

ODYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ

Dr. A. Volkan Sünter

S.B.İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi

2.KBB Kliniği

İşitme Nedir?

●İşitme, akustik enerjinin kulak oluşumları ve işitme siniri yolu ile beyne iletilmesi, burada sentez ve algılanmasıdır.

İşitmenin Değerlendirilmesi

●1-)Hava yolu iletimi (Air conduction)

●2-)Kemik yolu iletimi (Bone conduction)

Hava yolu iletimi

(Air conduction)

●Ses dalgalarının kulak zarını titreştirmesi ve bu titreşimin orta kulaktan kemikçik zinciri vasıtası ile iletilerek cochleadaki nöro epital hücreleri uyarması üzerine kurulmuş olan iletimdir. İşitme organı en büyük duyarlılığı bu yolla iletilen ses uyarılarına karşı gösterir.

Kemik yolu iletimi

(Bone conduction)

●Kemik yolu iletiminde ise; cochlea çevresindeki kortikal kemik yapının iletmiş olduğu ses enerjisi ile uyarılmaktadır.

İşitmenin Ölçümü

●1-İnsan sesi ile muayene (fısıltı testi)

●2-Diapozon muayeneleri

●3-Saf ses odyometrisi

●4-Konuşma odyometrisi

●5-Akustik Impedans Ölçümleri

Diapozon Muayeneleri

●Rinne testi

●Weber testi

●Schwabach testi

●Gelle testi

●Bing testi

Rinne testi nasıl yapılır?

●Her iki kulakta ayrı ayrı olmak üzere, hava yolu ve kemik yolu iletiminin karşılaştırılması esasına dayanır.

Titreşmekte olan diapozon, mastoid üzerine konur. Hastaya ses kesilince haber vermesi istenir, daha sonra diapozon dky'nin 1 cm önüne konur ve hastanın hava yolundan sesi kaç sn süre ile işittiği takip edilir.

Rinne Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

●Rinne (+) : Normal işitmede DKY 'undan diapozon sesini, mastoid üzerinde duyduğu süre kadar duyması gerekir.

- Rinne (-) : İletim tipi işitme kaybı; diapozon sesi dky önünde iken duyulmaz veya süresi kısalmıştır.
- Rinne patolojik (+) : SNIK; hem hava hem kemik yolu azaldığı için oran bozulmamış, fakat süre kısalmıştır.
- Rinne yalancı (-) : Total Kayıp; bir kulak total i.k diğer kulak normal ise diapozon normal kulak tarafından algılanabilir ve uygulayıcı iletim tip i.k yanılıgısına düşebilir. Sağlam kulak maskelenmelidir.

Weber testi nasıl yapılır?

Kranium kemikleri üzerine orta hatta diapozon yerleştirilerek, kemik yolu iletiminin incelenmesi yöntemidir.

Diapozon titreştirildikten sonra; başa orta hatta genellikle glabella üzerine konur ve hastaya sesi ne taraftan duyduğunu söylemesi istenir.

Weber Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Normal işitme; diapozon titreşimi orta hatta duyulur
- SNIK; tek kulakta snik varsa, kemik yolu iletim sınırlanacağı için, ses sağlam taraftan duyulur, weber sağlam kulağa lateralize olarak belirtilir.

● İTİK; tek taraflı İTİK ses hasta kulak tarafından duyulur, weber hasta kulağa lateralize olarak belirtilir.

Schwabach

● Hastanın kemik yolu ile işitmesinin muayene eden kişinin kemik yolu işitmesinden (yani normalden) farklı olup olmadığı araştırılır. SNIK'lı hastanın kemik yolu ile iletimi süresi düşer ve diapozon titreşimini işitme süresi kısılır.

Gelle

- Amaç stapesin mobil veya fikse olduğunu ortaya koymaktır.
- Özellikle otoskleroz tanısında yardımcıdır. Normalde diapozon mastoid üzerine konduğunda ve bu esnada DKY'na pnömatik otoskop ile pozitif hava basıncı verildiğinde stapes tabanı oval pencereye doğru itileceği için diapozonun sesi azalır veya kaybolur.
- Hava emilerek negatif basınç oluşturulduğunda, hasta sesi tekrar duyduğunu ifade eder. Stapesin fikse olduğu durumlarda, bu test sırasında işitmede değişme olmaz.

Bing

- Diapozonun sapı mastoid üzerindeyken dky parmakla tıkanır ve tekrar açılır.
- Normal kulakta ve SNIK olan kulakta dky tıkanıldığında diapozonun sesi artar (pozitif)
- İTİK olan hastalarda ses değişikliği olmaz (negatif)

Akustik impedans ölçümleri

- Orta kulak, cochlea, VIII. Sinir ve beyin sapı işitme yolları
- Hasta kooperasyonu gerekli değil
- Bebek ve çocuklarda
- Objektif

İmpedans odyometrinin klinikte kullanıldığı alanlar

- Timpanometri
- Eustachi tüpü fonksiyonları

- Stapes refleksi (akustik refleks)

Timpanometri

(impedans odyometri)

- Basınç değişikliğiyle komplians değişiminin ölçümüdür

- Üç tip timpanogram

- Tip A timpanogram; Normal atmosfer basıncında maksimum komplians
- Tip As : otoskleroz, kemikçik zinciri fiksasyonu ve orta kulak efüzyonları
- Tip Ad : kemikçik zinciri kopuklukları

- Tip C timpanogram ; -100 ve -400 mm H₂O basınçlar arasında maksimum komplians
- C1; -100 ile -200, C2; -200 ve üzeri
- Orta kulakta negatif basınç varlığı
- Eustachi disfonksiyonu
- Efüzyonlu otitis media (C2)

- Tip B timpanogram; Tepesi olmayan düz eğri
 - Yüksek impedans ve düşük komplians
 - Orta kulak efüzyonlarında karakteristik
 - Kulak zarını kapatan buşonlarda
 - Kulak zarı perforasyonları
 - Probun yanlış yerleştirilmesi
- Östaki Fonksiyonlarının İncelenmesi

- Zar perforata olsa da olmasa da yapılabilir.

Valsalva manevrası yapılırken manometrede basınç artıyorsa östaki fonksiyonu vardır.

Stapes refleksi ölçümü

- Uyarı tek taraflı olsa bile refleksi iki taraflı olur.
- Normal hastalarda ve kohelear işitme kayıplarında bu refleksi alınır.
- İşitme eşliğinin 70-90 dB üzerinde ortaya çıkar.
- Ayrıca fasiyal paralizide lezyonun yerini araştırmada
- Otoskleroz gibi hastalıklarda önemli bir testtir.

Stapes refleksi

- Koklear sinir lifleri
- Ventral koklear nükleusa, trapezoid cisme ve superior olivatory kompleks
- Bilateral fasiyal sinirin motor nükleusu
- Fasiyal sinir ile stapedius kası
- VIII. Kraniyal sinir, beyin sapı alt merkezleri , VII. Kraniyal sinir

ODYOMETRİ

Odyometri; sonor stimüluslar vererek, işitme organının bu stimüluslar karşısındaki durumunu saptar ve işitme kayıplarını bir grafik halinde göz önüne getirir, bu grafiklere odyogram adı verilir.

ODYOMETRİK TESTLER

- Lezyonun yerinin ve kantitatif derecesini tesbitte yardımcıdır.
- Her ses frekansı için işitme eşiği farklıdır. 512 Hz için 12 dB, 1024 Hz için 22 dB vs.

Odyometrinin temel prensipleri

- Frekans: Odyogramda yatay eksenle gösterilir. İşitmenin ölçümünde kullanılan başlıca frekanslar;

- 125 Hz (hava yolu)
- 250 Hz (hava yolu)
- 500 Hz (hava-kemik yolu)
- 1000 Hz (hava-kemik yolu)
- 2000 Hz (hava-kemik yolu)
- 4000 Hz (hava-kemik yolu)
- 6000 Hz (hava yolu)

- İşitme kaybının dereceleri:

- o 0-25 dB ===== Normal işitme sınırları
 - o 26-40 dB ===== Hafif işitme kaybı
 - o 41-70 dB ===== Orta işitme kaybı
 - o 71-90 dB ===== İleri işitme kaybı
 - o 91 ve üstü ===== Çok ileri işitme kaybı
- Klinik odyolojide işitme referans değerleri...

- dB SPL (Sound Pressure Level)

- dB HL (Hearing Level)

- dB SL (Sensation Level)

dB SPL (Sound Pressure Level)

- Ses şiddeti karşılaştırmalarında sıklıkla kullanılan bir kavramdır;
- 0,0002 dyn/cm kare basıncındaki ses enerjisidir.
- Ortamdaki sesin ölçüm değeridir

dB HL (Hearing Level)

- Sesin insan kulağı tarafından algılanma seviyesidir.

dB SL (Sensation Level)

- Supraliminer inceleme yöntemlerinin uygulanması ve tanımlanmasında kullanılır

- (konuşma odyometrisi, empedans testleri, ABR incelemeleri)

Odyometri çeşitleri

- 1- Saf ses odyometrisi (saf ses üreterek işitme eşiğinin bulunması)

- 2- Konuşma odyometrisi (**canlı ya da kayıtlı sesi hastaya aktarır. Çeşitli eşik seviyeleri tanımlanmıştır; konuşmayı alma eşiği, konuşmayı ayırt etme, rahatsız edici seviye, en rahat dinleme seviyesi**)

Tonal liminer odyometre

(tonal eşik odyometresi)

- Saf ton sesler verilerek işitme eşiğini saptamaya yarayan subjektif bir yöntemdir. Tonal eşik odyometre yapılırken nelere dikkat edilmelidir??
- Test odasının etrafındaki gürültü 40-50dB'i geçmemelidir.
- Kulaklıklar auricula üzerine iyi yerleştirilmeli ve kulaklık dky doğrultusunda olmalıdır.
- Test yapılacak kişi ile iyi bir ilişki kurulmalıdır
- Hiçbir zaman test yapılan kişiye kızılmamalı ve dikkatinin dağılmasına izin verilmemelidir.
- Araştırmaya iyi duyan hava yolundan başlanmalı

Tonal eşik odyometre yapılırken nelere dikkat edilmelidir???

- İncelemede ilk belirlenecek eşik değeri 1000Hz frekansında olmalıdır.
- Kemik ölçümünde vibratör planum mastoideum üzerine yerleştirilmelidir
- Kemik yolunun ölçümünde mutlaka diğer kulak maskelenmeli
- Vibratör kepçeye değdirilmemelidir.

Maskeleme

● Bir kulak test edilirken, diğer kulağın elemine edilmesidir. Hava yolu ve kemik yolu maskeleme yapılır. İşitme kaybının tipi, derecesinin doğru olarak belirlenebilmesi için maskelemenin büyük önemi vardır.

Ne zaman maskeleme yapılmalıdır?

- İki hava yolu arasında 40dB ve aşan gap varsa , kötü olan kulağın hava yolu işitmesi maskeli bakılır.
- Aynı kulağın hava-kemik yolu arasında 5dB ve aşan gap varsa , aynı kulağın kemik yolu maskeli bakılır

Tonal supraliminer odyometri

● Minimal işitme eşiği ile maksimal işitme eşiği sınırı arasında kalan işitme alanındaki işitme bozukluklarını araştırır. Daha çok işitmenin niteliğini araştırır kalitatif bir yöntemdir.

SUPRALİMİNER TESTLER

- ABLB
- MLB
- Metz Recruitment
- SISI
- Tone Decay

Tonal supraliminer odyometri

-Recruitment

- Alternate binaural loudness balance (ABLB)
- Monaural loudness balance (MLB)
- Short increment sensitivity index (S.I.S.I)

-Threshold tone decay (T.T.D)

-Bequesy odyometrisi

RECRUITMENT

- Kohlear tip işitme kayıplarında hasta kulağın işitme alanı daralır.
- Fakat sesleri ayırma kabiliyeti artar.
- Hasta, işitme alanı içerisindeki sesleri daha iyi algılar ve ayırır. Buna recruitment denir.

· Recruitment testleri, işitme kaybının kohlear veya retrokohlear olup olmadığını ayırmada faydalıdır.

· Bu testler, kohlear hadiselerde (+), retrokohlear hadiselerde (-)'tir.

ABLB

● Bu testi yapabilmek için iki kulak arasında en az 25 dB veya daha fazla işitme kaybı olması gerekir

● Eşik değerdeki ses her iki kulağa verilir ve 10 dB artırılarak her iki kulakta sesin eşitlendiği değer bulunur ve işaretlenir

● Recruitment olan hastalarda ses şiddeti yükseldikçe iki kulak arasındaki fark kaybolacaktır

● Nöral işitme kaybı olan hastada ise iki kulak arasındaki fark korunacaktır

SISI TESTİ

● Koklear patolojileri olanlar, ses şiddetindeki küçük değişimleri normal kişilerden kolay farkedebilirler.

· SISI testinde, kişinin işitme eşiğinin 20 dB üstündeki bir sabit sinyalin üzerine eklenecek 1dB'lik artışları farkedebilirlik yüzdesi hesaplanmaktadır.

· 20 Adet 1dB'lik artış uygulanır.

· Sonuç % olarak ifade edilir.

· %70'in üstünde sonuç elde edilirse recruitmentin varlığını gösterir (koklear)

· %20-70 arası sonuçlar şüpheli,

· %20'nin altındaki sonuçlarda ise test negatiftir.

METZ RECRUITMENT TESTİ

● Akustik refleks aracılığı ile recruitment arama testidir.

● Koklear patolojilerde stapes refleks eşiği düşer- recruitment (+)

● Retrokoklear patolojide işitme alanı genişler ve stapes refleksi 60 dB'in altındaki ses şiddetlerinde oluşmaz.

● Bu durumda recruitment (-) demektir.

● Bu test diğer ayırıcı testlere göre daha değerlidir.

● Çünkü objektif esaslara dayanmaktadır.

Threshold tone decay testi

● Devamlı olarak verilen bir tonun bir süre sonra işitilmez olması prensibine dayanır.

● Özellikle 8. sinir lezyonlarında ses uyarımına adaptasyon şiddetli ve hızlı olur.

● Bunun için T.T.D testi cochlear ve retrocochlear lezyonları ayırmakta yarar sağlar

T.T.D sonuçlarının yorumlanması

● 0-15 dB decay: Normal veya hafif koklear patoloji

● 15-30dB decay: Orta veya şiddetli koklear patoloji

● 30 dB üzerinde: Retrokoklear patoloji

Vokal odyometre

● İnsan sesini sonar stimülüs olarak kullanmak ve insan sesi karşısında işitme organının durumunu saptamak için kullanılır.

Vokal odyometrede çeşitli eşikler ve seviyeler tanımlanmıştır,

● 1-Konuşmayı alma eşiği (Speech reception threshold) SRT

● 2-Konuşmayı ayırt etme seviyesi (Speech discrimination) SD

● 3-Rahatsız edici seviye (Uncomfortable level) UCL

● 4-En rahat dinleme seviyesi (Mostcomfortable level) MCL

SRT de amaç;

- Hastanın saf ses ortalamasının doğruluğunu teyit etmektir. Destekleyici bir nitelikte taşıyarak klinisyeni yönlendirir.
- Hastanın kendisine verilen 3 heceli kelimelerin %50 sini doğru işitebildiği şiddet seviyesidir.

SRT liste örneği

●Hatıra	Kapalı	Değerli
●Fotoğraf	Marmara	Çilingir
●Hediye	Yasemin	Yakacak
●Tebeşir	Kolonya	Dönemeç
●Sinema	Karanlık	Elbise
●Tükenmez	Badana	Kızamık
●Salıncak	Kaçamak	Papatya
●Oduncu	Aydınlık	Giyecek
●Harika	Boyalı	Güvercin
●Bayraklı	Yoğurtlu	Kıvılcım

SRT'nin yorumlanması

- Kişinin saf ses ortalamasının +/- 10dB SRT eşiği tespit edilmesi normal SRT sonucu olarak tanımlanır.

SD de amaç;

- Koklear ve retrokoklear patolojilerin tanısında destekleyici etkisi vardır.

Speech discrimination

- Test SRT eşiğinin +40dB seviyesinde yapılır
- Hastaya tek heceli fonetik 25 kelime okunur ve tekrar etmesi istenir.
- Yanlışlar 4 ile çarpılıp 100 den çıkarılıp %100 üzerinden değerlendirmeye alınır.

SD liste örneği

●Kas	Beş	As	Çay
●At	Göz	Borç	Ot
●Ney	İN	Fil	Dik
●Öç	Kar	Et	Ön
●Bir	Laf	Hür	Kor
●Küf	Diş	Kaz	Al
●Saz	Muz	Çok	Sarp
●Fon	Ak	Muş	Tez
●Pes	Öf	Ol	Dost
●Yün	Çat	Leş	Kul

SD nin yorumlanması

- Normal işitenlerde ve iletim tip işitme kayıplarında skorlar %88 ile %100 (Örn:Otoskleroz)
- Koklear patolojilerde, patolojinin süresi, derecesi vb etkenlere bağlı olarak %32 ile %84 ,(Örn: Presbiacus)
- Retrokoklear patolojilerde %20 ve altında sonuçlar elde edilir.(Akustik nöronom)

Rahatsız Edici Düzey

(UCL) de amaç

Koklear patolojilerde tanı koymada destekleyici bilgi verir.

Ses şiddeti artırılarak hastanın dayanabileceği en şiddetli konuşma seviyesi bulunur.
UCL' nin yorumlanması
90dB ve üzerinde rahatsız olan hastalarda koklear patolojiyi destekler.

En Rahat Düzey

MCL de amaç

Diğer konuşma testlerini desteklemektir.

Genellikle SRT eşliğinin +40dB üzerinde konuşma sesi ile yapılır,+/- 5dB lik değişimler normal kabul edilir.

OBJEKTİF TESTLER

1. Elektrokokleografi (ECoG)
2. Brainstem Evoked Response Auditive (BERA)
- 3.Otoakustik Emisyon

ELEKTROKOKLEOGRAFİ(ECoG)

- Ses uyaranları, iç kulakta bazı elektriki dalgalar meydana getirir.
- Bu elektriki akım titreşimli hücrelerin hareketinden ve işitme sinirindeki iletimden kaynaklanır.
- Kohleadaki elektrik akımını kaydetmek için elektrotlar promontoryuma veya timpanik membrana yakın yere konur.

ELEKTROKOKLEOGRAFİ(ECoG)

- Her frekansta 1,5 dakikada 900 klik gönderilerek işitme ölçülür.
- İTİK'te pek değişiklik olmaz.
- Fakat SNİK'te cevaplarda değişme görülür.
- Sonuç olarak ECoG gerçeğe en yakın objektif muayene yöntemidir.
- Yeni doğanlarda bile yapılabilir.

BERA

Beyinsapı Cevaplı Odyometri

- I'den VII'ye kadar dalga tesbit edilir.
- İlk 5'i klinik öneme sahiptir.
- Her bir dalganın latansı normalde oldukça sabittir.
- Bu latanslardaki sapmalar akla patolojiyi getirir.

BERA

- I' inci dalga: Kohlea ve işitme sinirinin başlangıç kısmı
- II' inci dalga: İşitme sinirinin son kısmı ve işitme çekirdekleri
- III' üncü dalga: Superior oliver kompleks

- IV' üncü dalga: Lemnisküs lateralis
- V' inci dalga: İnférieur kollikulus
- VI ve VII' inci dalga: İnférieur kollukulustan kortekse kadar olan ağ hakkında bilgi verir.

BERA' nın Klinik Değeri

- 1. Çocuklarda, yeni doğanlarda ve MMR' li kişilerde işitme fonksiyonunun erkenden değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunun erken yapılmasını sağlar.
- 2. İşitme cihazlarının değerlendirilmesi de diğer bir kullanış alanıdır. Uygun cihaz kulağa takılı iken yapılan testte V' inci dalga latansı normale en yakın çıkar.
3. Simülasyon yapan hastaların işitmesinin tebitinde kullanılır. Adli vakalar için önemlidir.
4. Bazı nörolojik hastaların teşhisinde de oldukça önemli bulgular verir. İşitme yollarını etkileyen tümörler (akustik nörinom gibi), mutipl skleroz, beyin sapı patolojileri, beyin sapı travmaları veya hastalıklarında.

OAE

- Kokleanın özellikle dış tüylü hücrelerin ürettiği ses dalgalarının dış kulak yolundan kaydedilmesi
- Sesli uyarı verilmeden elde edilen uyarılara spontan OAE
- Sesli uyarı verilerek elde edilen uyarılara uyarılmış OAE denir
- Özellikle yenidoğanlarda tarama testi olarak önemli