Hear Res [Internet]*. 2015 Oct;58(5):1611–25. Available from: http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2015_JSLHR-H-15-0043
38. DİKEN İH, editor. Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim [Internet]. Pegem Akademi Yayıncılık; 2008. Available from: <https://www.pegem.net/kitabevi/10331-Ozel-Egitime-Gereksinimi-Olan-Ogrenciler-ve-Ozel-Egitim-kitabi.aspx>
39. Wikipedia. Türkiye’de COVID-19 pandemisi. *Wikipedia*. 2020;102–10.
40. Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi İşitme Engelli Bireyler Destek Eğitim Programı [Internet]. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü. 2008. Available from: https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_09/04010347_itmeengellibireylerdestekeitim-program.pdf
41. İşitme Yetersizliği ve Eğitim Planı [Internet]. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.

2017. Available from: <https://orgm.meb.gov.tr/icdep/content/upload/attached-files/isitme-yetersizligi-ve-eg-20211219203142.pdf>
42. Aschendorff A, Arndt S, Kröger S, Wesarg T, Ketterer MC, Kirchem P, et al. Qualität der Cochleaimplantat-Rehabilitation unter COVID-19-Bedingungen. Englische Version. HNO. 2021;69(October 2020):1–6.
43. Tekin Ersan D, Ata S. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı Hazırlanmasına İlişkin Görüşleri. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Ocak 2018;8(1):162-177. doi:10.24315/trkefd.366706
44. Greaver L, Eskridge H, Teagle HFB. Considerations for pediatric cochlear implant recipients with unilateral or asymmetric hearing loss: Assessment, device fitting, and habilitation. Am J Audiol. 2017;26(2):91–8.
45. Holt RF, Beer J, Kronenberger WG, Pisoni DB, Lalonde K. Contribution of family environment to pediatric cochlear implant users' speech and language outcomes: Some preliminary findings. J Speech, Lang Hear Res. 2012;55(3):848–64.
46. Mehboob Jaffer F. Rehabilitation Outcomes for Children with Cochlear Implants in Tanzania. Glob J Otolaryngol. 2017;10(3).
47. Page TA, Harrison M, Moeller MP, Oleson J, Arenas RM, Spratford M. Service provision for children who are hard of hearing at preschool and elementary school ages. Lang Speech Hear Serv Sch. 2018;49(4):965–81.
48. Freeman V, Pisoni DB, Kronenberger WG, Castellanos I. Speech intelligibility and psychosocial functioning in deaf children and teens with cochlear implants. J Deaf Stud Deaf Educ. 2017;22(3):278–89.
49. Fitzpatrick EM, Crawford L, Ni A, Durieux-Smith A. A descriptive analysis of language and speech skills in 4- to 5-yr-old children with hearing loss. Ear Hear. 2011;32(5):605–16.
50. Soman UG, Kan D, Tharpe AM. Rehabilitation and educational considerations for children with cochlear implants. Otolaryngol Clin North Am. 2012;45(1):141–53.
51. Gravel JS, O'Gara J. Communication Options for Children with Hearing Loss. Ment Retard Dev Disabil Res Rev. 2003;9(4):243–51.
52. Choo O-S, Kim H, Kim Y-J, Roh J, Jang JH, Park HY, et al. Effect of Age at Cochlear Implantation in Educational Placement and Peer Relationships. Ear Hear [Internet]. 2021 Jul 4;42(4):1054–61. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/AUD.0000000000001000>
53. Türkiye'de Özel Eğitim Hizmetleri [Internet]. Milli Eğitim Bakan-

lığı; 2020. Available from: https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_09/13143029_TURKYYEYDE_OZEL_EYYTYM_HYZMETLERY.pdf

54. de Souza Vieira S, Chiari BM, Dupas G. Effects of cochlear implantation on adulthood. *Codas*. 2018;30(6):1–8.
55. Choi JE, Hong SH, Moon IJ. Academic performance, communication, and psychosocial development of prelingual deaf children with cochlear implants in mainstream schools. *J Audiol Otol*. 2020;24(2):61–70.

*“Kulak öyle bir organ ki; mekânı dolduran görüntülerin
en gizli titreşimiyle harekete geçer.”*

Carl Gustav Carus

BÖLÜM 8

OKUL ÖNCESİ DÖNEM

İŞİTME KAYBI OLAN ÇOCUKLAR İÇİN

AİLE VE ÖĞRETMEN DANIŞMANLIĞI

Busemnaz AVŞAR

Yenidoğan İşitme Taraması, doğuştan işitme kaybına sahip bebeklerin tespiti ve erken müdahalesinde büyük öneme sahiptir (1). Ancak işitme kaybı doğuştan olabildiği gibi sonradan da gelişebilmektedir (2,3). Bu sebeple Yenidoğan İşitme Taraması'ndan geçmiş olsalar bile "çocukluk çağı işitme kaybı" her zaman akılda tutulması gereken bir durumdur. Okul öncesi dönem için yaygınlaştırılmış işitme tarama programlarının olmaması, bu gruptaki çocukların işitme kaybı tanısını oldukça geciktirmektedir. Okul öncesi dönemin aynı zamanda dil ve konuşma gelişimi açısından son derece kritik bir zaman dilimi olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu dönemdeki işitme kayıplarının tespiti için aile ve öğretmenlerin oldukça dikkatli olmaları gerekmektedir (4).

Sensör/nöral tipte işitme kaybı yaşayan çocukların 1/4'i yeni doğan işitme taramasından geçmektedir.

Yenidoğan İşitme Taraması'ndan geçen ancak sonradan işitme kaybı gelişen çocuklar, çoğunlukla ebeveyn kaygısı, dil ve konuşma geriliği ve okul çağı işitme taramalarından kalmış olmalarıyla tespit edilmektedir. Bu nedenle bir çocuğun Yenidoğan İşitme Taraması'ndan geçmiş olması, okul öncesi ve/veya okul çağı işitme taramasından geçeceği anlamına gelmemektedir (2).

Okul öncesi dönemde işitme kaybı konusunda şüphe uyandırması gereken faktörlerden biri sık tekrarlayan orta kulak enfeksiyonlarıdır (5). Orta kulak enfeksiyonu, yaşamın ilk 5 yılında en sık karşılaşılan hastalıklar arasındadır (6). Viral veya bakteriyel kaynaklı olabilen orta kulak enfeksiyonu, çocukların geçirdikleri soğuk algınlığı esnasında virüslerin orta kulağı etkilemesiyle gerçekleşmektedir. Kulak ağrısı, ateş gibi en çok bilinen belirtilerinin yanı sıra işitme kaybı da orta kulak enfeksiyonunun tipik belirtilerindedir. Çoğu çocuk, zaman zaman orta kulak enfeksiyonu geçirmektedir; ancak bazı çocuklarda bu durum çok sık tekrarlamaktadır (7). Yapılan araştırmalar, çocukların %80'inin üçüncü yaş gününe kadar en az 1 defa; %40'ünün ise yedi yaşına kadar 6 kez hatta bazen daha fazla sayıda orta kulak enfeksiyonu geçirdiğini göstermiştir (6). Orta kulak enfeksiyonu geçiren çocukların %50'sinde hafif derece, %5-10'unda orta derece işitme kaybı görülmektedir. Enfeksiyonun, sıklıkla antibiyotik ve kulak zarına yerleştirilen ventilasyon tüpleri ile gerçekleştirilen tıbbi yönetiminin en önemli nedeni çocuklarda olası gelişimsel sekelleri hiç vakit kaybetmeden önlemektir. Çünkü tekrarlayan veya kalıcı hale gelen orta kulak enfeksiyonları sebebiyle işitme kaybı yaşayan çocuklar bu süre zarfında kalitesiz işitsel uyarılara maruz kalmakta bu durum da çocuklarda duydukları şekilde ifade edecekleri için

Koklear implant adayı çocukların %30'unun yeni doğan işitme taramasından geçtiği tespit edilmiştir.

dil-konuşma problemlerine yol açmaktadır (8).

Düşük bir ihtimal de olsa Yenidoğan İşitme Taraması'nda işitme kayıplı bir bebeğin gözden kaçabilmesi de söz konusudur (9). İşitme kaybına sahip olmalarına rağmen yanlış (-) cevap nedeniyle bu bebekler işitme taramasından geçmektedir (10,11). Ayrıca tarama ekipmanlarının orta ve ileri derecede işitme kayıplarını tespit etmek için tasarlanmış olması, hafif derecede işitme kaybı olan bir bebeğin taramadan geçmesine yol açabilmektedir. Teşhisinin gecikmesine sebep olan bu durum oldukça endişe vericidir (12).

İşitme taramasında gözden kaçma ihtimali olan diğer bir grup, *işitsel nöropati spektrum bozukluğu (İNSB)* olan bebeklerdir. *İşitsel nöropati spektrum bozukluğu* için tanı, otoakustik emisyon (OAE) testi ile dış tüy hücrelerinin sağlam, işitsel beyin sapı (ABR) yanıtları ile iç tüy hücreleri ve işitme sinirinin işlev bozukluğu bulgularıyla gerçekleşmektedir. Bazı Yenidoğan İşitme Taramaları'nın OAE/ABR kombinasyonu ile değil de tek başına OAE ile gerçekleşmesi İNSB'li bebeklerin fark edilememesine yol açmaktadır (13).

Okul öncesi dönemde gelişen bir işitme kaybı için Yenidoğan İşitme Taraması çok erken zamanlıdır; okul çağı işitme taraması ise dil gelişimi için kritik dönemi geçtikten sonra gerçekleştiğinden ne yazık ki geç kalınmış bir taramadır. Yenidoğan İşitme Taraması'ndan geçmiş okul öncesi çocuklara yapılan işitme taramaları çocukların anlamlı çoğunluğunda işitme kaybı tespit edildiğini göstermektedir (5,13). Bu sebeple okul öncesi işitme taramalarının yaygınlaştırılması, ulusal, hatta evrensel tarama programı haline getirilmesi, erken çocukluk döneminde işitme kaybı gelişen çocukların kısa sürede tespiti ve gerekli müdahale yaklaşımlarının vakit kaybetmeden başlatılması için çok önemlidir.

Yenidoğan İşitme Taraması'ndan geçmiş olsalar dahi çocukların doğumdan itibaren, işitme, konuşma ve iletişim becerilerinin izlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yalnızca taramadan kalanlar için değil geçmiş olanlar için de ebeveynlere, bakıcılara, öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir (14). Bu sorumlulukları doğru bir şekilde gerçekleştirmelerinin yolu ise doğru danışmanlık desteğini almaları ile mümkündür. Ailelerin çocuklarının işitme, konuşma ve iletişim becerilerini takip etmeleri, herhangi bir problem gördükleri noktada ilgili sağlık kuruluşlarına başvurmaları gerektiği detaylıca anlatılmalıdır (15).

Odyolojik Danışmanlık

İşitme taramalarından sonra ailelerin detaylı bir bilgilendirmeye ihtiyaçları vardır. Tarama sonucunda işitme kaybı tespit edilmediği durumda dahi, *Bölüm 3'te* anlatılan risk faktörlerine sahip olsun ya da olmasın ailelerin çocuklarının gelişimini izlemeye devam etmeleri gerektiği, işitme kaybının daha

sonraki bir aşamada gelişebileceği ihtimali açıklanmalıdır. Bir çocuğun işitme kaybı yaşıyor olabileceğine dair öğretmenler, ebeveynler ve bakıcılar için bazı gözlenebilir işaretler Tablo 8.1’de yer almaktadır. Tarama sonucunda işitme kaybı tespit edildiği durumda ise ailelere nasıl bir sürecin kendilerini beklediği, işitme kaybının ne düzeyde olduğu, işitsel girdilerden yoksun kalmanın ne gibi sonuçlara yol açabileceği ve bu sonuçlardan korunmak için neler yapılabileceği konusu odyologlar tarafından detaylıca ifade edilmelidir.

Tablo 8.1. Bir çocuğun işitme kaybı yaşıyor olabileceğine dair öğretmenler ve ebeveynler için bazı gözlenebilir işaretler (16–20).

Tablo 8.1.a. Öğretmenler için gözlenebilir işaretler

| <i>Okulda</i> |
|---|
| <i>Konuşmasının anlaşılır olmaması</i> |
| <i>İçeride kapanık olması ve iletişim kurmaktan kaçınması</i> |
| <i>Verilen yönergeleri yerine getirmekte zorlanması</i> |
| <i>Karşısındaki kişiden (konuşmacı), söylenenleri kaçırdığı için tekrar etmesini talep etmesi</i> |
| <i>Okul zilini ve öğretmenin söylediklerini duymaması</i> |
| <i>Öğrenme sorunları yaşaması</i> |
| <i>Arkadaşlık kurmakta zorlanması</i> |
| <i>Günün sonunda yorgun olması</i> |

Tablo 8.1.b. Ebeveynler için gözlenebilir işaretler

| <i>Evide</i> |
|--|
| <i>Televizyonun çok yakından izlemesi</i> |
| <i>Normal seviyede sesi açık bir televizyonda, sevdiği programın başladığını, ekrana bakmadan anlayamaması</i> |
| <i>Sesin geldiği tarafa başını çevirmemesi</i> |
| <i>Çok yüksek bir sestense irkilmemesi</i> |
| <i>Konuşmaya başlamasının yaşlılarına göre gecikmesi</i> |
| <i>“Güle güle” gibi basit ifadeleri anlamaması</i> |
| <i>Yaşlılarıyla karşılaştırıldığında konuşmaları anlaşılır olmaması</i> |
| <i>Verilen yönergeleri anlamaması</i> |
| <i>Bazı sesleri duyarken bazı sesleri duymaması</i> |

Yapılan araştırmalar, aileler çocuklarında işitme kaybı olduğunu öğrendiklerinde doğal olarak yoğun endişe duyduklarını göstermektedir. Bu endişe bazen çocuklarında işitme kaybı olduğunun kabulünü engelleyecek düzeye de

İşitsel müdahale yaklaşımlarında en iyi uygulama müdahaleye erken başlamaktır.

gelebilmektedir. Böyle bir durumda çocukta konuşma ve iletişim becerilerinin yanı sıra psikolojik ve davranışsal problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle her durumda ailelerin psikolojik danışmanlık da alabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (21,22). Aynı zamanda aileler bu süreçte çocukları

için karar mekanizmasıdır. Amplifikasyon seçenekleri, işitsel eğitimin başlaması, kullanılan dil gibi konularda çocukları için en doğru tercihi yapmalılardır. Bu süreçte karşılaştıkları yeni teknik bilgiler ve kavramlar hakkında kendilerini ne kadar yeterli bilgiye sahip hissederseniz karar verme süreçlerini o kadar sağlıklı yöneteceklerdir (23).

Müdahale sürecinin ilk aşaması işitme kaybının gerektirdiği amplifikasyonun sağlanmasıdır. Amplifikasyon müdahalelerine *Bölüm 6'da* detaylı olarak yer verilmiştir. Erken dönemde amplifikasyon sağlanmasının çocukların dil gelişimine doğrudan etkisi vardır (24). Ancak cihaz kullanım süresi ailelerin dikkat etmesi gereken önemli bir faktördür. İşitme kaybının tanınması ve cihaza erişim, ne kadar vaktinde olsa da cihaz kullanım süresi yetersiz kaldığı müddetçe konuşmada gecikme riski söz konusudur (25). Aileler çocuklarının uyanır uyanmaz cihazlarını taktıklarından, gün içinde kullanıma ara vermeden devam ettiklerinden emin olmalıdır. Gece yatmadan önce çıkarılan cihazı çocukların sabah uyandıklarında kolay erişebilecekleri bir yerde ve hep aynı yerde bulundurmak çocukların da cihaz kullanımına alışmalarını kolaylaştıracaktır. Ayrıca ailelere cihaz bakımı, pil değişimi vb. konularda da amplifikasyon uygulayan odyologlar tarafından eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu sayede aileler cihazla karşılaştıkları ve kendi çözebilecekleri boyutta bir problem ile vakit kaybetmemiş olacaklardır.

Dengeli ve kontrollü davranışlarda bulunmak yürütücü işlev yeteneği ile sağlanır. Yürütücü işlevler, bilişsel yetenekleri barındıran geniş bir kavramdır. İçerisinde, davranışları gerekli zamanda durdurabilme, dürtüleri kontrol altında tutabilme, duygusal tepkileri kontrol edebilme, öğrenilen bilgileri hafızada tutup edinilen amaçlara ulaşmak için kullanabilme, özetle hayatı organize edebilme yeteneklerini barındırmaktadır. Yürütücü işlevlerin gelişmesi ise sosyal, duygusal ve bilişsel becerilerin gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Okul öncesi dönem bu becerilerin gelişmesi için kritik öneme sahip zamanlardır

Her çocuk için bireysel rehabilitasyon programı hazırlanmalıdır.

(26). *İşitme kaybı* iletişim, dil ve konuşma becerilerini etkilediği gibi bu üst düzey bilişsel becerileri de doğrudan etkilemektedir. İşitme kaybının tüm bu alanlardaki olumsuz etkilerini telafi etmek için rehabilitasyon yaklaşımları müdahalenin olmazsa olmaz

bir parçasıdır. İşitsel rehabilitasyon eğitimleri amplifikasyon uygulaması ile paralel olarak başlamalıdır. Düzenli katılım ile işitsel rehabilitasyon, işitsel girdilerden mahrum kalan çocukların işitsel/sözel kayıplarını telafi ederek yaşatmalarını hem işitme ve konuşma gelişimi anlamında yakalayabilmesini hem de duygusal, sosyal, bilişsel becerilerinin desteklenmesini sağlamaktadır (26). Bu doğrultuda çocuklarının bağlı oldukları rehabilitasyon kurumuna düzenli olarak gitmesi ebeveynler tarafından mutlaka sağlanmalıdır (27). İşitsel rehabilitasyon yaklaşımlarına *Bölüm 6 ve 7'de* detaylı olarak yer verilmiştir. Düzenli katılımın yanında önemli olan diğer bir konu da ailelerin rehabilitasyon kurumunda yapılan etkinlikleri, eğitim odyologlarının verecekleri tavsiyeleri, günlük hayatta sürdürmeye devam etmeleri gerektiğidir. Çocuğun ihtiyaçları ve ailenin beklentileri bu programa şekil verir. Ebeveynler bu programın bir parçası haline geldiğinde kendilerine düşen sorumlulukları daha iyi benimsemektedirler (26).

Eğitmcilerin İşitme Kayıplı Öğrencilere Yönelik Göz Önünde Bulundurmaları Gerekenler

Sınıf ortamı için akademik başarının sağlanmasının ön koşulu işitsel bilgilerin öğrencilere doğru bir şekilde iletilmesidir. Konuşmayı algılamayı etkileyen akustik özellikler; (1) arka plan gürültüsünü, (2) öğretmenin ses seviyesini, (3) öğretmen ve çocuk arasındaki mesafeyi içermektedir. Arka plan gürültüsü, dış ve iç gürültü olarak sınıflandırılır. Bir sınıf ortamı için dış gürültüler inşaat, trafik, oyun parklarının sesini kapsarken iç gürültü binanın içinden gelen seslerdir. Sınıfın bitişiğindeki kantin, spor salonu, kalabalık koridorlar ve klima sesleri iç gürültülere örnek verilebilir (28). Ayrıca sınıfın içindeki sıraların zeminle temasından çıkan sesler, konuşan öğrenciler de sınıf gürültüsünü artıran unsurlardandır. Eğitim ortamlarında sayısı bu kadar ile sınırlı olmayan gürültü kaynakları, öğretmenin konuşmasında yer alan akustik ipuçlarının maskelenmesine sebep olur. Öte yandan ünsüz seslerin enerjisi ünlü seslerin enerjisinden daha az yoğunudur. Arka plan gürültüsü ise konuşmayı anlamada birincil öneme sahip ünsüz seslerin algısını daha çok bozmaktadır (29,30). Olması gereken akustik ortam sağlanmadığında işitme kayıplı çocukların akademik başarı elde edebilmeleri için çok fazla çaba sarf etmeleri gerekmektedir. Bu çabayı gösteremedikleri durumda istenmeyen bir dizi sonuç ile karşılaşmaktadır. Sınıf ortamında konuşmayı algılayamamak doğrudan akademik başarıyı, konsantrasyonu, arkadaş ilişkilerini ve dolayısıyla davranışları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle işitme engelli öğrencilerin bulunduğu sınıfların, muhakkak akustik modifikasyonlara ihtiyacı vardır (31).

Arka plan gürültüsünden etkilenmemek için işitme engelli öğrenciler için koridorun en sessiz yerindeki sınıflar tercih edilmelidir. Konuşma anlaşılabilirliğindeki sorunların önüne geçebilmek amacıyla öğretmenler ifadelerini tane

tane kurmaya özen göstermelidir. İşitme kayıplı öğrenciler için ön sıralarda oturma planı yapılarak öğretmen ile öğrenci arasındaki mesafenin önüne geçilmelidir. İki kulağın sağlıklı işitmesi her zaman için yalnızca tek kulağın sağlıklı işitmesinden daha iyidir. İki kulakla işitmenin başlıca avantajları sesin lokalizasyonu, iki kulaktan gelen bilgileri toplama ve birleştirme, başın gölge etkisinden ve maskeleyen durumundan olumsuz etkilenmemektir. İşitsel sinyalin arka plan gürültüsü ile aynı seviyede veya daha düşük olması durumunda tek taraflı işitme kaybı olan çocukların normal işiten çocuklara kıyasla gürültülü ortamda konuşma sinyallerini anlamada çok daha fazla zorluk yaşadıkları bilinmektedir. Daha zor olan ise anlaşılması gereken sinyalin işitme kaybı olan kulak tarafından, ortam gürültüsünün ise sağlıklı işiten kulak tarafından geldiği durumlardır. Bu sebeple tek taraflı işitme kaybı yaşayan çocukların buldukları ortamda yüksek sinyal gürültü oranına ihtiyaçları vardır. Sinyal gürültü oranı öğretmenin ses seviyesini maskeleyecek duruma dönüştüğünde çocuklar için büyük dezavantaj oluşturmaktadır (32,33).

Tek taraflı işitme kaybı yaşayan çocuklar için amplifikasyon seçeneği konusunda Kontralateral Sinyal Yönlendirme (*CROS*) özellikli cihazlar ve kemiğe implante işitme cihazları önemli bir yer almaktadır. Cihazlanma, frekans modülasyonu (*FM*) ile desteklendiğinde ise bu çocuklar için en verimli eğitim ortamı oluşmaktadır (34). Bu nedenle ailelerin amplifikasyon seçenekleri hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Ayrıca işitme kayıplı kulakta daha fazla kayıptan, sağlıklı işiten kulakta ise işitme kaybından korunmak için sık tekrar eden orta kulak enfeksiyonlarının tek taraflı işitme kaybı yaşayan çocuklarda özellikle takibi gerekmektedir. Frekans modülasyonu teknolojisi, işitme kayıplı bireylerin buldukları ortamdaki sinyal/gürültü oranını iyileştiren bir sistemdir (*Bölüm 6'da bahsedilmiştir*). Frekans modülasyonu, dinleyicinin işitme cihazı ile anlatıcının mikrofonu arasında uzaktan bağlantı kurmaktadır. Bu özelliği sayesinde işitme kayıplı bireyler için özellikle kalabalık ortamlarda konuşma sinyallerini alma konusunda en etkili yol haline gelmiştir. İşitme cihazı kullanan öğrenciler, öğretmenleri kendilerinden ne kadar uzak olursa olsun bu teknoloji sayesinde söylenenleri kolaylıkla algılayabilmektedirler. İşitme kayıplı çocuklar için sosyal ve akademik becerilerin temelini atıldığı okul ortamını en verimli hale getirmek gereklidir. Bu nedenle ebeveynlerin ve öğretmenlerin *FM* sistemini tanıyor ve gerektiğinde kullanıyor olması çocukların hayatlarına oldukça katkı sağlayacaktır (35).

Sonuç olarak, ebeveynler ve öğretmenler işitme kayıplı çocuklarının dil ve konuşma gelişiminde kilit roledirler. İşitme kaybının erken tanılanabilmesi kadar erken müdahale ve rehabilitatif yaklaşımlara başlamak da bir o kadar önemlidir (*Bölüm 5,6 ve 7'de bahsedilmiştir*). Bu bağlamda işitme kayıplı çocukların dil ve konuşma gelişimi başta olmak üzere sosyal, bilişsel, psikolojik gelişim alanlarında da normal işiten yaşlılarını yakalayabilmesi için odyologla-

rın ebeveyn ve eğitimcilere verecekleri tavsiyeler çok önemlidir. Bu rehberliğe eğitimcilerin de dahil edilmesiyle, işitme kayıplı çocukların yalnızca ev ortamı değil okul ortamı da gerekli düzenlemelere tabii tutulmuş olacaktır. Rehberlik, başta işitme kaybı olmak üzere işitme cihazının kullanım ve bakımı, akustik modifikasyonlar, rehabilitatif yaklaşımlar gibi konuları kapsamalıdır. Bu süreçte gerektiğinde ailelerin psikolojik desteğe ihtiyaç duyabileceği de her zaman göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Referanslar:

1. Butcher E, Dezateux C, Cortina-Borja M, Knowles RL. Prevalence of permanent childhood hearing loss detected at the universal newborn hearing screen: Systematic review and meta-analysis. Mathes T, editor. PLoS One [Internet]. 2019 Jul 11;14(7):e0219600. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0219600>
2. Dedhia K, Kitsko D, Sabo D, Chi DH. Children With Sensorineural Hearing Loss After Passing the Newborn Hearing Screen. JAMA Otolaryngol Neck Surg [Internet]. 2013 Feb 1;139(2):119. Available from: <http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamaoto.2013.1229>
3. Appelbaum EN, Howell JB, Chapman D, Pandya A, Dodson KM. Analysis of risk factors associated with unilateral hearing loss in children who initially passed newborn hearing screening. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 2018 Mar;106:100–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587618300405>
4. Rissmann A, Koehn A, Loderstedt M, Schwemmler C, Goetze G, Bartel S, et al. Population-based cross-sectional study to assess newborn hearing screening program in central Germany. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 2018 Apr;107:110–20. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016558761830051X>
5. Lü J, Huang Z, Yang T, Li Y, Mei L, Xiang M, et al. Screening for delayed-onset hearing loss in preschool children who previously passed the newborn hearing screening. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 2011 Aug;75(8):1045–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587611002734>
6. Berman S. Otitis Media in Developing Countries. Pediatrics [Internet]. 1995 Jul 1 [cited 2022 Jul 6];96(1):126–31. Available from: [/pediatrics/article/96/1/126/81304/Otitis-Media-in-Developing-Countries](https://pediatrics/article/96/1/126/81304/Otitis-Media-in-Developing-Countries)
7. Schilder AGM, Chonmaitree T, Cripps AW, Rosenfeld RM, Casselbrant ML, Haggard MP, et al. Otitis media. Nat Rev Dis Prim [Internet]. 2016

- Dec 22;2(1):16063. Available from: <http://www.nature.com/articles/nrdp201663>
8. Roberts, Joanne, et al. Otitis media, hearing loss, and language learning: controversies and current research. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* 25.2; 2004: 110-122.
 9. Verkleij ML, Heijnsdijk EAM, Bussé AML, Carr G, Goedegebure A, Mackey AR, et al. Cost-Effectiveness of Neonatal Hearing Screening Programs: A Micro-Simulation Modeling Analysis. *Ear Hear* [Internet]. 2021 Jul 3;42(4):909–16. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/AUD.0000000000000981>
 10. Papacharalampous GX, Nikolopoulos TP, Davilis DI, Xenellis IE, Korres SG. Universal newborn hearing screening, a revolutionary diagnosis of deafness: real benefits and limitations. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2011 Oct 23;268(10):1399–406. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-011-1672-1>
 11. False-negative results from screening tests - A programme of studies including assessment of diagnostic accuracy of school hearing screening tests and a cost-effectiveness model of school entry hearing screening programmes - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361717/>
 12. Genç GA, Berrin Ertürk B, Belgin E, Üniversitesi H, Fakültesi T, Görevlisi OÖ, et al. Yenidođan iřitme taramasý: bařlangýřtan gñnñmñze. *Çocuk Sađlýđý ve Hast Derg.* 2005;48:109–18.
 13. Shearer AE, Shen J, Amr S, Morton CC, Smith RJ. A proposal for comprehensive newborn hearing screening to improve identification of deaf and hard-of-hearing children. *Genet Med* [Internet]. 2019 Nov;21(11):2614–30. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1098360021010819>
 14. Johnson JL, White KR, Widen JE, Gravel JS, James M, Kennalley T, et al. 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* [Internet]. 2005 Sep 1;116(3):663–72. Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/116/3/663/68385/A-Multicenter-Evaluation-of-How-Many-Infants-With>
 15. Sininger YS, Martinez A, Eisenberg L, Christensen E, Grimes A, Hu J. Newborn Hearing Screening Speeds Diagnosis and Access to Intervention by 20–25 Months. *J Am Acad Audiol* [Internet]. 2009 Jan 6;20(01):049–57. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.3766/>

jaaa.20.1.5

16. Levey S, Fligor BJ, Ginocchi C, Kagimbi L. The Effects of Noise-Induced Hearing Loss on Children and Young Adults. Fall 2012 Contemp ISSUES Commun Sci Disord [Internet]. [cited 2022 Jul 6];39:76–83. Available from: <https://pubs.asha.org>
17. Economics, Deloitte Access. The social and economic cost of hearing loss in Australia. 2017.
18. Deafness and hearing loss [Internet]. 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
19. Hearing loss - prevention, signs, diagnosis and treatment | healthdirect [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <https://www.healthdirect.gov.au/hearing-loss>
20. Hearing loss in children | Pregnancy Birth and Baby [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <https://www.pregnancybirthbaby.org.au/hearing-loss-in-children>
21. JCIH [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: <http://www.jcih.org/>
22. Topol D, Girard N, Pierre L St., Tucker R, Vohr B. The effects of maternal stress and child language ability on behavioral outcomes of children with congenital hearing loss at 18–24months. Early Hum Dev [Internet]. 2011 Dec;87(12):807–11. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037837821100209X>
23. Abbreviations OAE-Otoacoustic Emissions PCP-Primary Care Physician PHI-Public Health Information RECD-Real-Ear to Coupler Difference SPL-Sound Pressure Level TEOAE-Transient Evoked Otoacoustic Emissions TJC-The Joint Commission UNHS-Universal Newborn Hearing Screening VRA-Visual Reinforcement Audiometry WNL-within normal limits Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs.
24. Tomblin JB, Harrison M, Ambrose SE, Walker EA, Oleson JJ, Moeller MP. Language Outcomes in Young Children with Mild to Severe Hearing Loss. Ear Hear [Internet]. 2015 Nov;36(Supplement 1):76S-91S. Available from: <https://journals.lww.com/00003446-201511001-00008>
25. Bruce Tomblin J, Oleson JJ, Ambrose SE, Walker E, Moeller MP. The influence of hearing aids on the speech and language development of children with hearing loss. JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg [Internet]. 2014 May 1 [cited 2021 Jan 23];140(5):403–9. Available from: <https://jamanetwork.com/>

26. Ashori M. Impact of Auditory-Verbal Therapy on executive functions in children with Cochlear Implants. *J Otol* [Internet]. 2022 Apr; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1672293022000307>
27. Kutlu S, Ozkan HB, Yucel E. A study on the association of functional hearing behaviors with semantics, morphology and syntax in cochlear-implanted preschool children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2021 Sep;148:110814. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016558762100207X>
28. Nober LW, Nober EH. Auditory Discrimination of Learning Disabled Children in Quiet and Classroom Noise. *J Learn Disabil* [Internet]. 1975 Dec 1;8(10):656–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/002221947500801010>
29. Room acoustics for listeners with normal hearing and hearing impairment. | Request PDF [Internet]. [cited 2022 Jul 6]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/263845540_Room_acoustics_for_listeners_with_normal_hearing_and_hearing_impairment
30. Maltby M. Amplification for children with auditory deficits. Edited by FH Bess, JS Gravel and AM Tharpe. Bill Wilkerson Center Press, Nashville, Tennessee, 1996. 478pp, ISBN 0 9631439 3 X. *Deaf Educ Int* [Internet]. 2000 Oct;2(3):179–80. Available from: <http://www.ingentaconnect.com/content/maney/dei/2000/00000002/00000003/art00006>
31. Crandell CC, Smaldino JJ. Classroom Acoustics for Children With Normal Hearing and With Hearing Impairment. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2000 Oct;31(4):362–70.
32. Fitzpatrick EM, Gaboury I, Durieux-Smith A, Coyle D, Whittingham J, Nassrallah F. Auditory and language outcomes in children with unilateral hearing loss. *Hear Res* [Internet]. 2019 Feb;372:42–51. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378595517303635>
33. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Unilateral hearing loss in children. *Laryngoscope* [Internet]. 1991 Dec;101(12):1264–72. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lary.5541011202>
34. Lieu JEC. Speech-Language and Educational Consequences of Unilateral Hearing Loss in Children. *Arch Otolaryngol Neck Surg* [Internet]. 2004 May 1;130(5):524. Available from: <http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archotol.130.5.524>
35. Rocha B da S, Scharlach RC. O uso de Sistema de Frequência Modulada por crianças com perda auditiva: benefício segundo a perspectiva do familiar. *CoDAS*. 2017 Oct;29(6).

YAZARLAR HAKKINDA

Didem ŞAHİN CEYLAN

2006 yılında On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden lisans mezunu olduktan sonra, yine aynı üniversitede Kulak Burun Boğaz Odyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimini tamamlamıştır. 2017 yılında İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Dil ve Konuşma Bozuklukları Doktora Programında eğitimini tamamlayarak Doktor unvanını almıştır. 2018'den beri Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünde Doktor Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır.

Gökçe GÜLTEKİN

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünü 2015'te ilk dönem lisans mezunu olarak bitirdikten sonra aynı yıl İstanbul Üniversitesi Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Yüksek Lisans Programı'na başlamıştır. 2015-2018 tarihleri arasında özel bir işitme-konuşma merkezinde Odyolog olarak çalışmıştır. 2020 yılında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'da Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Programı'nda başladığı doktora eğitimine devam etmektedir.

Yeter SAÇLI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünü 2017

yılında derece ile bitirdikten sonra aynı yıl, Marmara Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları tezli yüksek lisans eğitimine başlayıp 2019'da mezun olmuştur. 2017-2019 yılları arasında farklı üniversitelerde öğretim elemanı olarak çalışmıştır. Eğitimine şu anda Marmara Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları doktora programında devam etmekte olup, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Elifnur TAŞDEMİR

2017 yılında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünden mezun olmuştur. Taşdemir, 2021 yılında İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tezli Klinik Odyoloji Yüksek Lisans programından mezun olarak Uzman Odyolog unvanını almıştır. 2022 yılından itibaren Üsküdar Üniversitesi Nörobilim Doktora programında öğrenimine devam etmekte ve Üsküdar Üniversitesi SHMYO Odyometri Programında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Busemnaz AVŞAR

Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Lisans Bölümünden 2019 yılında mezun olmuştur. Mezun olduktan sonra özel bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde Odyolog olarak çalışmıştır. Avşar, 2022 yılında Üsküdar Üniversitesi Nörobilim Tezli Yüksek Lisans programından mezun olmuştur ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Büşra YILANLI

2017 yılında İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünden mezun olmuştur. Temmuz 2018 itibariyle, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi hastanesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Merkezinde bir yıl Eğitim Odyologu olarak çalışmıştır. 2022 yılında, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa'dan Odyoloji ve Dil Konuşma Bozuklukları alanında tezli yüksek lisans programından mezun olmuştur. Şu an İstinye Üniversitesinde Dil ve Konuşma Bozuklukları alanında doktorasına devam etmekte olup, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Yenidoğan işitme tarama programlarının uluslararası yaygınlaşması ve sonuçlarının kanıta dayalı olarak tespit edilip yayınlanması, tarama programlarının sadece yenidoğan ve okul dönemi ile sınırlı kalmasındaki yetersizlikleri de gözler önüne sermiştir.

Yenidoğan dönemi ile okul dönemi arasında kalan ve çocuğun her türlü gelişiminin en hızlı ve en verimli olduğu okul öncesi dönemde, işitme kaybının meydana gelebilme ihtimalini en aza indirmek veya tespit edilir edilmez müdahale etmek hem çocuklar ve aileleri hem de toplum sağlığı ve ülke ekonomisi açısından çok önemlidir.

Bu kitap, okul öncesi dönemde yapılması gereken işitme taramasının önemini bilimsel kanıtlarla açıklamaktadır.

Didem ŞAHİN CEYLAN



**ÜSKÜDAR
ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI - 88**



Bu kitap çevreci kağıtla hazırlanmıştır.

ISBN: 978-605-9596-95-4



9 786059 596954