

Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı ve Değerlendirmesi

Uzm. Ody. Yaşam Yıldırım Başkurt

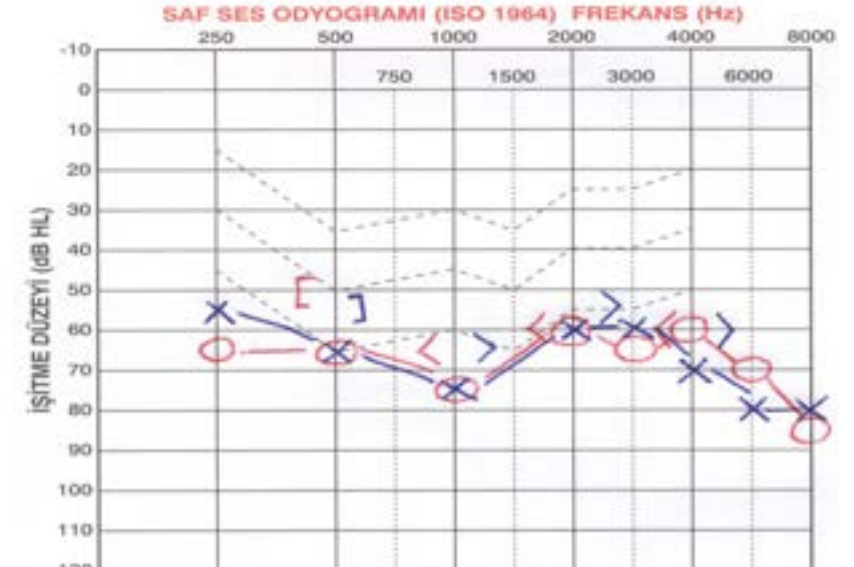
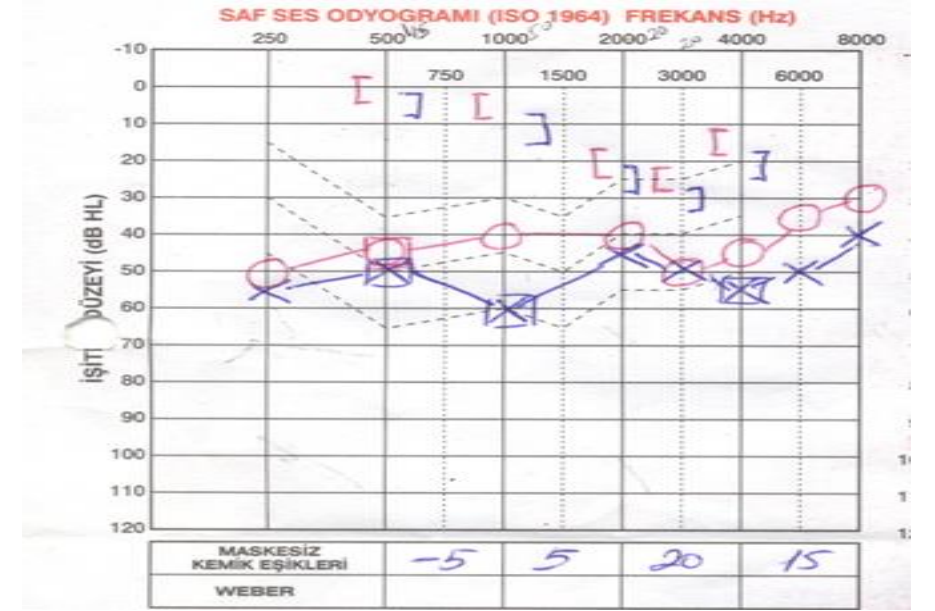
20 OCAK 2024

İşitme kaybı, doğum öncesi, doğum sırasında ve doğum sonrası farklı nedenlerden dolayı ortaya çıkan yaygın bir problemdir.

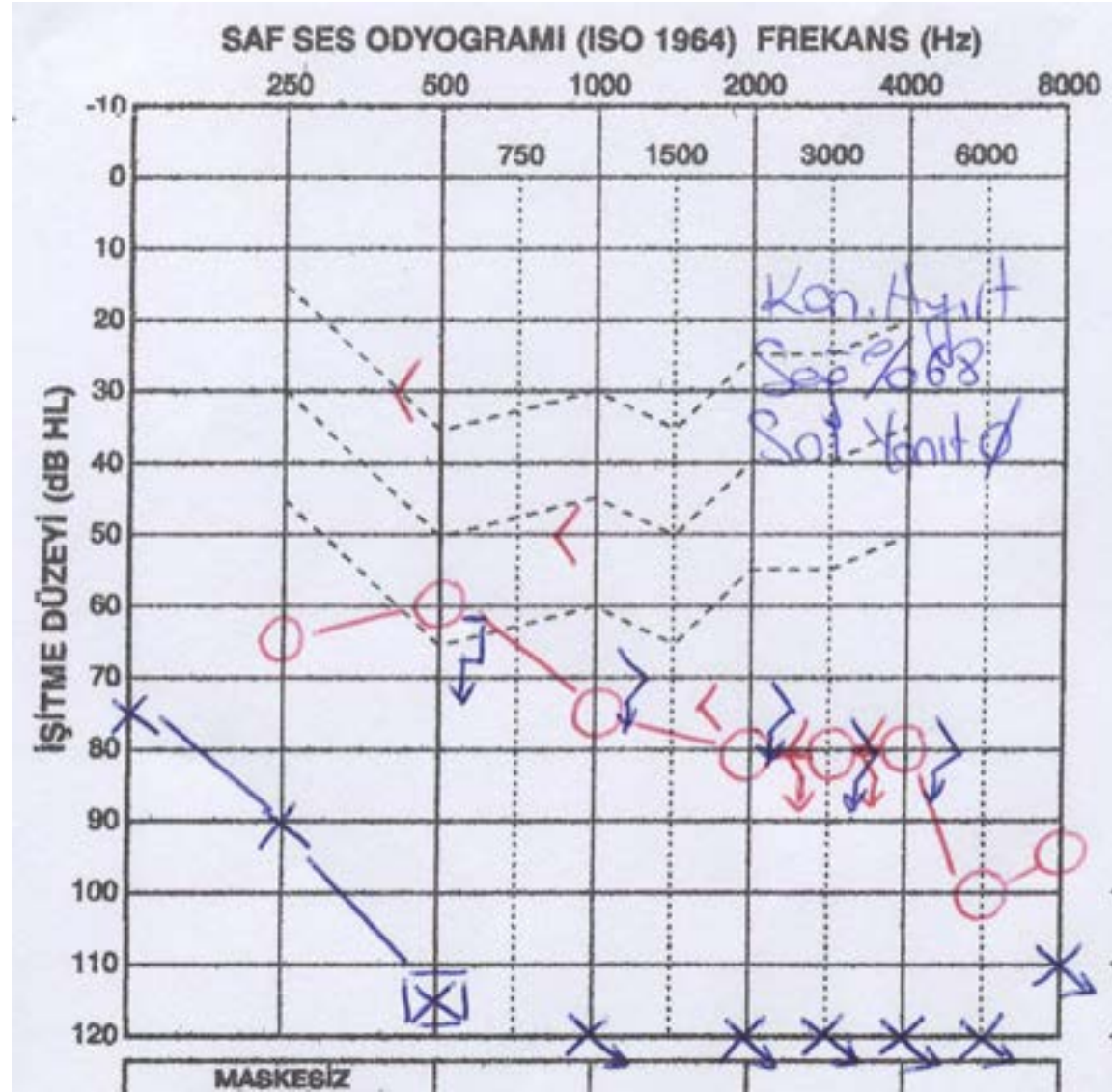
İşitme kaybı, tek taraflı veya iki taraflı iletim tipi,
sensorinöral tip ve mikst tip olabilir.

İşitme kaybının tipi

- ✓ **İletim tipi** Kemik yolu normal sınırlarda, hava yolu 25 dB HL'dan daha yüksek
- ✓ **Sensorinöral tip** Her ikisi de 25 dB HL'dan daha yüksek, kemik yolu havayoluna eşit / aralarında en fazla 10 dB fark var
- ✓ **Mikst tip işitme kaybı** Hem kemik yolu hem havayolu 25 dB HL'dan daha yüksek, aralarında 10 dB'den fazla fark

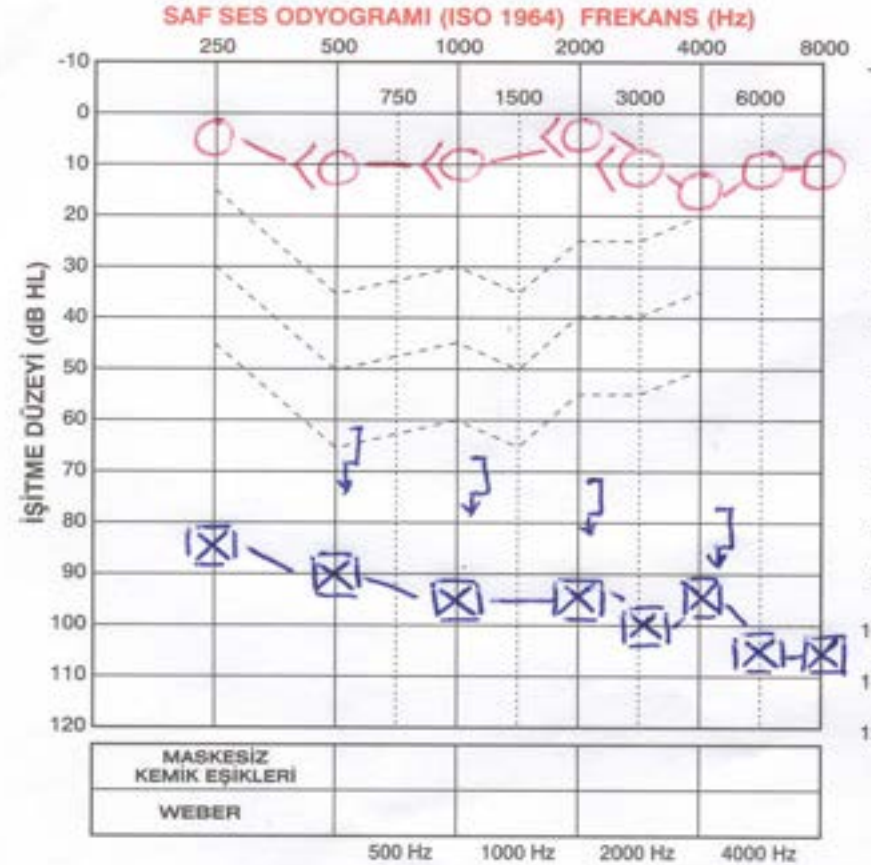


Sağ kulakta mikst tip, solda sensorinöral işitme kaybı
(Large Vestibular Aquaduct Sendromu-LVAS)



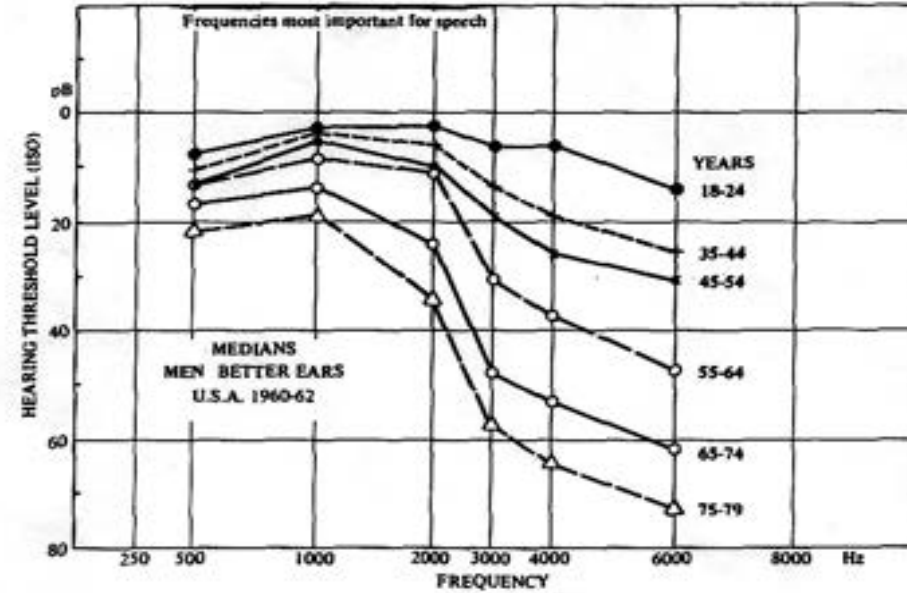
Tek taraflı sensorinöral işitme kaybı

- Sağ kulakta normal işitme
- Sol kulakta çok ileri derecede sensorinöral işitme kaybı

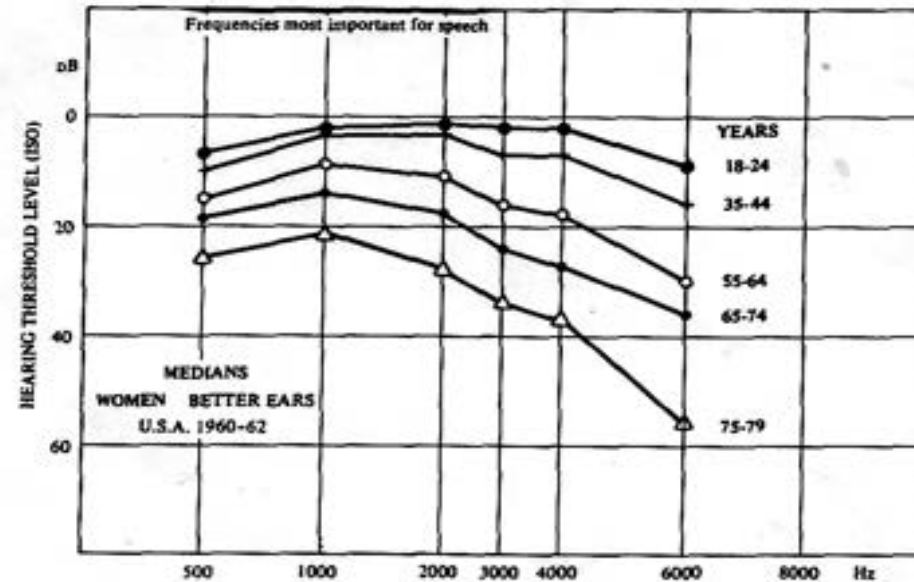


	SAĞ	SOL	İKİ KULAK
Saf Ses Ortalaması, hava yolu	8	93	
Saf Ses Ortalaması, kemik yolu			
Konuşmayı Alma Eşiği	15	105 (Nesk)	
Konuşmayı Ayırma Skoru	296	711	
En Rahat Ses Yüksekliği	55		
Rahatsız Edici Ses Yüksekliği			

Presbiakuzi

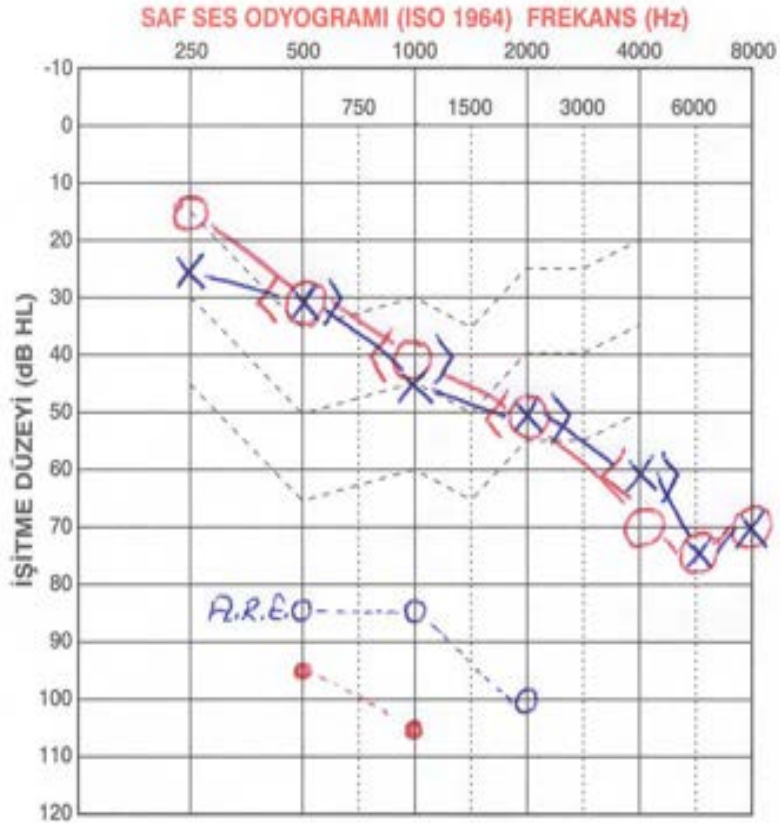


Erkekler

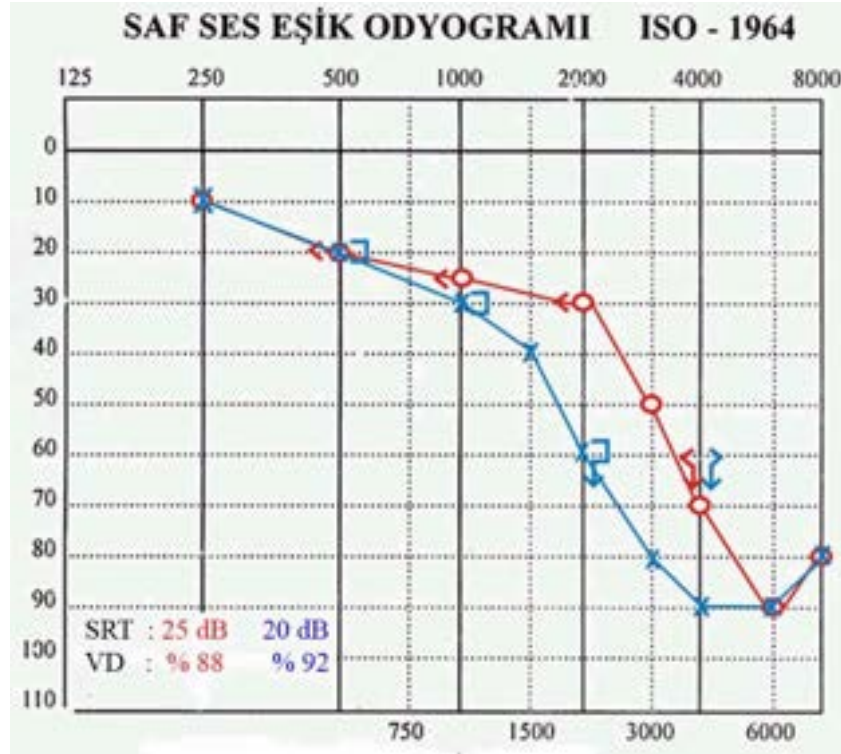


Kadınlar

Bilateral yüksek frekanslara doğru artan sensorinöral tip işitme kaybı

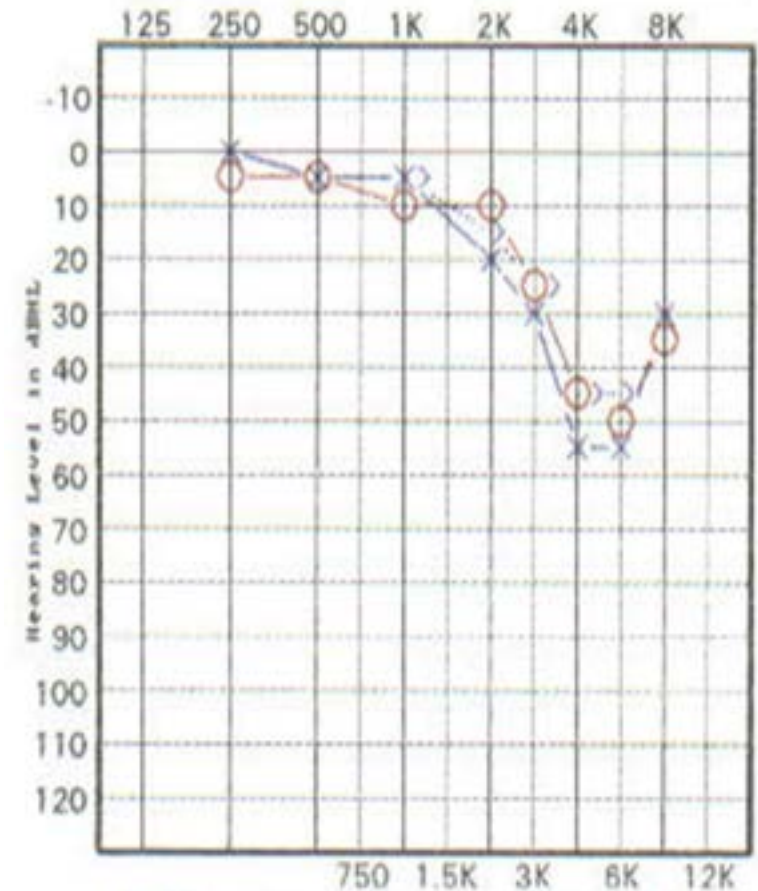


Genetik



Asimetrik

Gürültüye Bağlı



Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı

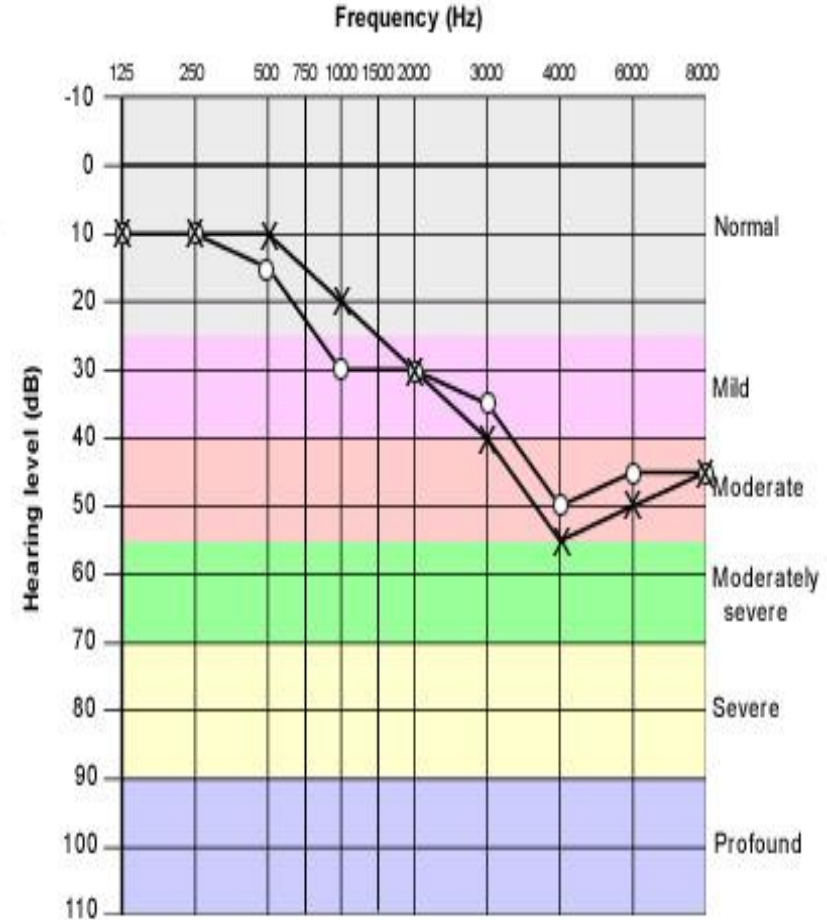
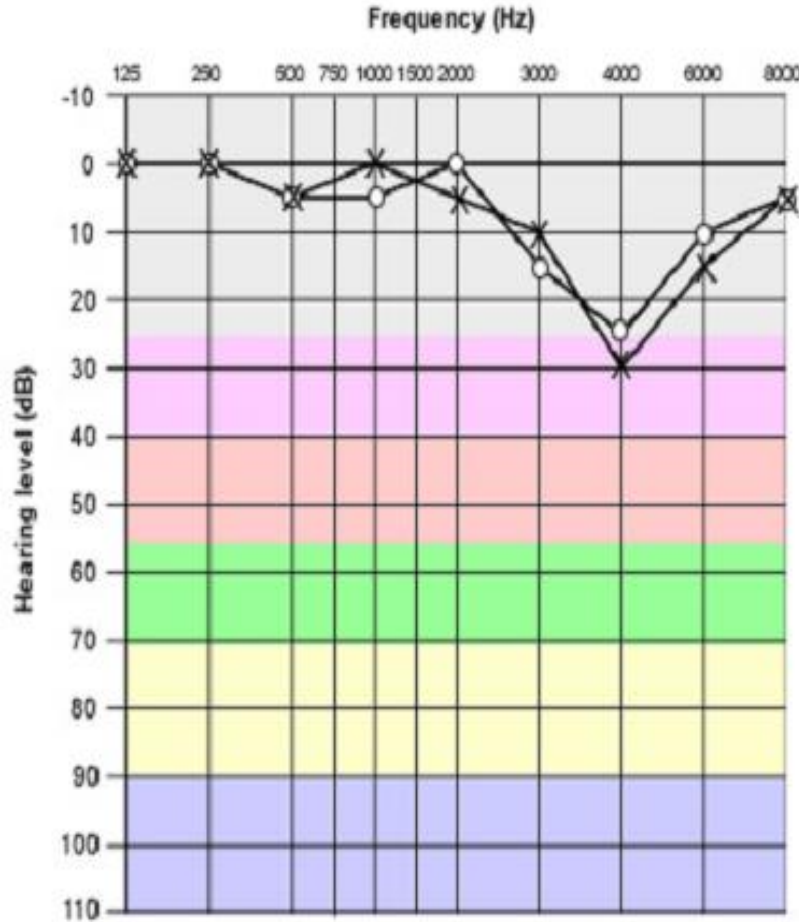
- **Aşırı gürültü** işitme mekanizması üzerinde olumsuz etkilere yol açar. Belirli bir **ses şiddetine** belirli süreyle maruz kalan kişilerde en sık gözlenen sonuç **işitme kaybıdır**.

Gürültüye bağlı işitme kaybı, toplumda en sık görülen işitme kaybı nedenleri arasında **presbiakuziden sonra ikinci sırada** olmasına karşın, gerekli önlemler alındığında **önlenebilir** niteliktedir.

Akustik Travmaya

Gürültüye

Bağlı İşitme Kaybı



Yüksek şiddette gürültüye maruz kalma geçici veya kalıcı işitme kaybı ile sonuçlanabilen bir durum olup, **akustik travma** endüstrinin geliştiği ülkelerde **işitme kayıplarının ana nedenidir.**

- Gürültüye bağlı işitme kaybına yol açan faktörlerden birisi olan **akustik travma**, aşırı şiddette sese bir kez maruz kalmayla ortaya çıkabilir.

Gürültünün neden olduğu ilk etki **tinnitus** ve **işitme** kaybıdır.

GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYIPLARI

- Ateşli silah sesi ve yüksek gürültü **dizziness, vertigo ve spontan nistagmus** oluşturabiliyor.
- Gürültüye bağlı işitme kayıpları **asimetrik** ise **vestibuler yakınmalar daha çok,**
- Gürültüye maruz kalan kişilerde **Meniere benzeri ataklar** anlamlı derecede **fazla** görülmektedir.

Gürültünün olumsuz etkileri

- **Fiziksel** → Geçici veya kalıcı işitme bozuklukları
- **Fizyolojik** → Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama
- **Psikolojik Etkileri** → Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve stres
- **Performans Üzerine Olan Etkileri** → İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması

Gürültüye bağlı işitme kaybı

- Akustik travma
- Geçici eşik kayması
- Kalıcı eşik kayması



- **Akustik travma:** Kısa süren, tek ve şiddetli sese maruziyet (örn. patlama) sonucu gelişen, ani ve genellikle ağrılı işitme kaybıdır.
- **Gürültüye bağlı işitme kayıpları:** Daha orta şiddette sese, kronik maruziyet sonucu gelişir.

Akustik travma



- Öykü oldukça tipiktir.
- Baş ve kulağa direkt gelen, bazen patlama ile birlikte olan şiddetli bir gürültüyü izleyen işitme kaybı, tinnitus ve başdönmesi
- Erken otoskopide → Kulak zarında vasküler konjesyon
- Eşlik eden blast etki varsa → Perforasyon, zincir hasarı, labirent fistülü olabilir.

Geçici eşik kayması

- **Kısa süre** ile gürültüye maruz kalma nedeniyle ortaya çıkan geçici **işitsel yorgunluk** tablosudur.
- Kalıcı değildir.
- Dış tüylü hücrelerin mekanoelektrik transdüksiyon kanallarınının geçici olarak kapanması nedeniyle korti organınının **mekanik duyarlılığının azalması** sonucu ortaya çıkar.

İşitme eşiklerinde geçici yükselme

- Eşiklerin eski haline dönmesi, gürültüye maruziyetin sonlanması ardından **48 saat** sürebilir.
- **Gürültülü işyerlerinde yapılan işitme taramalarında çalışanların 16 saat bekletilmesinden sonra işitme testlerinin yapılmasındaki mantık budur.**

Kalıcı eşik kayması

- **Uzun süre** gürültüye maruziyet sonucunda ortaya çıkan tablodur.
- **Kalıcıdır.**
- Koklear yapılarda doğrudan mekanik hasar ve aşırı stimülasyona bağlı olarak **metabolik değişiklikler** nedeniyle ortaya çıkar.

- **Gürültülü endüstri çalışanlarında**, her iki kulaktaki gürültüye bağlı eşik düzeyleri **simetrik**dir.
- **Silah** atıcılarında bu durum **asimetrik** olarak ortaya çıkar. (Örn: Sol elini kullanan atıcıda sağ kulakta 15-30 dB daha fazla kayıp). Başın gölge etkisiyle gürültü kaynağından uzaktaki kulakta özellikle **yüksek frekanslarda işitme kaybı** gelişecektir.

Gürültüye bağlı işitme kaybının karakteristik özellikleri

- İşitme kaybının önemli kısmı **ilk 5-10 yıl** içinde gelişir.
- Şiddeti **85 dBA üzerindeki** seslerle oluşur (8 saat/gün).
- İşitme kaybı **bilateraldir**. Nadiren asimetriktir.
- İşitme kaybı öncelikle **yüksek frekansları (3-8 kHz) tutar,**
sonrasında 2 kHz veya altındaki frekanslar tutulur.

Gürültüye bağlı işitme kaybının karakteristik özellikleri

- Daha sonra konuşma frekanslarını etkilemeye başlar. Ancak ileri olgularda bile 500 Hz altının korunmuş olması karakteristiktir.
- Uzun süre tehlikeli gürültü seviyelerine maruziyet odyolojik bulgularla tanımlanan işitme **kaybı derecesi** ve **odyogram** şekli önemlidir.
- Gürültüye **maruziyet sonlandığında** işitme kaybı da **stabilleşir**.
- Oluşan işitme kaybı **sensörinöral tipte** bir kayıp olduğundan tedavisi yoktur.

Günlük etkilenme süresi ve maksimum ses seviyesi (dB)

- 8 h 90 dB
- 4 h 93 dB
- 2 h 96 dB
- 1 h 99 dB
- 1/2 h 102 dB
- 1/4 h 105 dB

Gürültüye Bağlı İşitme Kaybına Yaklaşım

➤ Şüphe (Mesleki sorgu) ----- Çalışan, **işyeri hekimi**

➤ **Anamnez**

➤ **Otoskopik muayene**

➤ **Diapozon testleri**

➤ **Odyolojik değerlendirme** ----- **Odyolog**

➤ Erken tanı- Takip

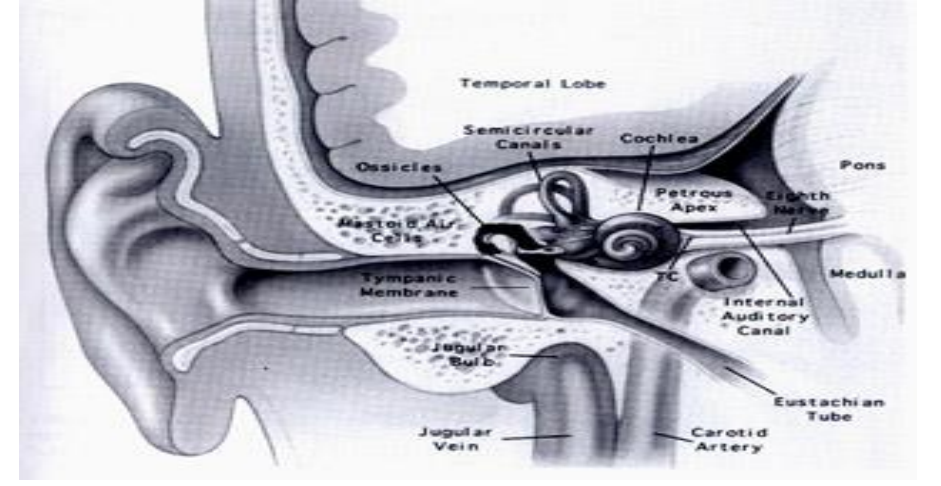
➤ İyileştirme- Koruma- Eğitim

----- **KBB Hekimi**



Klinik değerlendirme - Otoskopik bakı

- Çoğunlukla normaldir.
- Akustik travmada zar perforasyonu görülebilir.
- Odyolojik tetkik öncesi buşon ve ek patolojilerin ekarte edilmesi için mutlaka yapılmalıdır.

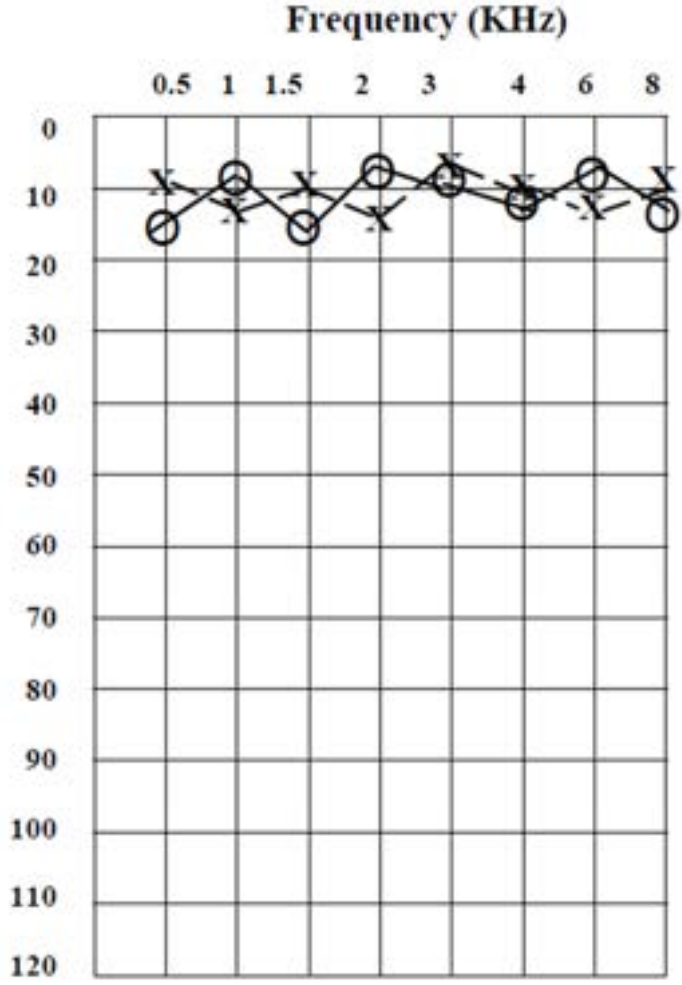


İrreversibl gürültüye bağlı işitme kayıpları spesifik patolojik durumdur; **belli semptomları ve odyolojik** bulguları vardır.

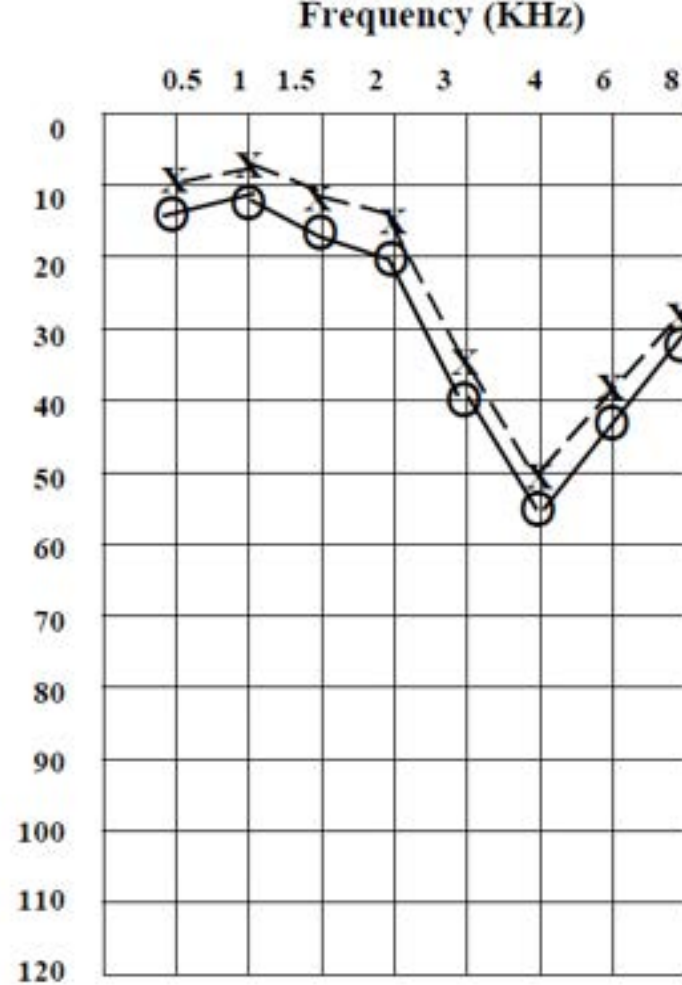
- **Tinnitus** Dış uyaran olmaksızın algılanan sestir. Birçok tinnitus türü bulunmakla beraber kısa süreli yüksek frekanslı ısıık benzeri tinnitus gürültüye bağlı geçici veya kalıcı işitme kayıplarında görülebilmektedir. Ancak, her gürültüye bağlı işitme kayıplıda tinnitus görülmeyebilir.
- **Rekrütman** İşitme eşiklerinin yükselmesine bağlı olarak bir sesin şiddetinin yükselmesi sonucunda gürük algısının fiziksel şiddetine göre oransız olarak artmasıdır. Rekrütman, özellikle işitme aygıtı ayarlamaları sırasında karşılaşılan önemli bir güçlüktür.
- **Maskeleme** Arka plan gürültüsünün konuşmanın anlaşılabilirliğini azaltması olan maskeleme, gürültüye bağlı işitme kayıplıların gürültülü ortamlarda yaşayabileceği sorunlardan biridir.

Gürültüye Bağlı İşitme Kaybında Odyolojik Testler

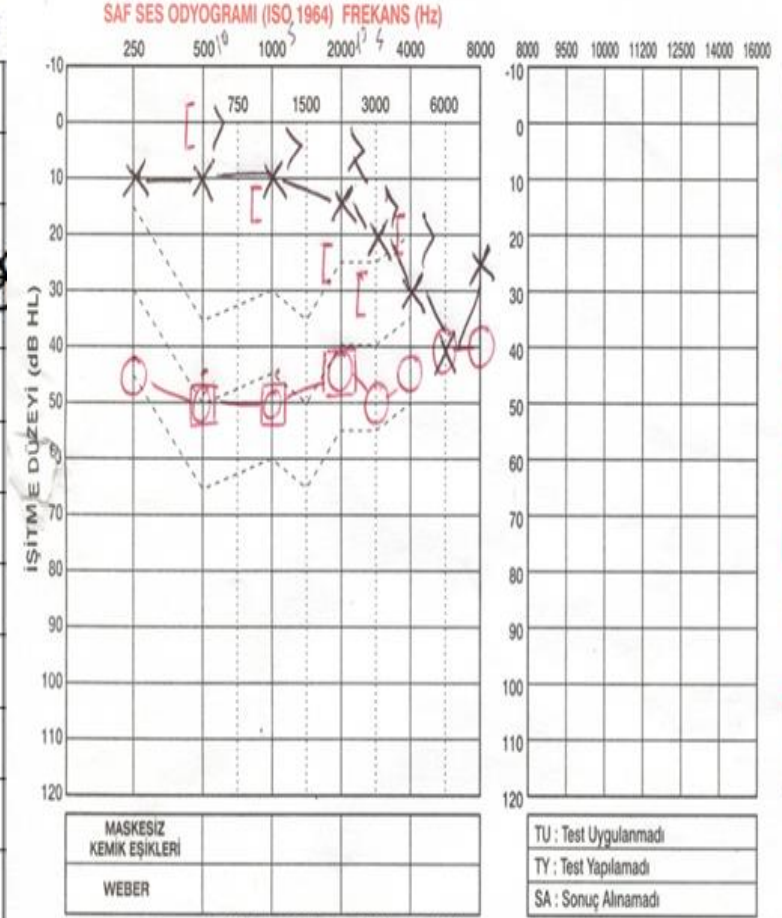
- Odyolojik değerlendirme **bilateral**, başlangıçta **yüksek frekanslı** sensorinöral işitme kaybının varlığını, pür ton odyometride **4000 Hz** veya **çevresinde** işitme eşiğinde **düşme** olarak gösterir.
- Gürültü nedenli işitme kaybının erken dönemlerinde **konuşmaları** **anlama** normaldir. Ancak **giderek işitme kaybına bağlı olarak** **kötüleşir**.



Normal odyogram



Çentik tipli odyogram



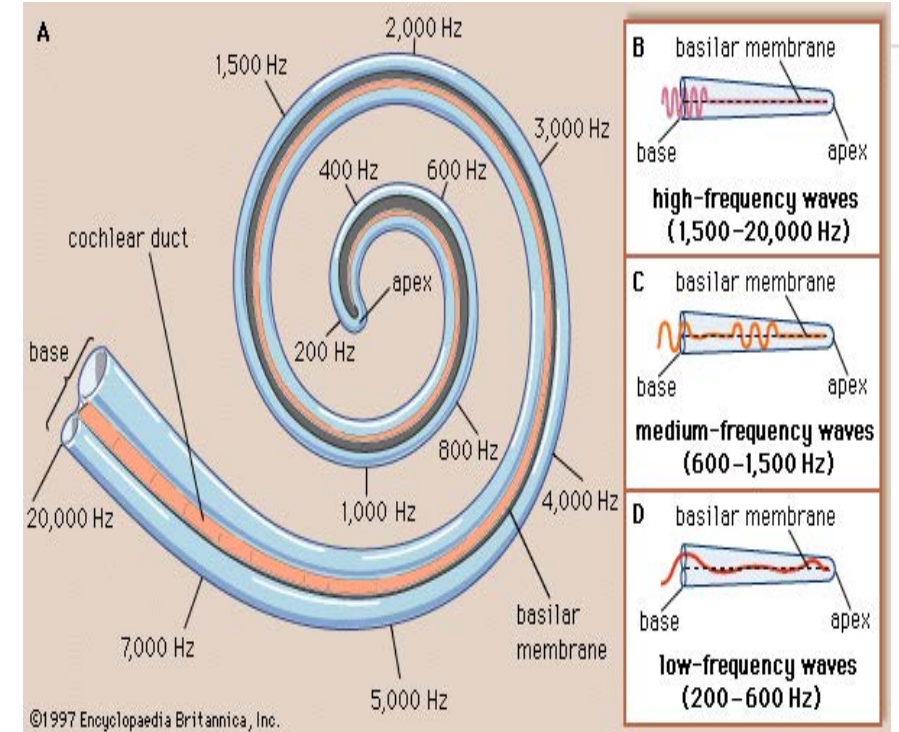
Yüksek Frekans Odyometri

	SAĞ KULAK	SOL KULAK
	KIRMIZI	MAVİ
O	MASKESİZ HAVA YOLU	X
□	MASKELİ HAVA YOLU	X
<	MASKESİZ KEMİK YOLU	>
[MASKELİ KEMİK YOLU]
Q	HAVA YOLUNDA YANIT YOK	□
⌈	KEMİK YOLUNDA YANIT YOK	⌋
●	AKUSTİK REFLEKS EŞİĞİ	○
L	RAHATSIZ EDİCİ SES EŞİĞİ	J
Sa	SERBEST ALAN EŞİĞİ	Sa
△	İŞİTME ÇİHAZLI SERBEST ALAN EŞİĞİ (dB SPL)	▲
Cl	KOKLEAR İMPLANTLI EŞİK	Cl

Niçin öncelikle 4000 Hz'de işitme kaybı????

- Frekansın vibrasyon özelliğinden dolayı dar ve gergin olan bazal kıvrım daha fazla sarsılır.
- DKY ve orta kulak yapılarının özgün rezonansları nedeniyle iç kulağa en iyi 4000 frekans iletilir.
- Sempatik sistem aktivasyonu ile koklear kan akımını azalır.

Frequencies that are audible:



- **Çentik ilk aşamada** görülmeyebilir. Daha sonrasında **6 kHz ve üstünün eşiklerinin iyileşmesi** oldukça olağandır, ancak zorunlu değildir.
- İlerleyen aşamalarda çentik ortadan kalkarak diğer nedenlerden kaynaklanan odyogram konfigürasyonlarına (tizlere doğru artan) benzeyebilir. **Klinisyen her zaman için birden fazla nedenin işitme kaybına yol açabileceğini gözden kaçırmamalıdır.**

Uygun özellikte test ortamı

- Uluslar arası standartlara uygun ölçümlerin gerçekleştirilebilmesinde en önemli kriterlerden birisi **testin yapıldığı ortamın ses yalıtımlı** olmasıdır.
- Belirli bir ses düzeyinin üzerindeki gürültüler maskeleyici bir etkide bulunarak eşiklerin doğru olarak saptanmasını engeller.
- İzin verilebilecek en yüksek çevre gürültüsü, uluslar arası standartlara göre çeşitli frekanslarda değişik düzeylerde belirlenmiş olmakla birlikte, **35-40 dB SPL düzeyini aşmamalı**, testin yapıldığı odanın **yankısı** azaltılmalıdır.

Komple Odyolojik Tetkikte Hatalar

- ✓ Testi yapan kişiden kaynaklanan hatalar
- ✓ Ekipmandan kaynaklanan hatalar
- ✓ Hastadan kaynaklanan hatalar

Gürültüye bağlı işitme kaybını arttıran kişisel etkenler

- Yaş,
- Önceden mevcut SNIK,
- Hipertansiyon,
- Diabetes Mellitus,
- Sigara kullanımı,
- Ototoksik ilaç kullanımı
- Mavi göz- açık ten
- Genetik yatkınlık
- DM, KVS hastalıkları, HT, Hiperlipidemi
- Demir ve A vitamini eksikliği
- İleri yaş

- Gürültüye maruz kalmayla işitme kaybı arasındaki ilişki bireysel değişkenlerden etkilenir.
- Aynı gürültüye maruz kalmış bireylerde oluşan işitme kaybının miktarında farklılık oluşabilir.

Tarama amaçlı yapılan odyogramlar

- İşitme kaybının **simetrik** olması veya **asimetrik durumlarda** asimetriyi açıklayacak nitelikte bir **gürültüye maruz kalma öyküsünün** bulunması beklenir.
(Ateşli silah kullanma öyküsü gibi)
- Gürültüye bağlı işitme kaybının varlığı, ilgili yasal kurumlara bildirilmesi zorunlu durumlardan birisidir. Bildirim için bireyin işitme kaybı, işe girişteki **işitme eşikleri ile karşılaştırılır.**
- **Bildirim için benimsenen ölçüt, 2 kHz'de taban değerle olan farkın en az 15 dB (kötüleşmesi), 4 kHz'de 30 dB olmasıdır.**

- Odyolojik değerlendirme, çalışan gürültü ortamdan **en az 14-16 saat (ideali 48 saat)** uzak kaldıktan sonra, bunun sağlanamadığı durumlarda ise; **80 dB(A)'in üzerindeki gürültü** düzeylerinde standart **kulak koruyucusu** (tüm mesai boyunca) kullanılıyor olması **koşuluyla yapılmalı**, her bir frekansta **en az 3 defa tekrarlanmalıdır**.
- **85 dBA'nın üzerindeki** bir düzeyde **gürültüye 8 saat ve üzerinde** maruz kalan bireylere **bu test daha sık** yapılmalıdır.
- İşitme testinin **tekrarlanma süresi 2 yılı aşmamalıdır**.

- **İşe alınan her** bireyin işitmesinin değerlendirilmesi gerekir (daha önceden işitme kaybının bulunup bulunmadığını).
- Testler, çevre gürültüsünün **40 dBA'yı aşmadığı** ortamlarda gerçekleştirilmelidir.
- Çevre gürültüsünün 40 dBA'yı aşması durumunda **ses yalıtımlı kulaklıklar** ve **kabin** kullanılmalıdır. Ölçümler sırasında kullanılan tüm donanım düzenli olarak **kalibre** edilmelidir.

ÖNLEMLER

- **Teknik koruyucu önlemler**

- Kaynakta ve çevrede alınabilecek teknik koruyucu önlemler
- Kişisel Koruyucu önlemler

- **Tıbbi koruyucu önlemler**

- İşe giriş muayeneleri
- Periyodik muayeneler

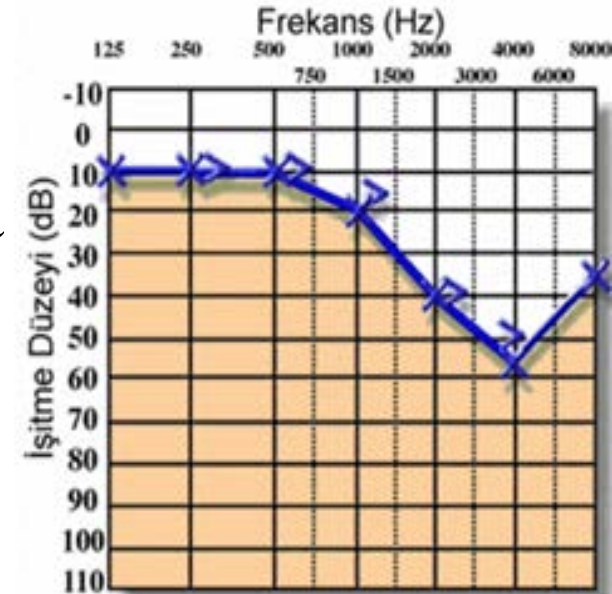
- Kanal içi genişleyen süngerimsi tıkaçlar ve kulaklıklar... 15-28 dB
- İş yerlerinin %90'ında gürültüde 10 dB'lik azalma (kişisel koruyucular ile) kabul edilebilir seviyeye çekmektedir.

(Gelfand, SA. The effects of noise and industrial audiology. In: Essentials of Audiology, New York: Thieme, 2001. 33; 501-541).

- Aslında tıkaçlar yeterli ancak düzenli ve doğru kullanılmıyor!! En sık tarım ve müzik sektöründe...

Tarama amaçlı yapılan odyogramlar

- İşitme koruması programında odyometri testi sonuçlarından yararlanılmalıdır. Mesleki Güvenlik ve Sağlık Servisinin (Occupational Safety and Health Service) önerdiği saf ses odyometri test frekansları **500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz ve 8000 Hz**'dir.
- Gürültüye bağlı işitme kaybı tanısının konabilmesi için:
 - 1- Gürültüye bağlı işitme kaybının başlangıcında odyogramında **4-6 kHz dolaylarında bir çentik görülmesi**



Yasal mevzuat ve sağlık

- Gürültü zararlarının “**meslek hastalığı**” sayılabilmesi için;
 - gürültülü iŐte **en az iki yıl**,
 - gürültü Şiddeti sürekli olarak **85 dB**'nin üstünde olan iŐlerde **en az 30 gün** (1 ay) alıŐma gereklidir.
- Gürültüye bağlı işitme kayıplarına iliŐkin “**yükümlülük süresi**” 6 aydır.

- **Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları ve Presbiakuzi**

Gürültüye bağlı işitme kayıpları ve presbiakuzinin yol açtığı işitme kaybı beraber görülebilirler. Bu iki patolojinin birbirinden ayrıştırılabilmesi için çevirim tabloları kullanılmaktadır.

- **Yaşa Bağlı İşitme Kaybının Hesaplanma Yöntemi**

Mesleki sağırlık değerlendirme prosedürüne göre, mesleki işitme kaybı oluşan veya kaybı olduğunu iddia eden bireyin yaşa bağlı işitme kaybının hesaplanma yöntemi vardır.

İşitme kaybının yüzdelerinin hesaplanması

- Bireye bilateral saf ses odyometri testi uygulanır.
- Testin uygulanma sırasında bireyde geçici eşik yükselmesi durumu olmamalıdır. Testin uygulanması için eğer maruz kalınan gürültü düzeyi 85 dBA'nın altındaysa 8 saat, 85 dBA'nın üzerindeyse 16 saat beklenmelidir.
- Saf ses işitme testinde 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekanslarının işitme eşikleri elde edilmelidir.
- Her bir frekans için bilateral işitme kaybı yüzdesi aşağıdaki tablolara göre hesaplanmalıdır.
- Sekiz frekansta elde edilen yüzdelerle toplam işitme kaybı yüzdesi hesaplanmalıdır.
- Saf ses odyometri testi ISO 6189 standartlarına uymalıdır.

Tablo 1: 500 Hz (tablonun sol bölümü) ve 1000 Hz (tablonun sağ bölümü) için işitme kaybının yüzdelik değerleri.

	İyi kulağın işitme eşiği (dB HL)																	İyi kulağın işitme eşiği (dB HL)																	
	≥15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	≥95	≥15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	≥95	
Kötü kulağın işitme eşiği (dB HL)	≥15	0																≥15	0																
	20	0.4	0.6															20	0.5	0.8															
	25	0.6	1.0	1.4														25	0.8	1.2	1.8														
	30	1.0	1.4	2.0	2.8													30	1.2	1.7	2.5	3.5													
	35	1.3	1.8	2.5	3.4	4.5												35	1.7	2.3	3.1	4.3	5.7												
	40	1.7	2.2	3.0	3.9	5.1	6.4											40	2.1	2.8	3.7	4.9	6.3	8.0											
	45	2.0	2.6	3.4	4.3	5.5	6.8	8.1										45	2.5	3.3	4.2	5.4	6.9	8.5	10.2										
	50	2.3	2.9	3.7	4.7	5.8	7.1	8.4	9.7									50	2.8	3.6	4.7	5.9	7.3	8.8	10.5	12.1									
	55	2.5	3.2	4.0	5.0	6.1	7.3	8.6	9.9	11.2								55	3.1	3.9	5.0	6.2	7.6	9.1	10.7	12.4	14.0								
	60	2.7	3.4	4.2	5.2	6.3	7.5	8.8	10.0	11.3	12.6							60	3.3	4.2	5.3	6.5	7.9	9.4	11.0	12.6	14.2	15.7							
	65	2.8	3.5	4.4	5.4	6.5	7.7	8.9	10.2	11.5	12.7	14.0						65	3.5	4.4	5.5	6.7	8.1	9.6	11.2	12.8	14.4	15.9	17.5						
	70	2.9	3.7	4.5	5.5	6.6	7.8	9.1	10.3	11.6	12.9	14.2	15.5					70	3.7	4.6	5.7	6.9	8.3	9.8	11.3	12.9	14.6	16.2	17.8	19.4					
	75	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.5	11.8	13.1	14.5	15.7	16.9				75	3.8	4.7	5.8	7.1	8.5	10.0	11.5	13.1	14.8	16.4	18.1	19.7	21.1				
	80	3.1	3.9	4.8	5.8	6.9	8.1	9.3	10.6	12.0	13.3	14.7	16.0	17.2	18.2			80	3.9	4.9	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.3	15.0	16.7	18.4	20.0	21.5	22.7			
	85	3.2	4.0	4.9	5.9	7.0	8.2	9.4	10.7	12.1	13.5	14.9	16.2	17.4	18.4	19.1		85	4.1	5.0	6.2	7.4	8.8	10.3	11.8	13.4	15.1	16.9	18.6	20.3	21.7	23.0	23.9		
	90	3.4	4.1	5.0	6.0	7.1	8.3	9.5	10.8	12.2	13.6	15.0	16.3	17.6	18.5	19.2	19.7	90	4.2	5.2	6.3	7.5	8.9	10.3	11.9	13.5	15.2	17.0	18.7	20.4	21.9	23.2	24.1	24.6	
	≥95	3.4	4.2	5.1	6.1	7.1	8.3	9.5	10.8	12.2	13.6	15.0	16.4	17.6	18.6	19.3	19.7	20.0	≥95	4.3	5.3	6.4	7.6	8.9	10.3	11.9	13.5	15.2	17.0	18.7	20.5	22.0	23.3	24.2	24.7

Presbiakuziden kaynaklı işitme kaybının hesaplanması

	Erkek		Kadın	
	Yaş	Ayarlanacak yüzdelik	Yaş	Ayarlanacak yüzdelik
İşitme kaybının toplam yüzdeliğinde tablodan yararlanılarak presbiakuziden kaynaklı işitme kaybının düzeltilmesi yapılır.	<57	0.0	< 65	0.0
	57	0.2	65	0.1
	58	0.5	66	0.2
	59	0.7	67	0.3
	60	1.0	68	0.4
	61	1.4	69	0.5
	62	1.7	70	0.7
	63	2.1	71	1.0
	64	2.5	72	1.3
	65	2.9	73	1.6
	66	3.4	74	1.9
	67	3.9	75	2.3
	68	4.4	76	2.7
	69	5.0	77	3.2
	70	5.5	78	3.7
	71	6.1	79	4.3
	72	6.8	80	4.8
73	7.4			
74	8.1			
75	8.8			
76	9.6			
77	10.3			
78	11.1			
79	12.0			
80	12.8			

Yüzdelik işitme kaybı oranında presbiakuzi düzeltilmesi

yasambaskurt@gmail.com