

ÇOCUKLUK ÇAĞI ODYOLOJİK TEST YÖNTEMLERİNE GİRİŞ

Dalga (veya eski ifadesiyle mevce), bir fizik terimi olarak uzayda ve maddede yayılan ve enerjinin taşınmasına yol açan titreşime denir. Dalga hareketi, orta parçaların yer değişimi sıklıkla olmadan, yani çok az ya da hiç **kütle taşınımı olmadan, enerjiyi bir yerden başka bir yere taşır**. Dalgalar sabit konumlarda oluşan titreşimlerden oluşurlar ve zamanla nasıl ilerlediğini gösteren bir dalga denklemi ile tanımlanırlar. Bu denklemin matematiksel tanımı dalga çeşidine göre farklılık gösterir.

İki çeşit dalga vardır. Mekanik dalgalar bir ortam aracılığıyla yayılırlar ve deforme edilirler. Deformasyon ile kendini tersine çevirerek eski halindeki güçleri geri getirir. Mesela, ses dalgaları çarpışan hava molekülleri yolu ile yayılır. Hava molekülleri çarpıştığında, moleküller birbirleri boyunca sıçrarlar. Bu, moleküllerin dalganın yönünde yol almasını devam ettirir.

Dalgaların ikinci çeşidi elektromanyetik dalgalardır. Elektromanyetik dalgalar bir ortama ihtiyaç duymazlar. Bunun yerine yüklü parçacıklar tarafından, elektrik ve manyetik alanların periyodik titreşimlerinden meydana gelirler. Ve böylece boşlukta ilerlerler. Bu tip dalgaların ve radyo dalgalarının, mikrodalgaların, kızılötesi ışınların, görünür ışınların, morötesi ışınların, gama ışınlarının ve x ışınlarının dalga boyu değişir.

Ayrıca **kuantum mekaniğinde parçacıkların davranışları dalgalar ile tanımlanır.** Titreşimin yönüne bağlı olarak enine dalgalar ve boyuna dalgalar oluşabilir. Yayılmaya (enerji transferinin yönünde) dik sağ açılarda bir titreşim oluşursa enine dalgalar meydana gelir. Titreşimlerin yayılmanın yönüne paralel olduğu durumda ise boyuna

dalgalar meydana gelir. Mekanik dalgalar enine ve boyuna olabilirken, bütün elektromanyetik dalgalar eninedir.

İşitme olayı fiziksel olarak ses dalgaları olarak değerlendirilen fiziksel olayın kulak kepçesi, dış kulak yolu ile yakalanan ve orta kulağa ulaşabilen kısmının orta kulakta geçebilen kadarının iç kulakta elektriksel dalgalara dönüşebilen bölümünün beyindeki ilgili merkezler tarafından algılanmasıdır. İşitme kayıpları en temel iletişim tekniği olan konuşmayı direk lisan gelişimi ve akademik gelişimi ve en sonunda sosyopsikolojik gelişimi indirek olarak etkilemektedir. Bu nedenle işitmenin seviyesini belirlemek çok önemlidir.

JCIH'ın tüm dünya tarafından artık altın standart olarak kabul ettiği 1-3-6 kuralına göre; Bebekler birinci ayını doldurmadan tarama testinden geçmiş olmalı, üçüncü ayını doldurmadan işitme kaybının tanısının konulması ve altıncı ayını doldurmadan rehabilitasyonun ve cihazlandırmanın tamamlanmış olması gerekmektedir.

A. TEST ÖNCESİ ALINMASI UYGULANMASI GEREKEN ANKET

- **Doğum ve Doğum Öncesi**
 - **Önceki gebelikler**
 - **Hamilelikte geçirilen hastalıklar**
 - **RH uyumsuzluğu**
 - **Hamilelikte görülen komplikasyonlar**
 - **Hamilelik Süresi**
 - **Doğum Şekli**
 - **Doğum Ağırlığı**
 - **Doğum sırasındaki komplikasyonlar ve bebeğin yoğun bakıma ihtiyaç duyup duymadığı**
 - **Hastanede kalış süresi**
- **Genel Sağlık Hikayesi**
 - **Alerjik reaksiyonlar**

- Kulak infeksiyonları
- 39 derece üstünde seyreden ateşler
- Aşılar
- Menenjit
- Tanısı konulmuş viral infeksiyonlar
- İlaç kullanımları
- Kafa travması
- **Gelişimsel Hikaye**
 - Oturma, emekleme ve yürüme zamanları
 - Aile ile iletişim hikayesi (ilk gülüş, ilk kelimeler)
 - Tuvalet alışkanlığının başlama yaşı
- **Eğitim Hikayesi**
 - Mevcut okul durumu
 - Mevcut eğitim programı
 - Geçmiş okul başarı hikayesi
 - Okul değişimleri varsa nedenleri
 - Özel eğitim alıyor mu?
- **İletişim Hikayesi: İşitme**
 - Çocuğun işitmesinin anne baba tarafından değerlendirilmesi. Anne babaya göre diğer çocukları normal ise diğer çocukları ile ya da işitmesinin sağlam olduğu bilinen akran çocuklar ile karşılaştırması istenir.
 - Çocuğun tepki verdiği sesler
 - Çocuğun ayırt edebildiği sesler
 - Çocuğun TV ya da diğer elektronik aletlerde tercih ettiği ses düzeyi
 - İşitmenin azaldığı ya da arttığı durumlar
 - Amplifikasyon hikayesi

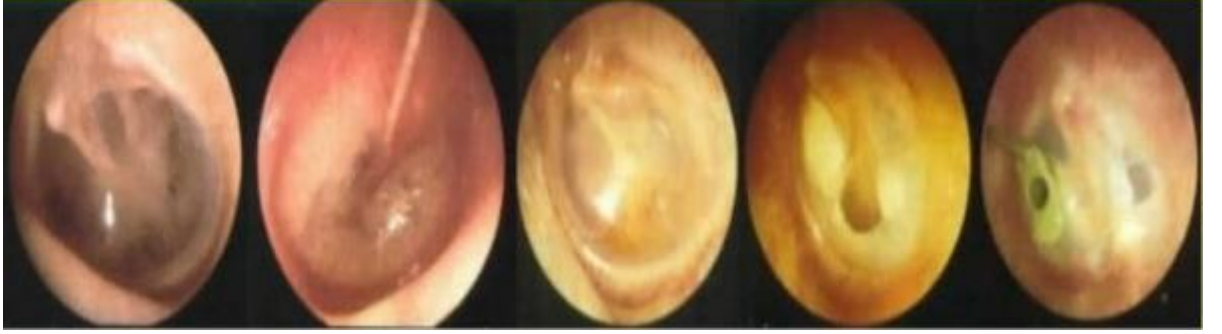
- **İletişim Hikayesi: Konuşma ve Dil**
 - İlk kelime ve ilk cümle yaşı
 - Sözel komutları görsel eşliği olmadan anlayabiliyor mu?
 - Tercih ettiği iletişim modeli
 - Konuşma ve dil becerilerinde ilerleme hızı
 - Konuşma becerisinde gerileme olup olmadığı
- **Sosyal Hikaye**
 - Kendi kendine yemek yiyebiliyor ve giyinmeyi başarabiliyor mu?
 - Diğer çocuklar ile oyuna katılabiliyor mu?
 - Tercih ettiği oyuncaklar
 - Diğer insanlar ile iletişim kurma yöntemi
- **Medikal geçmişi**
 - Aldığı terapiler
 - Diğer doktorlarda muayene hikayesi

Anket alma yöntemi mutlaka hem maliyet arttırıcıdır hem de zaman kaybına yol açmaktadır. **Ancak bu sayede;**

1. En uygun test bataryasını seçimi
2. Test sırasında kullanılacak materyallerin ve test şeklinin belirlenmesi
3. Ailenin çocuğa olan ilgisinin saptanması
4. Hasta ve ailesinin odyolog tarafından tanınması sağlanmaktadır.

B. OTOSKOPI

Odyolojik muayeneye başlamadan önce her iki kulağın durumunun muayene ile anlaşılması gerekmektedir. Otoskopi dış kulak yolu, kulak zarını görmemizi ve orta kulak hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayan önemli bir muayene aracıdır.



Normal Kulak

Akut İnfeksiyon

Seröz Otit

Perforasyon

Kulak Tüpü



Travmatik Perforasyon



İleri Retrakte Timpan Membran

Genel kural kural olarak otoskopik muayenesi yapılmamış hiçbir bireye odyolojik testler uygulanmamalıdır.

C. KLİNİK TESTLER-Diyapazon Testleri

Diyapazon testleri yapılmadan kulak muayenesi bitmiş kabul edilemez. Diyapazon testleri bize hastada bir işitme kaybının varlığı ve tipi hakkında çok yararlı bilgiler verir. Ancak bunlar subjektif

değerlendirmelerdir ve hastanın vereceği cevaplara dayalı değerlendirmeler olduğundan sonuçlarda belirsizlik ve simülasyon olasılığı vardır. Ayrıca bu testler hastada mikst tip işitme kaybı varsa güvenilir sonuç vermeyebilir, ancak saf iletim veya saf sensörinöral işitme kaybı durumlarında sağlıklı yorumlar yapılabilir.

Diyapazon testlerinde kullanılan diyapazonların frekansları 128'in katları şeklinde artar (128, 256, 512, 1024, 2048 Hz.). Ancak 128 Hz. Diyapazonda ses duyumasa da vibrasyon algılanabildiğinden hatalı değerlendirmeler yapılabilir. Rutin olarak kullanılan 512 Hz.'lik diyapazondur.

Odyoloji pratiğinde en sık uygulanan diyapazon testleri şunlardır:

Rinne Testi: Bir kulakta iletim tipi işitme kaybı varlığını araştırmak amacıyla, o kulağın işitmesinin kemik ve hava yollarından karşılaştırılması esasına dayanan bir diyapazon testidir.

Önce titreşen diyapazonun dip kısmı mastoid planuma yerleştirilir ve hastadan sesi işitmez olduğunda haber vermesi istenir. Hastanın kemik yolundan işitmesi bittiğinde diyapazon dış kulak yolu önüne yaklaştırılır ve hastaya sesi duyup duymadığı sorulur. Duyuyor ise “Rinne pozitif”, aksi halde “Rinne negatif” olarak ifade edilir.

Yorum: Kulak hastalığı olmayan kişilerde diyapazonun sesi kemik yolundan duyulmaz olduktan sonra diyapazon dış kulak yolu önüne getirildiğinde hava yolundan işitme devam eder. Bu durumda “ hava yolu kemik yolundan uzundur” (Rinne pozitif). Eğer kemik yolundan işitme bittikten sonra hasta diyapazonun sesini dış kulak yolu önünden de duyamazsa “hava yolu kemik yolundan uzun değildir” (Rinne negatif) olarak ifade edilir. İşitmenin kemik yolundan daha uzun süre duyulması hava yolunda bir azalmayı (iletim tipi işitme kaybını) gösterir. Tek taraflı ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda Rinne testinin kemik oylu fazında

diyapazonun sesi kemikten karşı kulağa iletilebilir. Daha sonra dış kulak yolu önüne getirilen diyapazon hastadaki çok şiddetli işitme kaybı nedeniyle duyulamayacağından testin sonucu “Rinne negatif” olarak değerlendirilebilir. Bu durum “Yalancı Rinne negatifliği” olarak ifade edilir.

Weber Testi: Hangi kulakta ne tip bir işitme işitme kaybı olduğunu araştırmak amacıyla her iki kulağın kemik yolundan işitmesinin karşılaştırıldığı bir testtir. Diyapazon titreştirildikten sonra kafatası üzerinde orta hatta bir noktaya (alına, burun sırtına, ön dişlerin ortasına, vs.) yerleştirilir ve hastaya sesi nereden duyduğu sorulur. Eğer ses yalnızca veya ağırlıklı olarak bir kulaktan duyuluyorsa “Weber sağa / sola lateralize” olarak ifade edilir. Kişiler diyapazonun sesini ortadan, kafasının üstünden ya da kafasının her yerinden duyarsa bu durum “Weber ortada” (lateralize değil) olarak ifade edilir.

Yorum: Tek taraflı sensöri-nöral işitme kaybı olan hastalar sesi iyi işiten kulaklarından, tek taraflı iletim tipi işitme kaybı olan hastalar ise sesi patoloji olan kulaklarından duyarlar. Kulak hastalığı olmayan ya da her iki kulağında da simetrik sensöri-nöral veya iletim tipi işitme kaybı olan hastalarda Weber lateralize değildir. Asimetrik bilateral sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda Weber işitme kaybının daha az olduğu kulağa, asimetrik bilateral iletim tipi işitme kayıplarında Weber işitme kaybının daha fazla olduğu kulağa lateralize olur.

Schwabach Testi: İşitme kaybını tipini belirlemek amacıyla, hastanın işitmesi ile hiçbir kulak patolojisi olmayan bir kişinin işitmesinin kemik yolundan karşılaştırılması esasına dayanan bir testtir.

Diyapazon titreştirildikten sonra hastada mastoid planum üzerine yerleştirilir, hasta sesi duymaz olunca testi yapan kişi diyapazonu kendi kulağında mastoid planum üzerine yerleştirir.

Yorum: Hastanın sesi işitmesi bittiği halde testi yapan kişi hala sesi duyuyorsa hastada kemik yolu işitmesi testi yapan kişiye göre bozuktur ve “Schwabach kısalmış” olarak ifade edilir. Hastanın işitmesi bittiğinde testi yapan kişi de sesi duymuyorsa bu durumda “Schwabach normal veya uzamıştır” ve bu sonucun sağlamlasının yapılması gereklidir. Bu durumda önce testi yapan kişi diyapazonu kendi mastoid planumu üzerine yerleştirir, sesi duymaz olunca da aynı işlemi hastaya uygular. Eğer hasta da sesi duymuyorsa testi yapan kişi ile hastanın kemik yolları arasında bir fark yok kabul edilir ve “Schwabach normal” olarak ifade edilir. Eğer testi yapan kişi ses duymadığı halde hasta sesi duyuyorsa bu durumda hastada “Schwabach uzamış” olarak ifade edilir ve bu iletim tipi işitme kayıplarında gözlenir (testi yapan kişinin tamamen sağlıklı olması gerektiği unutulmamalıdır).

Gelle Testi: Bir kulaktaki olası kemikçik zincir fiksasyonunu araştırmak amacıyla, dış kulak yolundaki basıncı değiştirerek buna bağlı işitme değişikliklerini araştırmaya dayanan bir testtir. Testi yapabilmek için diyapazonun yanında Politzer Balonu’na da ihtiyaç vardır. Politzer balonunun “olive”i sıkıca dış kulak yoluna yerleştirildikten sonra diyapazon titreştirilip mastoid planum üzerine yerleştirilir. Politzer balonu sıkılıp gevşetilerek dış kulak yolundaki basınç arttırılıp azaltılır.

Yorum: Politzer balonu sıkılarak dış kulak yoluna basınç verildiğinde bu basınç sırasıyla kulak zarı, kemikçikler ve son olarak stapes tabanına yansıyacaktır. Eğer kemikçik zinciri ve stapes tabanı hareketli (yani normal) ise basınç verildiği zaman hasta diyapazonun sesini azalmış, basınç azaltıldığı zaman sesi artmış gibi hissedecektir. Bu durum “Gelle pozitif” olarak ifade edilir. Eğer dış kulak yoluna Politzer Balonu yoluyla basınç uygulandığı halde hasta diyapazonun sesinde dalgalanma hissetmiyorsa bu durum “Gelle negatif” olarak ifade edilir ve stapes tabanının fikse olduğunun göstergesidir.

D. PEDİATRİK ODYOLOJİDE TEST ODASININ KURULUMU

- a. Çocukların inceleneceği ve odyolojik testlerin yapılacağı oda iki bölmeli olmalıdır.
- b. Bir odada odyolog ve odyometre diğer odada ve odyoloğun asistanı aile ve çocuk bulunmalıdır.
- c. İki odayı birbirinden ayıran duvarın bir kısmı camlı olmalıdır ki odyolog, asistanını, çocuğu ve aileyi gözlemleyebilsin.
- d. Odyolog asistanında verilen sesleri duyabileceği bir kablolu kulaklık bulunmalıdır.

E. PEDİATRİK ODYOLOJİDE KULLANILAN TEST YÖNTEMLERİ

Çocuklarda işitme kaybının tespiti amacıyla çeşitli testler kullanılmaktadır. Bu testleri iki temel grupta incelemek gereklidir. Çocuklarda kullanılan odyolojik testler şunlardır;

- **Subjektif Odyolojik Testler**
 - **Davranışsal Testler**
 - **Davranışsal Gözlem Odyometrisi (Behavioral Observation Audiometry) (BOA)**
 - **Görsel Pekiştireç Odyometrisi (Visual Reinforcement Audiometry) (VRA)**
 - **Şartlandırılmış Oyun Odyometrisi (Conditioned Play Audiometry) (CPA)**
- **Objektif Odyolojik Testler**
 - **Fizyolojik Testler**
 - **İmmitans (İmmitance)**
 - **Transiyent Otoakustik Emisyon (Transient Otoacoustic Emissions) (TOA)**
 - **Distorsiyonel Otoakustik Emisyon (Distortion Product Otoacoustic Emissions) (DPOAE)**

- **Elektrofizyolojik Testler**

- **İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response) (ABR)**
- **ASSR**

Subjektif Testlerde ise test edilen kişinin kişiye göre değişen uyarıları testi uygulayan kişi tarafından yine kişiye göre değişen kriterlerde değerlendirme yapılır ve testi yapan kişi kanaatini not eder.

Objektif Odyolojik testler testin yapıldığı kişi ile testi yapanın testi başlatmak için test koşullarını düzenlemek ve testi başlatmak ve testi sonlandırmak dışında teste hiçbir katkılarının olmadığı testlerdir. Bu testler testi uygulayan kişiler tarafından fiziksel bulgular bakımından yoruma açık değildirler. Testi yapan alet belli kriterler içinde çalışmakta ve belli fiziksel olayları belli koşullar altında aramaktadır. Bu koşullar gerçekleştiğinde test tamamlanmakta ve sonuçları aletin printerı tarafından testi değerlendirecek kişilere basılı olarak verilmektedir.

Çocuklarda uygulanan testlerin DÖRT amacı bulunur.

- 1. Periferal işitme organlarının hassasiyetinin ölçülmesi**
- 2. Orta kulak fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmak**
- 3. Konuşmayı algılama ölçümlerini kullanarak işitsel fonksiyonları değerlendirmek.**
- 4. Çocuğun işitsel davranışlarını gözlemlemek ve yorumlamak.**

Bu değerlendirme sürecinde objektif ve subjektif testlerin birlikte kullanıldığı kişiye özel test bataryalarının kullanılması gerekmektedir. Test bataryalarının kullanılması gereği ilk kez 1978 yılında Jerger ve Hayes tarafından ortaya konmuş olup bu ilkeye CROSS-CHECK İLKESİ denmektedir. Test bataryası; yaklaşımı ayrıntılı bilgi sağlar, tek bir testten sonuç çıkarmayı

önler, birden fazla patolojinin tanımlanmasına izin verir ve çocuğun işitsel davranışlarını gözlemlemek için kapsamlı bir temel sağlar.

Cross-Check ilkesinin gerçekleştirilmesi amacıyla elektrofizyolojik ve davranışsal testler kombine edilir. Bu kombinasyonların her birine test bataryası adı verilir. Bu dersin amacı, yenidoğan ve çocuklarda davranışsal testlerin önemi vurgulamaktır. ASHA'ya göre yaşa uygun davranışsal testler yapılmadan diğer testlere geçilmemelidir. Ancak bu testlerin sonuçları güvenilirmez ise OAE ve ABR'ye geçilebilir. İşitme fonksiyonunun doğru çalıştığını sadece davranışsal testlerin pozitif olması ispatlayabilir. Diğer testler sadece bazı elektriksel olayların olup olmadığını ölçmektedir.

Bir test bataryasında en az iki test bulunur ancak bir test bataryasında bulunacak testlerin sayısı o merkezde uygulanabilecek tüm testlerin sayısı kadardır. Bu testlerin sayısını ve cinsini belirlerken hasta ve ailesinden hastalığın hikayesinin detaylı olarak alınması, çocuğun yaşının belirlenmesi, çocuğun gelişiminin yaşına uyumlu olup olmadığının saptanması gereklidir.

Sonuçlarına güvenilir bir test yapılması için, çocuğun bilişsel (kognitif) yaş düzeyinin ve fiziksel becerilerinin doğru belirlenmiş olmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

1. Bilişsel (Kognitif) Yaş

Yukarıda saydığımız üç ayrı davranışsal testin kullanımı yaşa göre değişkenlik göstermektedir. Davranışsal Gözlem Odyometrisi 0- 6 Ay gelişime sahip bebeklerde, Göresel Pekiştireç Odyometrisi 5 ay-36 ay arası çocuklarda ve Şartlandırılmış Oyun Odyometrisi ise 30-60 ay arası çocuklarda kullanımının daha uygun olduğu söylene de çocuğun bilişsel becerileri ile yaşı uyumlu olmayabilmektedir.

Çocuğun dil gelişimi ile kronolojik yaşı paralel veya dil gelişimi ilerideyse bir sorun yoktur. Ancak bizim ilgi alanımıza giren çocuklarda genellikle dil gelişimi kronolojik yaştan gerisinde olduğundan motor gelişimi gözlemlemek gerekecektir.

KABA MOTOR

1 ay	Yüzüstü dururken başını refleks ile hafifçe kaldırabilir.
2 ay	Yüzüstü dururken göğüs kafesini hafifçe kaldırabilir. Sırtüstü pozisyonda kollar ve bacakları ile simetrik vuruş hareketleri yapabilir.
3 ay	Yüzükoyun pozisyonda kolları üzerine yaslanarak gövdesini kaldırabilir. Başını dik tutma hareketini gerçekleştirir. Banyo yaparken hareketlidir.
4 ay	Yan yatarken sırtüstü dönebilir. Destekle oturmaya başlar.
5 ay	Sırtüstü yatarken başını 45° kaldırabilir. Bacaklarını dümdüz yukarı doğru kaldırabilir. Kucakta otururken nesne tutabilir.
6 ay	Yüzükoyun pozisyonda elleri üzerine yaslanarak gövdesini kaldırabilir. Sırtüstü pozisyondayken yüzükoyun dönebilir, yatar pozisyonda ayağını ağzına götürebilir. Çocuk sandalyesinde oturabilir, hareket eden nesneyi tutabilir. Koltuk altlarından tutunca ayakta durabilir.

7 ay	Yüzükoyun pozisyondayken sırtüstü dönebilir. Desteksiz, tek başına oturabilir. Ayakta durur pozisyonda (koltuk altlarından tutulurken) sırayla ayaklarını kaldırabilir.
8 ay	Yüzükoyun pozisyonda tek el üstünde durabilir, diğer elini nesne almak için kullanabilir. Yardımla ayakta durabilir ve olduğu yerde yürür hareketi yapabilir.
9 -10 ay	Tutunarak ayakta durabilir. Emekleyebilir. Oturur pozisyonda öne hareket edince dengeyi kaybetmez.
11-12 ay	Yardımla ya da yardımsız yürüyebilir, oturduğu yerde kendi kendine dönebilir. Yatar pozisyondan oturur pozisyona gelebilir. Mobilyalara tutunarak ayağa kalkabilir. El ve ayaklarını kullanarak yürüyebilir.
13-14 ay	Yürürken henüz aniden duramaz. Emekleyerek merdiven çıkar. Yardımsız ayakta durabilir.
15-16 ay	Yatar pozisyondan ayağa kalkabilir.
17-18 ay	Koşabilir, çömelebilir, yardımla merdiven çıkabilir. Ayaktayken düşmeden oyuncağını fırlatabilir.
18-24 ay	Yardımsız merdiven inip çıkabilir. Yardımla tek ayak üzerinde durabilir. Ayaktayken yerden bir şeyler alabilir. Büyük bir topa dengesini kaybetmeden

	vurabilir. Kapıyı kendi açabilir.
2- 2.5 yaş	Geri geri yürüyebilir. Kısa süre tek ayak üzerinde durabilir. Parmak uçlarında yürüyebilir. Müzik eşliğinde dönebilir. Koşarken aniden durabilir. Sıçrayabilir, topu başının üzerinden fırlatabilir.
2.5- 3 yaş	Zıplayabilir. İki ayağını kullanarak merdiven inip çıkabilir, koşarken yönünü değiştirebilir, 3 tekerlekli bisiklete binebilir, büyük bir topu tutabilir. Yönünü belirleyerek isabetli atabilir.
3- 4 yaş	Yatar pozisyondayken dirseklerini kullanarak ve yana dönerek ayağa kalkabilir. Peş peşe zıplayabilir. Tek ayak üzerinde durabilir ve tek ayak üzerinde birkaç kez sekebilir. Yerden 5 cm yükseklikte olan ipin üstünden atlayabilir. 20 cm ileriye zıplayabilir. Gövdesinden destek alarak iki eliyle topu yakalayabilir.
4- 5 yaş	Koşarken spontan dönebilir, çizgi üzerinde yürürken dengesini sağlayabilir. Küçük bir topu yakalayabilir. Yatar pozisyondayken direk kalkışa geçebilir/doğrulabilir. Bisiklet sürme paten kayma öğrenebilir.
5 yaş ve sonrasında	Kompleks hareketleri yapabilir. Rekabet içeren spor ve oyunları yapabilir. İp atlarken dönebilir. Gördüğü hareketleri taklit edebilir.

İNCE MOTOR

1 ay	Eller yumruk halindedir. Yakalama refleksi mevcuttur.
4 ay	Eller sürekli açılıp kapanır. Nesneyi komple elini kullanarak tutar. Elleriyle masanın üstüne vurabilir.
6 ay	Palmar tutarak küp alabilir (avuçlayarak). Gözleriyle yuvarlanan misketi takip edebilir. Nesneyi bir elinden öteki eline alabilir.
10 ay	Nesneleri kontrolsüz bırakabilir. Parmağı ile nesnelere işaret edebilir. Küçük nesneleri parmaklarıyla alır. İşaretparmağını çok kullanır.
11-12 ay	Nesne alırken rahatlıkla 2 parmağını kullanır.
13-14 ay	2 parmakla msket alabilir. Kaşık kullanarak yiyebilir (dökerek).
1.5 yaş	3 blokla kule yapabilir. Kitapta birkaç sayfayı aynı anda çevirebilir.
2 yaş	6 blokla kule yapabilir. Kitapta sayfaları tek tek çevirebilir. Kaşığı kontrollü kullanarak yemek yer ve çatal kullanmaya başlar.
3 yaş	Yuvarlak ve artı çizebilir, makasla kesebilir, çöp adam çizebilir, basit puzzle yapabilir, 3 bloktan köprü yapabilir, 10 bloktan kule yapabilir, kalemi yetişkin gibi tutabilir, 25 saniye içinde 10 misketi şişeye koyabilir.

4 yaş	İsmi yazabilir, boncuk dizebilir, dökmeden içecek koyabilir, kağıt katlayabilir, çizgiler dışına çıkmadan boyayabilir, 5 blokla köprü yapabilir, 20 saniye içinde 10 misketi şişeye koyabilir.
5 yaş	Harfleri bakarak yazabilir, kare/ üçgen/ daire çizebilir, hamurdan şekil yapabilir, kağıt katlayarak şekil yapabilir (origami), 5mm fark ile çizilmiş kareyi kağıttan kesebilir, 18 saniye içinde 10 misketi şişeye koyabilir.

2. Fiziksel Durum

İkinci önemli kriter çocuğun verilecek emirleri gerçekleştirebilecek fiziksel yeterliliğe sahip olup olmadığıdır.

- Davranış Gözlem Odyometrisinde emme refleksi değerlendirilmekte olduğuna göre emme refleksi olmayan bir hastanın bu teste sokulması anlamsız olacaktır. Aynı çocuk tüp ile besleniyorsa emme işini yapmayacaktır.
- Görsel Pekiştireç Odyometrisinde çocuğun ışıklı veya ilgisini çeken bir cisme başını çevirmesi gerektiğinden hem boyun kaslarının gelişmiş olması hem de çocuğun görebiliyor olması gerekmektedir. Yine test sırasında çocuk annenin kucağında oturuyor olması gerektiğinden oturabiliyor olması gerekmektedir.
- Oyun Odyometrisi'nde çocuğun gerçekleştirmesini istediğimiz motor hareketi yapacak kaslarının istemli olarak hareket edebilecek nöral gelişimi tamamlamış ve kasların bu gelişme cevap verebilecek kadar güçlenmiş olması gerekmektedir.

Testlere geçmeden önce hatırlatılması gereken çok önemli bir konu mevcut. Hastaların enfeksiyondan korunması tıbbın birinci ve belki de en önemli kural olan ‘Önce Zarar Verme’ ilkesi gereğidir. Bunun için;

- **Testlere başlamadan önce ve bir sonraki test edilecek çocuğa geçilmeden önce mutlaka eller yıkanmalıdır. Doğru el yıkama tekniği ile hem kendinizi hem de test uygulamakta olduğunuz kişileri %99,95 olasılıkla korumuş olmanız.**
- **Her hasta değişiminde aletlerin temizlenip dezenfekte edilmesi gerekmektedir.**

SUBJEKTİF ODYOLOJİK TESTLER

DAVRANIŞSAL TESTLER

Basit el çırpma hareketiyle de bir yenidoğanı test etmek mümkündür. El çırpma hareketiyle 60 ile 130 dB arasında bir ses üretimi mümkündür. Bu da bir test yöntemidir ve sadece çocuklarda ve bebeklerde değil tüm duyma fonksiyonu mevcut kişilerde davranışsal bir değişime yol açabilir. Ancak bu bilimsel olarak standardize edilebilecek bir test değildir. Hem sesin şiddeti hem de frekansı sabitlenemez.

1. DAVRANIŞSAL GÖZLEM ODYOMETRİSİ (BOA)

Doğum ile 6. Ay arasında uygulanabilecek testlerdendir. Cross-Check prensibi gereğince gerekli görülmesi halinde bebeklerde işitme hassasiyetin ölçülmesi için kullanılabilecek bir yöntemdir. En önemli dezavantajı SUBJEKTİF bir değerlendirme yöntemi olmasıdır.

Bu testte işitme eşiği belirlenemeyeceğinden belki de sadece Davranışsal Gözlem demek daha doğru olabilir. Dolayısıyla bu test yöntemi ile işitme taraması yapılamaz, işitme eşikleri belirlenemez, işitme cihazları seçilemez ve cihaz ayarları yapılamaz.

Uygun cihazla bebeğe çeşitli şiddetlerdeki sesin dinletilmesi ve bebeğin davranışlarını bu sesler karşısında değiştirmesinin not edilmesi prensibine dayanmaktadır. Tavsiye olarak 60-90 desibel akustik uyarı verilerek yapılır. Uyarının süresi 3-4 saniye olmalıdır.

İlk altı ayda kullanıldığında sadece emme refleksindeki değişimin gözlemlenmesi anlamlıdır. Emme refleksindeki değişiklik minimal işitsel cevap düzeyinde gerçekleşir. Geri kalan tüm değişiklikler testte pozitifleşme olarak kabul edilemez. Diğer davranış değişiklikleri eşik üstü durumlarda meydana

gelmektedir. Ancak genelde 60-90 desibel ses verildiğinde bebekte bir irkilme hareketi ile karşılaşılacak olup bunu da işitme pozitif olarak belirtmek gerekir. Testin sonunda hangi seviyedeki uyarana hangi cevabın verildiğinin ayrıntılı not edilmesi gerekmektedir.

Testin sessiz ortamda kulaklıklar, kemik ossilatörü veya koklear implant ile yapılması mümkündür. Eğer testten cevap alınabilirse bunu doğru fitting olarak rahatlıkla kabul edebiliriz.

Bu testin zorlukları da vardır. Öncelikle bebeğin çok sessiz bir ortamda teste tabii tutulması gerekmektedir. Testin yapıldığı sırada bebek sakin, uyanık veya yarı uyku halinde değilse testi yapmak mümkün değildir. Emme refleksini gözlemlemek hiç kolay değildir. Bazı çocuklarda bu refleks çok zor ortaya çıkabilmektedir. Gelişme geriliği olan veya nazogastrik tüp ile beslenen bebeklerde bu refleks bulunmayabilir.

2. GÖRSEL PEKİŞTİREÇ ODYOMETRİSİ (VRA)

Şartlandırılmış olarak ışıklı bir cisme doğru başın dönmesi ile duymanın anlaşıldığı bir diğer SUBJEKTİF işitme testidir. Şartlandırılmış cevap prosedürü kullanılarak, frekansa ve kulağa özgü işitme hassasiyetinin ve işitme kaybının tipini belirlemek amacıyla kullanılan bir davranışsal işitme testidir.

Test sessiz bir kabinde yapılmalıdır. Bu testin gereği olan kulaklıklar ve kabin için uluslararası kabul edilmiş standartlar mevcuttur. Test başlamadan önce odyolog çocuğu kucağında tutacak kişinin maskeleyici bir etkisi olabileceğini bilmek ve buna karşı gerekli önlemleri almakla sorumludur. Yani, çocuğu tutan kişi çocuğun dikkatini dağıtmaması gerektiği konusunda sıkı sıkı uyandırılmalıdır. Aynı şekilde ebeveynin çocuğa test sırasında tepki vermesi için yardımcı olmaması gerektiği hatırlatılmalıdır. Işıklı cisim olarak bir oyuncağın kullanılması sonuç alınmasını

kolaylaştıracaktır. Test 5 ay ile 36 ay arasındaki çocuklarda kullanılır. Zira istemli baş hareketleri 5. Ayda hemen tüm çocuklarda gerçekleşebilir.

Uyaran verildikten sonra **2-3 saniye** içinde çocuğun hedefe doğru başını **90 derece** çevirmesi testin pozitif olduğu anlamına gelmektedir. Konuşma uyarını 500-1000-2000 ve 4000 Hz'de warble tone veya dar bant gürültü şeklinde verilmelidir. Uyumu bozuk çocuklarda 250-100 ve 4000 Hz'lerde yapılacak test yeterlidir. (Warble Ton; Frekansı küçük aralıkta periyodik olarak saniyede birkaç kez değişen bir ton)

Cross- Check ilkesi dahilinde kullanılmalıdır. Başka bir objektif testi doğrulamak amaçlı geliştirilmiş ve kullanılmakta olan bir testtir. Koşullanma sonucu bir hareket elde edildiğinden bir test seansında aynı sonucu defalarca elde etmek ve testi kesinleştirmek mümkündür.

Davranışsal Gözlem Odyometrisinde olduğu gibi kulaklıklar, kemik ossilatörü veya koklear implant ile yapılması mümkündür. Yine Davranışsal Gözlem Odyometrisinde olduğu gibi minimal işitsel ses düzeyi elde edilebildiğinden doğru fitting sağlar.

Davranışsal Gözlem Odyometrisine göre bebeğin uyuncu daha az problemlidir. Çünkü çocuk teste daha kolay katılabilir. Bu testte en önemli sınırlayıcı faktör bazı çocukların kulaklıkları kabul etmemesidir.

3. ŞARTLANDIRILMIŞ OYUN ODYOMETRİSİ

30 ay ile 5 yaş arasında uygulanabilecek bir testtir. Test sırasında çocuğun ses duyması durumunda önceden belirlenmiş bir motor hareketi yapması beklenir.

En kolay yapılabilecek şekli çocuğa kulaklıklar bağlandıktan sonra bir ses duyduğunda bir topu bir sepetin içine atmasının istenmesidir. Çocuk topu sesi duyduğunda sepete atar ve karşılığında bir şey ile örneğin oyunda bir sayı aldığı için ödüllendirilir. Ses duymadan attığında ödül verilmeyerek çocuk şartlandırılır. Bu testin kurulu olduğu ilginç düzenekler mevcuttur. Örneğin ses duyduğu durumda çocuk bir düğmeye basar ve bir tren bir süre hareket eder. Ses duymadan bastığında ise trende hareket gerçekleşmez. Önce yüksek şiddette ses verilerek başarı sağlanıp alt şiddetteki seslerde tepki aranır.

500-1000-2000-4000 Hz'de spesifik tonal uyarıya cevap aranarak yapılmaktadır. Bu tonlarda konuşma eşikleri elde edilmelidir. Teste konuşma odyometrisi de eklenmelidir. Konuşma odyometrisi;

- İşitme yardımcı araçların faydasının belirlenmesi
- İşitsel fonksiyonlarının gelişiminin izlenmesi
- Eğer kötüye gidiş varsa bunun daha erken tanınması
- Rehabilitasyon ihtiyacının belirlenmesi. Gerekliyse rehabilitasyon süresinin uzatılması

Test sessiz bir kabinde yapılmalıdır. Bu testin gereği olan kulaklıklar ve kabin için uluslararası kabul edilmiş standartlar mevcuttur.

Kulaklıklar, kemik ossilatörü veya koklear implant ile yapılması mümkündür. Ancak bazen çok uzun süre çocukların kulaklıkları

takmaları gerekmektedir. Yine çocukların uzun süre konsantre olarak teste uyum sağlaması gerekmektedir.

F. TESTLERİN SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Test bataryası tamamlandığında başarılı bir pediatrik odyoloğun aşağıdaki sonuçlara ulaşmış olması gerekmektedir.

- **İşitme kaybının tanısı**
- **İşitsel nöropatinin varlığı/yokluğu ve buna bağlı olarak işitsel işleme ve dil bozukluğu olasılığının belirlenmesi**
- **Test sonuçlarına göre işitme kaybının durumu ve niteliği yani hangi derecede kaybı var ve hangi tipte kayıp oluşmuş**
- **Hastalığın ilerleyen dönemlerinde hastalığın seyrine göre tedavi programının belirlenmesi ve gerekli tavsiyelerde bulunulması**
- **Rehabilitasyon programının belirlenmesi ve uygulanması**
- **Aile merkezli danışmanlık hizmetinin sağlanması**

ASHA ve AAA 0-3 ay arası bebeklerde işitme kaybının tanısının kesinleştirilmesinin ve işitme cihazı uygulamasının yapılmasının yanlış olduğunu belirtmiştir. Nedenler;

- a. ASHA ve AAA işitme kaybı olduğu düşünülen çocukların yakın izleme alınarak kooperasyon sürecinin tamamlanmasını istemektedir.**
- b. Bu bebeklerin daha uzun süreli testlerden geçirilmesini ve bu testlerin tam ideal ortamlarda birkaç tekrar edilmesini istemektedir.**
- c. Zayıf frekans bilgisi yani çocuğun anne karnı dışındaki işitme ortamına adaptasyonunun tamamlanması gerekmektedir.**
- d. Test tekrarlarından güvenilir bir sonuca ulaşıldığından emin olunması gerekliliği**

ÖNEMLİ NOT; Yukarıda sayılanlardan dolayı ilk üç yılda yapılacak testlerin güvenilirliğinin düşük olduğu anlamı çıkarılmamalıdır. Test bataryalarının doğru konumlandırıldığı, doğru ortamlarda ve doğru zamanda yapılan testlerin güvenilirliğinin çok yüksek olduğunu gösteren pek çok bilimsel çalışma mevcuttur.

G. DETAYLI RAPORLAMA

Testin sonucunun düzgün ve doğru şekilde raporlanması testin doğru yapılmasından daha önemlidir. Test için harcanan emek ve zamanın bir anlam kazanabilmesi için sonuçlarının tüm detayları ile doğru şekilde raporlandırılmış olması gereklidir. 'Söz Uçar Yazı Kalır'. Bir testin düzgün raporlandığının kabul edilebilmesi için aşağıdaki kriterlerin tamamına sahip olması gerekmektedir.

- a. İsim, Kayıt Numarası, Test Tarihi, Testin Yapıldığı Yer
- b. Hangi testlerin yapıldığı
- c. Testin orijinal dökümleri
- d. Odyolojik Tanı
- e. Özet ve öneriler
- f. Takip Planı
- g. Odyoloğun ismi ve imzası

Raporlamanın bir parçası da testin sonuçlarının aileye ailenin anlayacağı şekilde detaylı anlatılmasıdır.

H. ODYOMETRİK EKİPMAN VE KALİBRASONU

- Test ortamı aydınlık ve iyi aydınlatılmış olmalıdır.
- Odada dikkati dağıtacak bir materyal bulunmamalıdır.
- Davranışsal testlerde çocuğun tam merkezde olması ve uyaranlardan en bir metre uzak olmasına dikkat edilmelidir.

- Test ortamında çocuğun başı referans noktasıdır. Çocuğun başın aletlerin tam orta noktasında bulunmalıdır.
- Hangi aletin ne zaman kalibre edilmesi gerektiği aletlerin kullanım kılavuzlarında mevcuttur. Bu kılavuzlar mutlaka saklanmalı ve kalibrasyon tarihlerine sıkı sıkıya uyulmalıdır. Kalibrasyon tarihi geçirilmiş bir aletle yapılmış test yok kabul edilir.