

İşitme Kayıpları



Desibel (dB)

- Logaritmik bir değerdir, **oran ifade eder**
- Lineer değildir, yani 5 dB ile 7 dB arasındaki fark, 25 dB ile 27 dB arasındaki farka eşit değildir
- İzafi bir ölçümdür, yani 0 dB, ses olmadığı anlamına gelmez
- Değişik referans seviyelerine göre ölçülür:
 - İntensite (IL)
 - Ses basıncı (SPL)
 - İşitme (HL)
 - Hissetme (SL)

dB IL

- Watt/m²
- dB IL = 10 x log (I_ö/I_r)
- I_ö: Ölçülen intensite
- I_r: Referans intensite
- I_r = 10⁻¹² W/m²
- 0 dB, ölçülen intensitenin referansa eşit olduğunu gösterir.
- 10 x log (I_ö/I_r) = 10 x log 1 = 10 x 0 = 0 dB IL

$$\text{SIL} = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0} \text{ dB}$$

Sound intensity level ←

Standard intensity →

dB SPL

$$\text{SPL} = 20 \log_{10} \frac{P}{P_0} \text{ dB}$$

← Standard pressure level
Pressure →
→
→

Sound pressure p - Sound intensity I - Distance r

$$I \propto p^2 \quad p \propto \sqrt{I} \quad I \propto \frac{1}{r^2} \quad p \propto \frac{1}{r}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{r_1}{r_2} \quad p_2 = p_1 \cdot \frac{r_1}{r_2}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad I_2 = I_1 \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{p_1}{p_2} = \sqrt{\frac{I_1}{I_2}} \quad \boxed{r_2 = r_1 \cdot \frac{p_1}{p_2}} = r_1 \cdot \sqrt{\frac{I_1}{I_2}}$$

- Referans ses basıncıdır
- dyn/cm², mikrobar, mikropaskal (μPa)
- İntensite, basıncın karesi ile orantılı olduğundan, I_0 yerine P_0^2 , I_r yerine P_r^2 yazılabilir.
- dB SPL = 10 x log (P_0^2 / P_r^2) = 2 x 10 x log (P_0 / P_r) = 20 log (P_0 / P_r)
- $P_r = 20 \mu\text{Pa}$

dB HL

- HL, odyometrelerde kullanılan referans sistemidir.
- 0 dB HL, normal bir kulağın karşılaştığı 100 seferden 50'sinde duyduğu ses intensitesini ifade eder.
- dB HL ölçütü, kulak tüm frekanslara eşit düzeyde duyarlı olmadığı için geliştirilmiştir.

Frekans (Hz)	dB SPL	dB HL
125	47,5	0
250	26,5	0
500	13,5	0
1000	7,5	0
1500	7,5	0
2000	11,0	0
3000	9,5	0
4000	10,5	0
6000	13,5	0
8000	13,0	0

dB

- dB ile ilgili konuşurken mutlaka yanında referansın ne olduğu belirtilmelidir.

90 dB SPL'den fazla sese uzun süre maruz kalınması işitmeye zarar verebilir!

140 dB SPL AĞRIYA YOL AÇABİLİR!

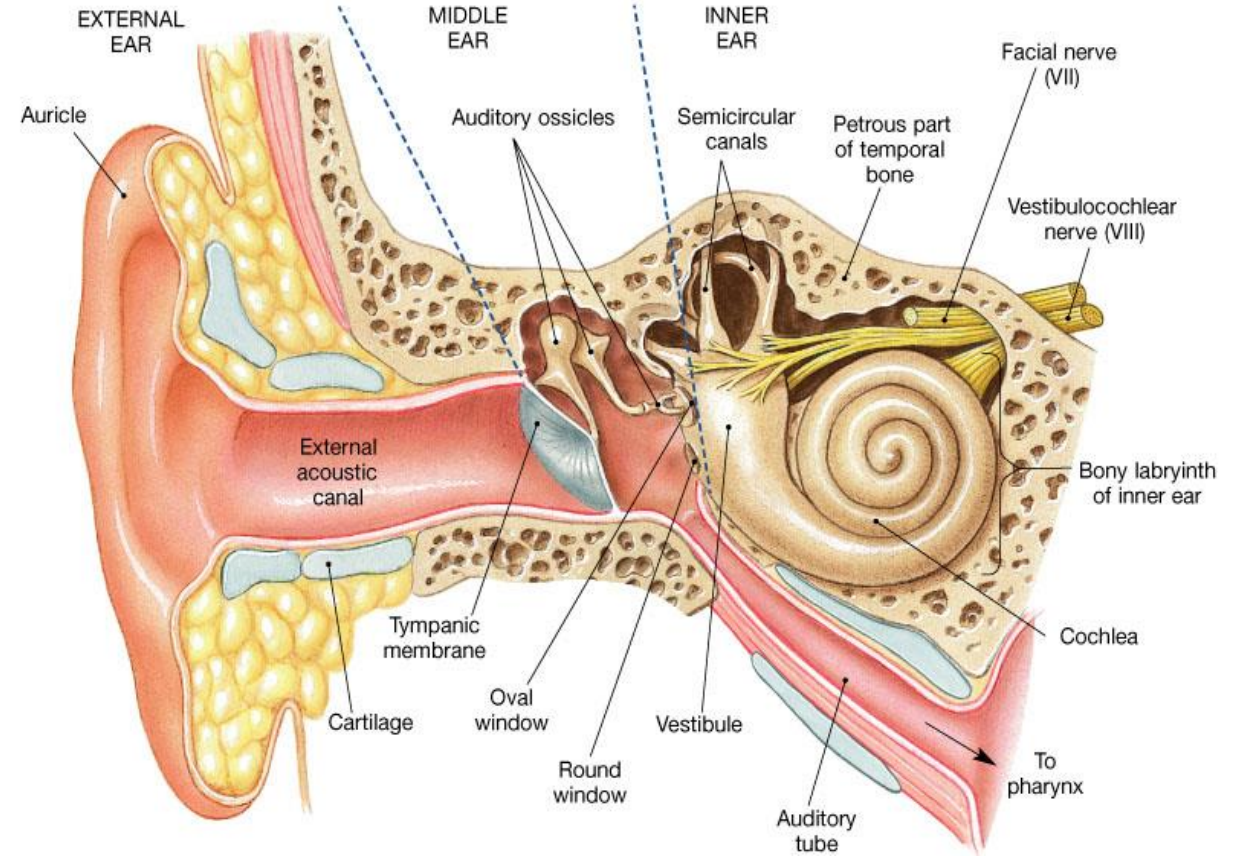
Ses	dB SPL
Fısıltı	30
Konuşma	50
Trafik	75
Metro	90
Korna	120
Tüfek	140
Jet Uçak	140
Roket platformu	180

Normal işitme

- Ses dalgaları, 2 ayrı yolla işitme duyusuna yol açabilir:
 - i. Hava yolu ile iletim
 - ii. Kemik yolu ile iletim

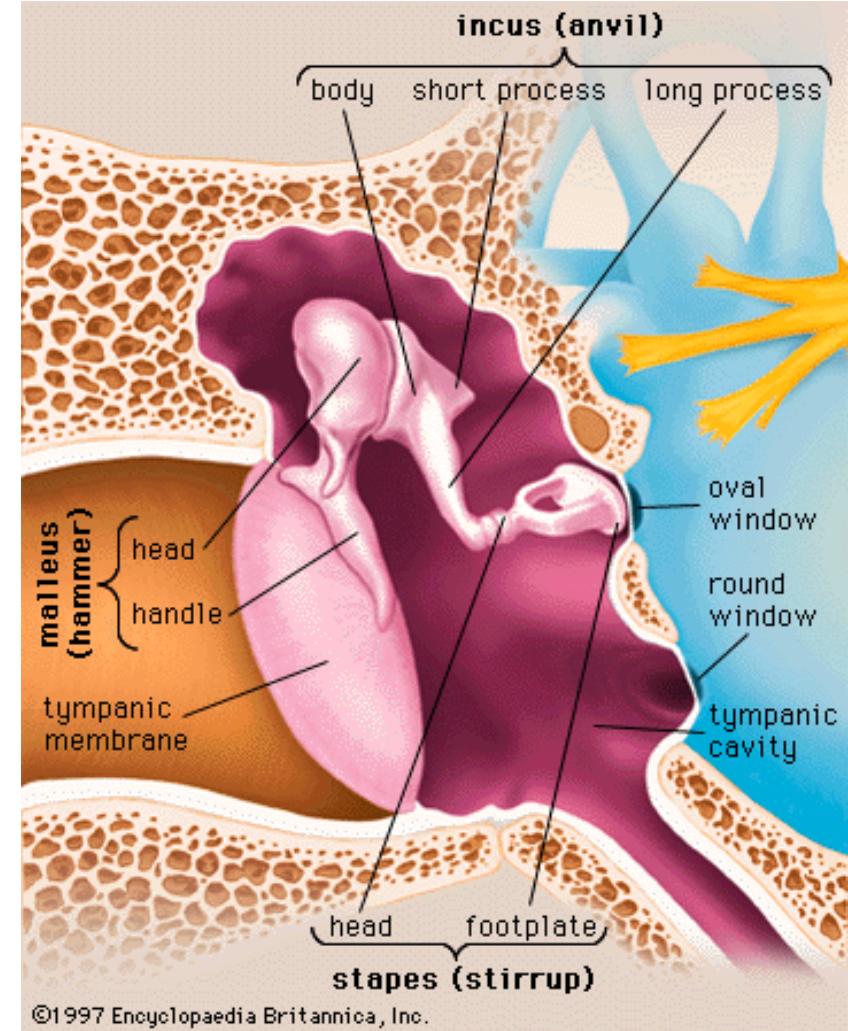
Normal işitme – Hava yolu ile iletim

- Ses dalgaları dış kulak yolu boyunca iletilir
- Ses dalgaları timpanik membrana temas ettiğinde timpanik membranın hareket etmesine yol açar



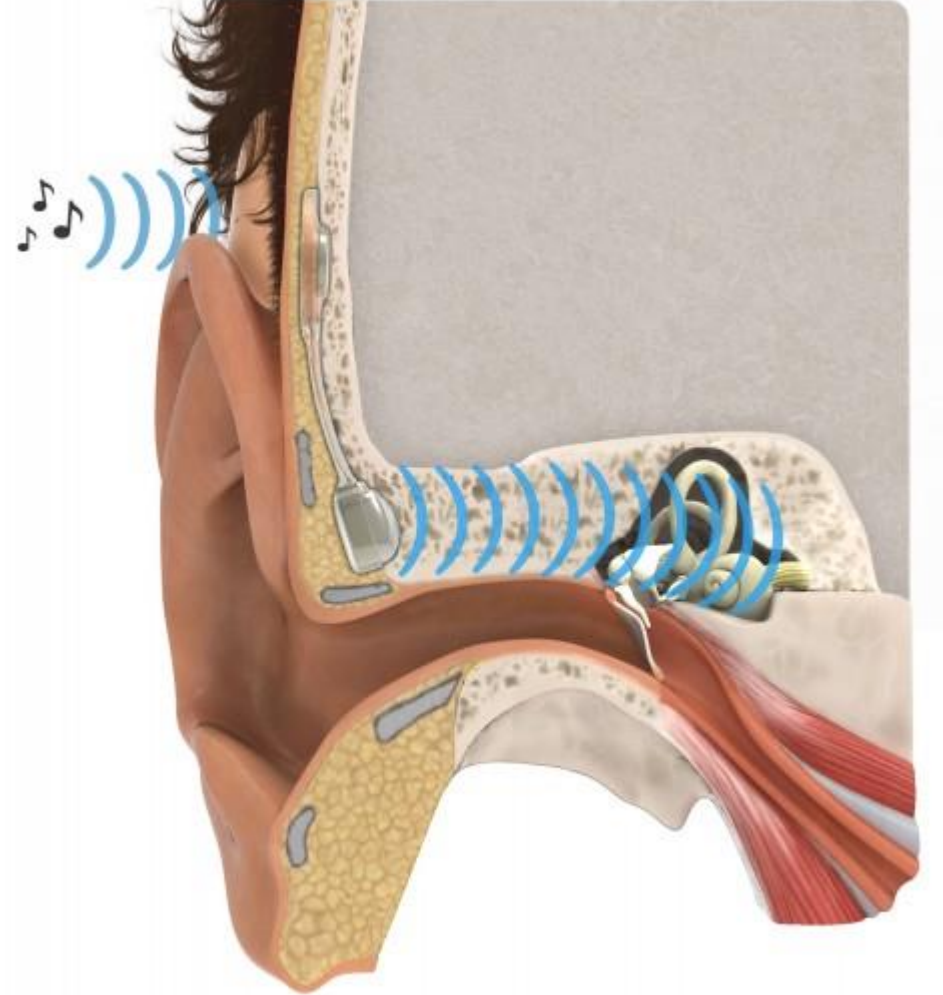
Normal işitme – Hava yolu ile iletim

- Timpanik membran, orta kulak kemikçiklerine bağlıdır
- Timpanik membran titreştiğinde bu hareket kemikçiklere iletilir
- Lateralden mediale kemikçiklerin adları malleus, inkus ve stapes'tir
- Stapes'in hareketi sıvı ile dolu olan iç kulakta basınç dalgaları oluşmasını sağlar



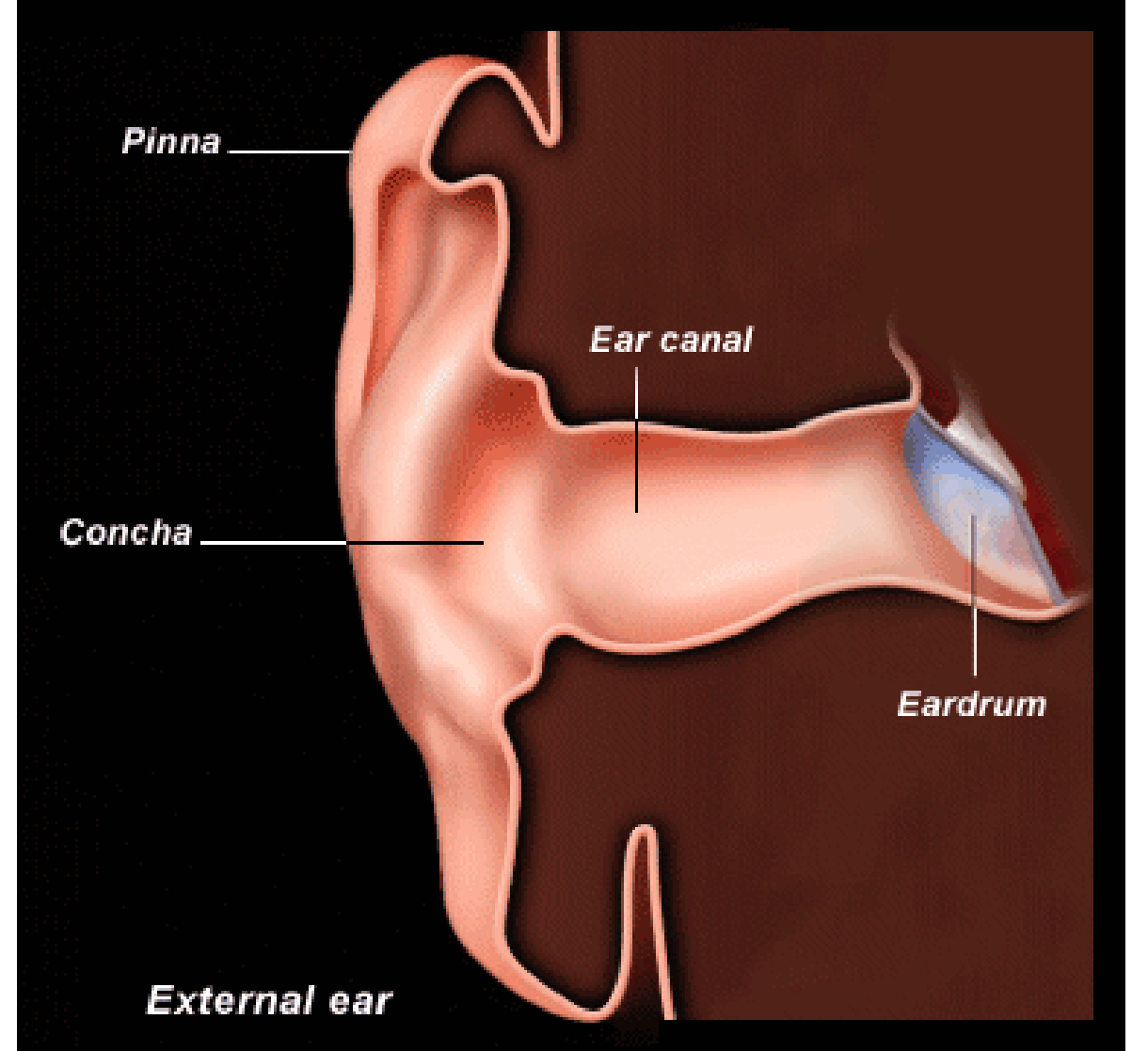
Normal işitme – Kemik yolu ile iletim

- Ses dalgaları, kafatası kemiklerinde bir titreşime yol açtığına oluşur
- Titreşimler kohleayı çevreleyen sıvıları titreştirir ve işitme ortaya çıkar



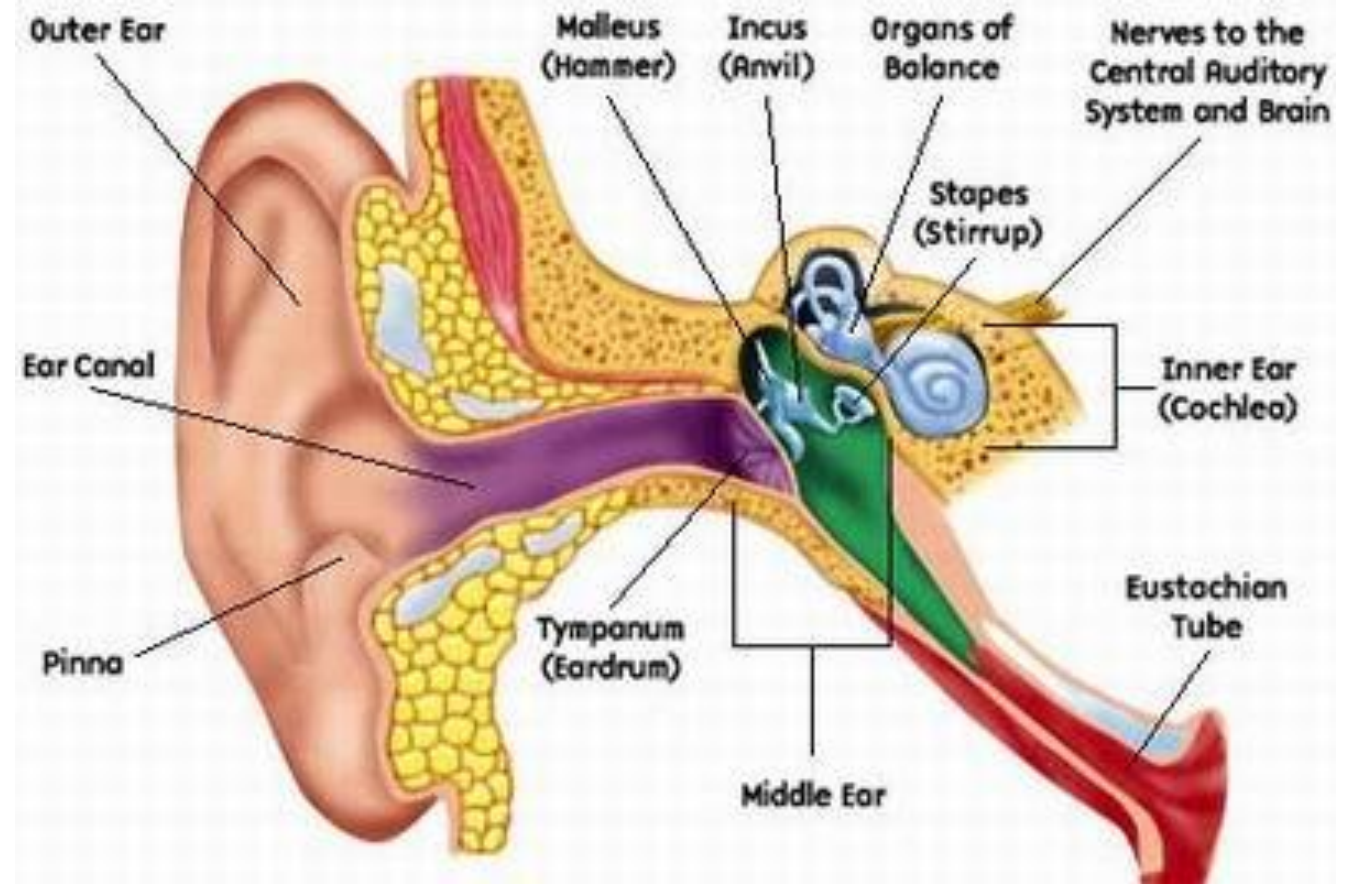
Dış Kulak

- Kepçe/aurikula/pinna ve dış kulak yolundan oluşur
- Aurikula
 - Ses dalgalarını toplar
 - Seslerin lokalizasyonunu sağlar
 - Yüksek frekanslı seslerin iletilmesinde daha önemlidir



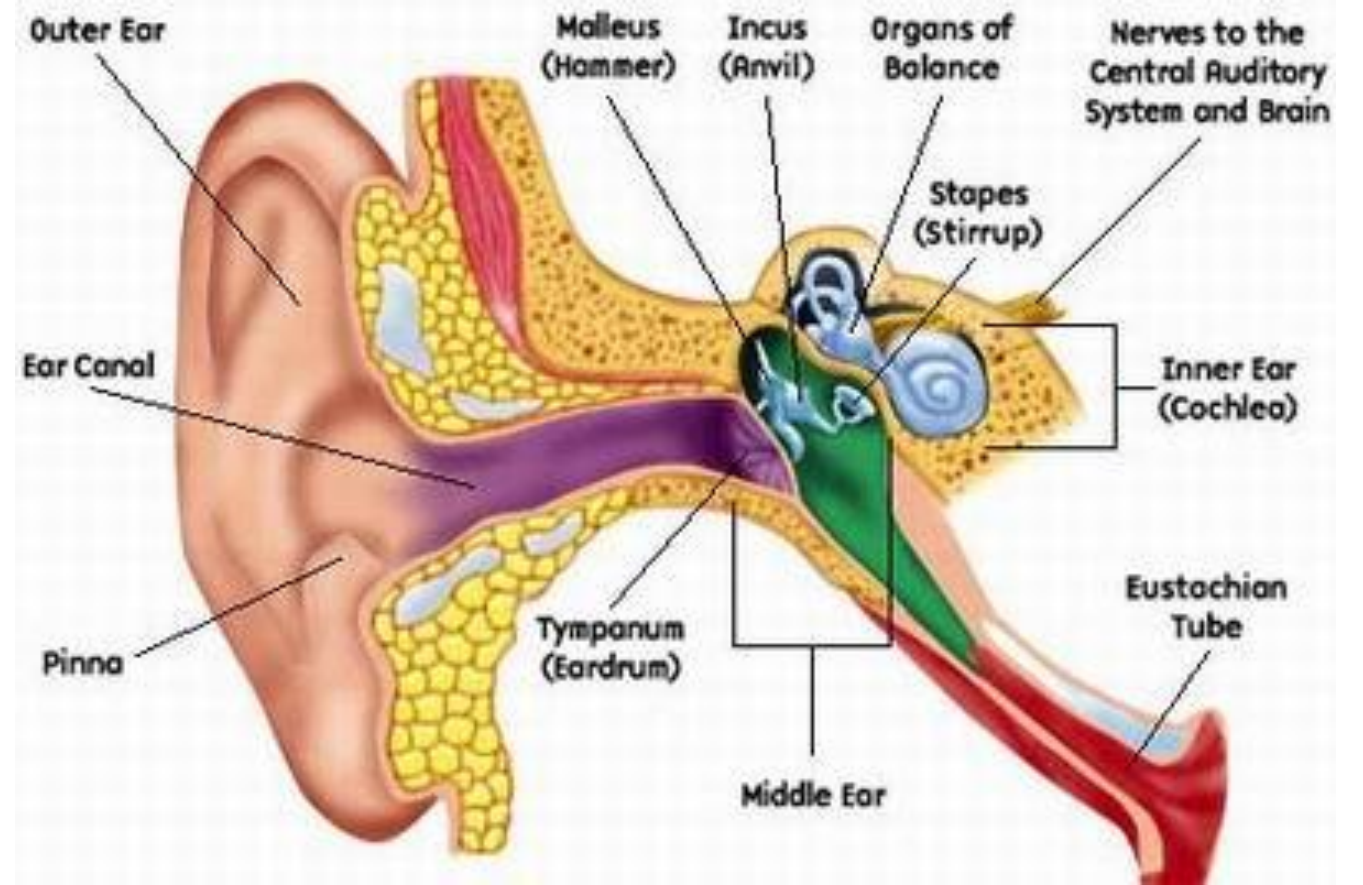
Dış Kulak

- Dış kulak yolu: 2,5 cm uzunlukta, hacim: 2 cm³
- Dış kulak yolunun lateral 1/3'ü kıkırdaktan oluşmuştur, saç folikülleri, seruminöz ve sebace bezler içerir



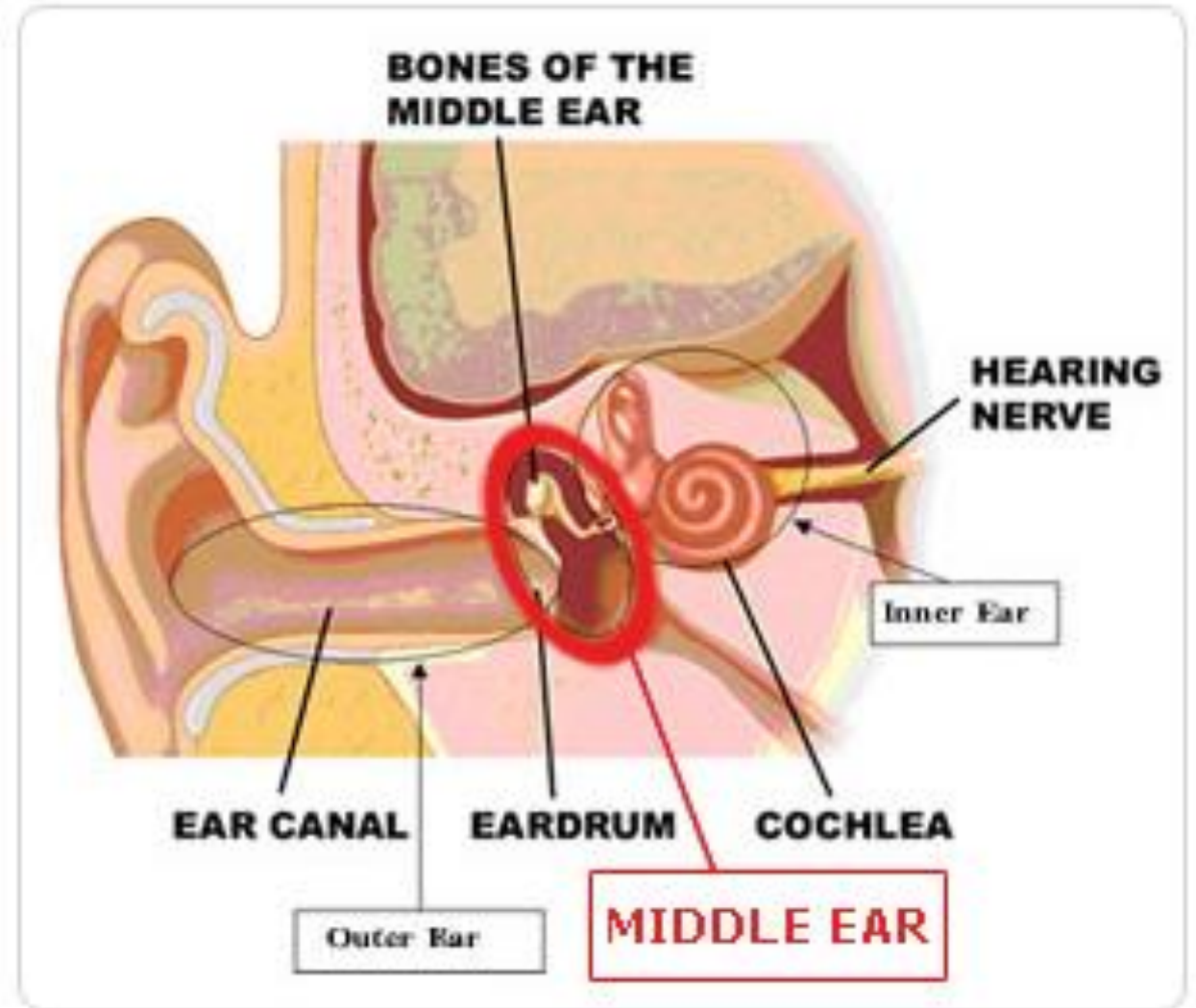
Dış Kulak

- Dış kulak yolunun medial 2/3'ü kemikten oluşmuştur, deri ekleri içermez
- Medial sınırını kulak zarı (timpanik membran) oluşturur.
- Dış kulak yolu rezonans frekansı 3-4 kHz'dir.



Orta Kulak

- Hava ile doludur
- $Y \times G \times D = 15 \times 2-4 \times 6 \text{ mm}$
- Hacim: $1-2 \text{ cm}^3$
- Timpanik membran (TM) – malleus – inkus – stapes – oval pencere



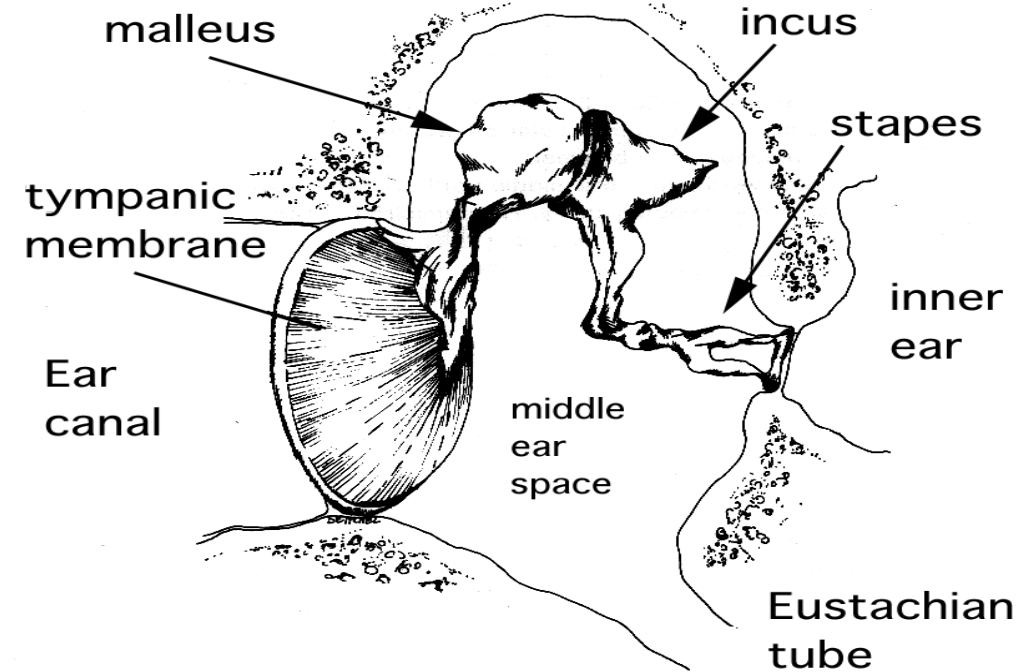
Orta Kulak

İçindekiler:

- Kemikçikler
- Stapedius kası
- Tensor tympani kası
- Chorda tympani siniri: Dilin ön 2/3 tad duyusu ve submandibuler-sublingual tükürük bezlerinin parasempatik uyarısından sorumludur.

Orta Kulak

- Lateral sınırı: Timpanik membran
- Medial sınırı: İç kulak lateral duvarı (labirent kapsülü)
- Antrum aracılığı ile mastoid hava hücrelerine,
- Östaki tüpü aracılığı ile nazofarinkse açılır.
- Fasiyal sinir bazen üzerinde kemik dahi bulunmayan bir kanal ile orta kulak komşuluğundan geçer. Bu durum orta kulak hastalıklarından etkilenmesine neden olabilir.



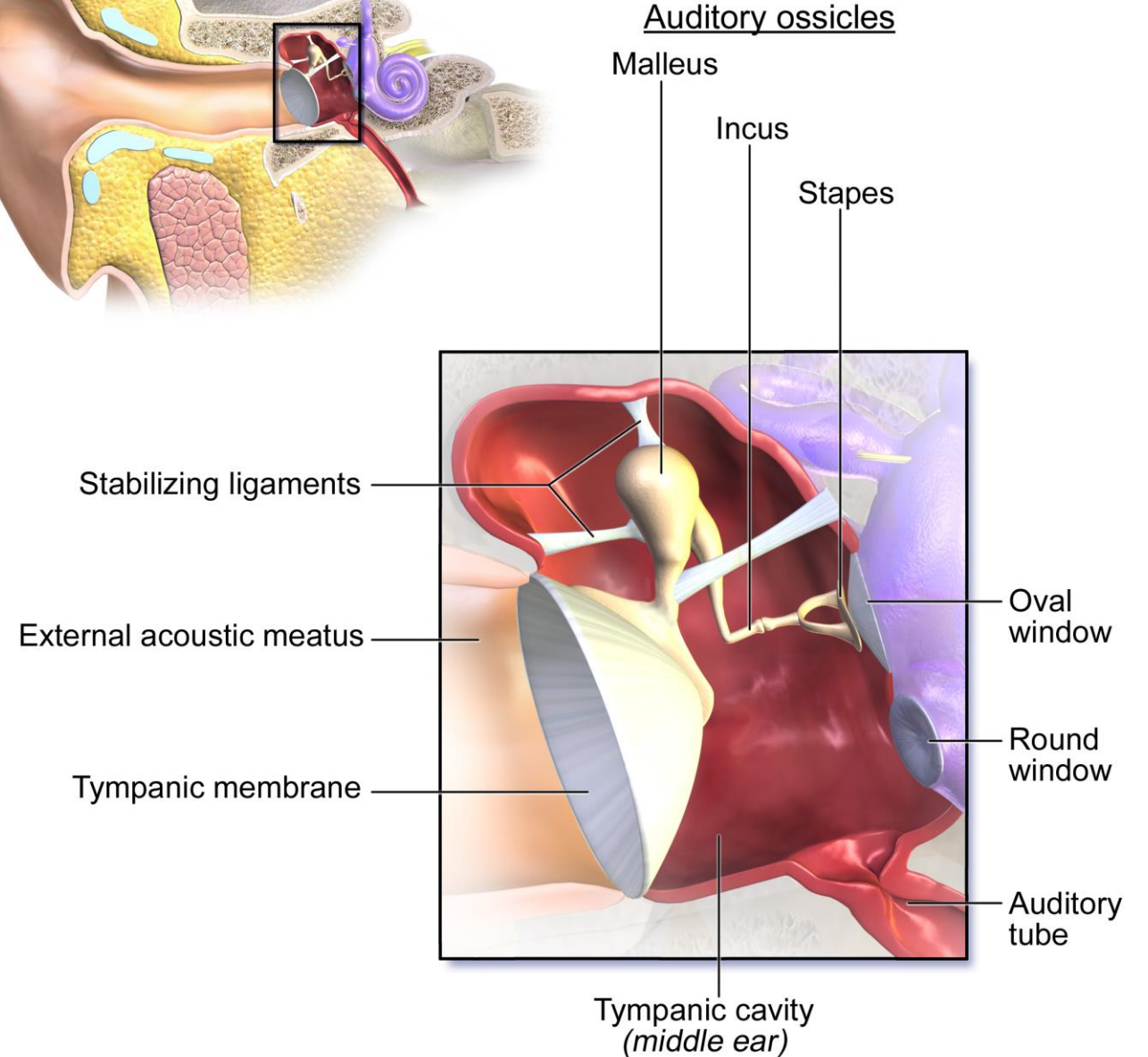
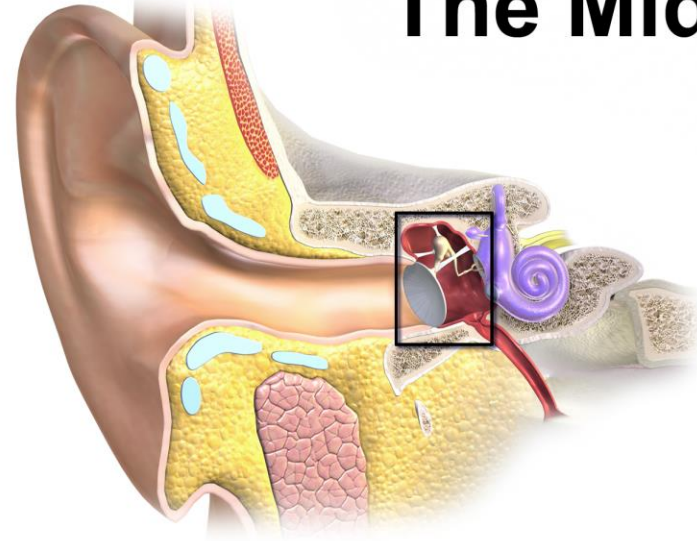
Orta kulak kasları

- Şiddetli sesler ($> \sim 80$ dB) stapedius kasını kasarak, stapes hareketini sınırlar. Buna akustik refleks adı verilir.
- Bu durum hem koruyucu, hem de kazanç kontrol edici bir yöntem (kohleaya giren verileri daha sabit tutarak, sistemin dinamik aralığını genişletir) olarak görev alır.
- Çiğneme ve vokalizasyon sırasında da kasılarak birey tarafından oluşturulan gürültüyü azaltır.

The Middle Ear

Orta

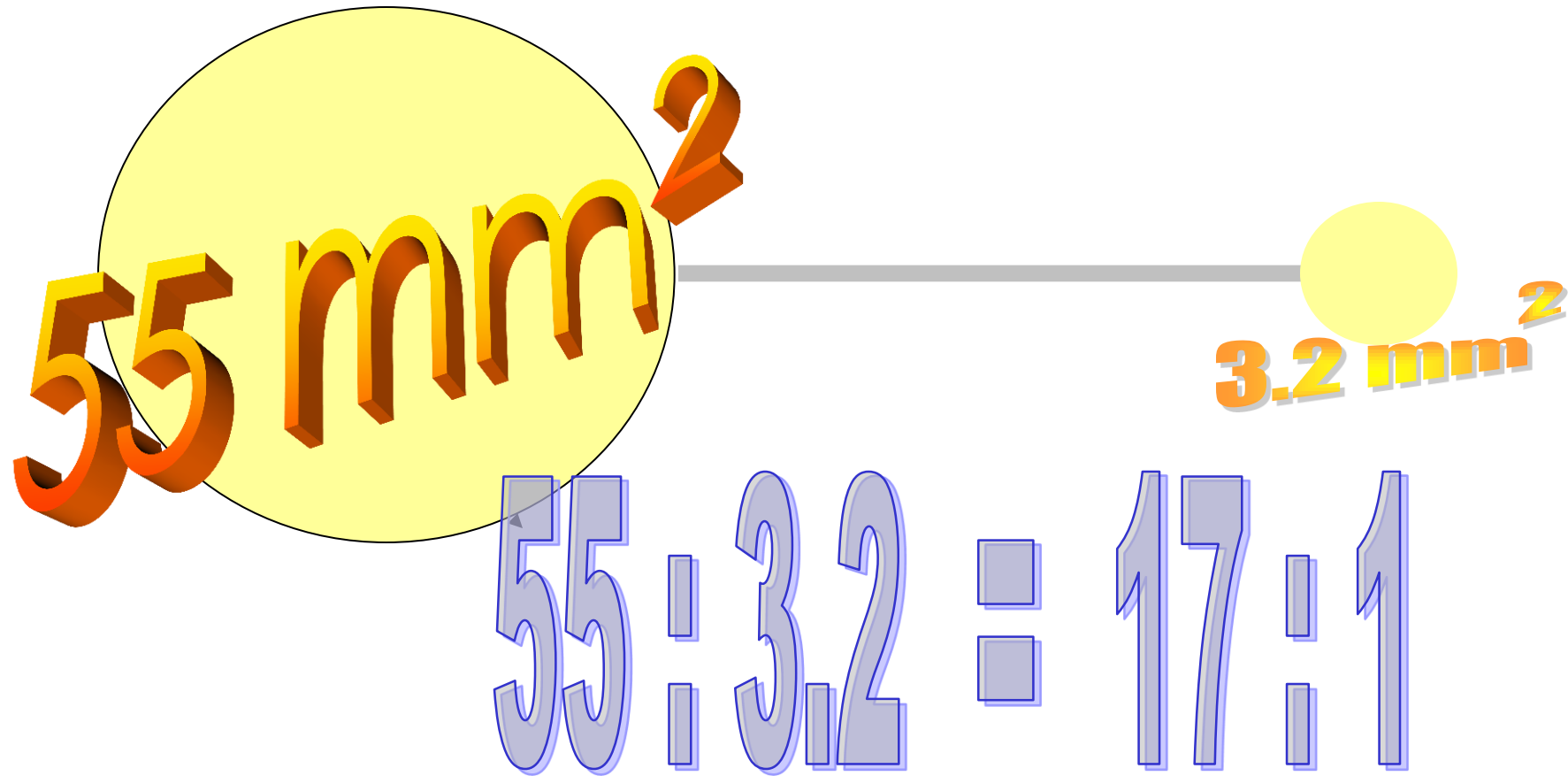
- TM ve kemikçikler en etkin olarak 500 – 3000 Hz aralığındaki seslerin iletilmesini sağlarlar. Konuşmanın anlaşılabilmesi için kulak yapıları bu frekans aralığına en hassastır [Dış ve orta kulağın doğal rezonansı ve etkinliği].
- Orta kulak, akustik enerjinin havadan sıvıya taşınmasını sağlar.



Orta Kulak

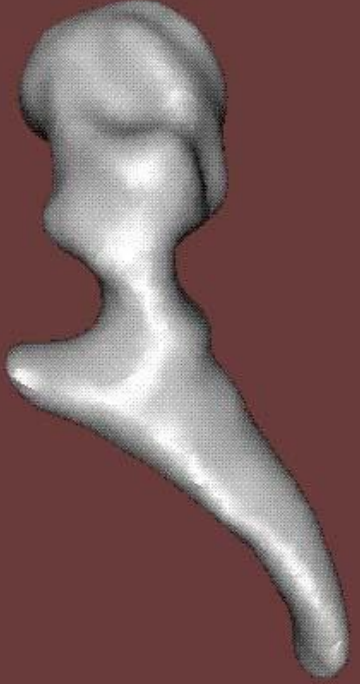
- **Timpanik membran alanının etkisi:**
 - Toplam TM alanı 85-90 mm² olmakla birlikte, zarın alt 2/3'lük kısmı (55 mm²) etkin olarak titreşir.
 - Stapes tabanı yaklaşık 3,2 mm² 'dir.
 - TM titreşen alanı ile stapes tabanı oranlandığında yaklaşık 17 kat ses enerjisinde artış sağlanır.

Orta Kulak



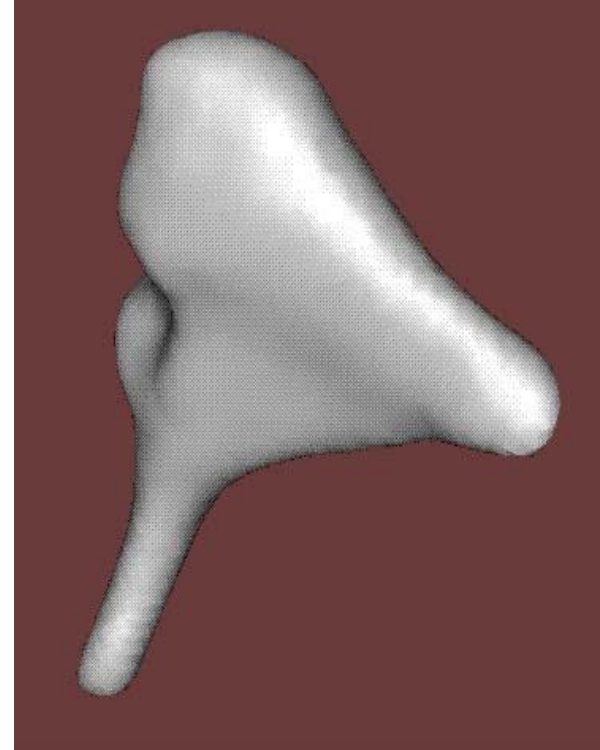
“The Acoustic Reflex,” Richard W. Harris, Ph.D., Brigham Young University

Orta Kulak



Kemikçik zincirin kaldıraç etkisi:

TM titreşimi ile kemikçik zincir malleus anterior prosesinden inkus kısa prosesine uzanan bir aks boyunca ses enerjisini iletir. Malleusun manubriumu, inkus uzun kolundan 1,3 kat daha uzundur. Bu nedenle stapes tabanına uygulanan kuvvet (basınç) 1,3 kat daha fazladır.



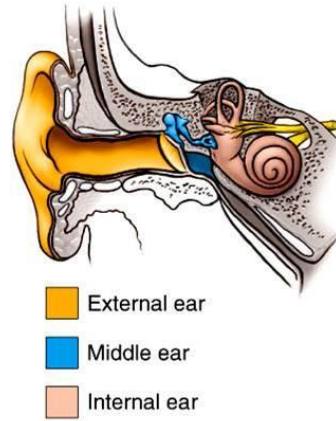
1,3 X

Orta Kulak

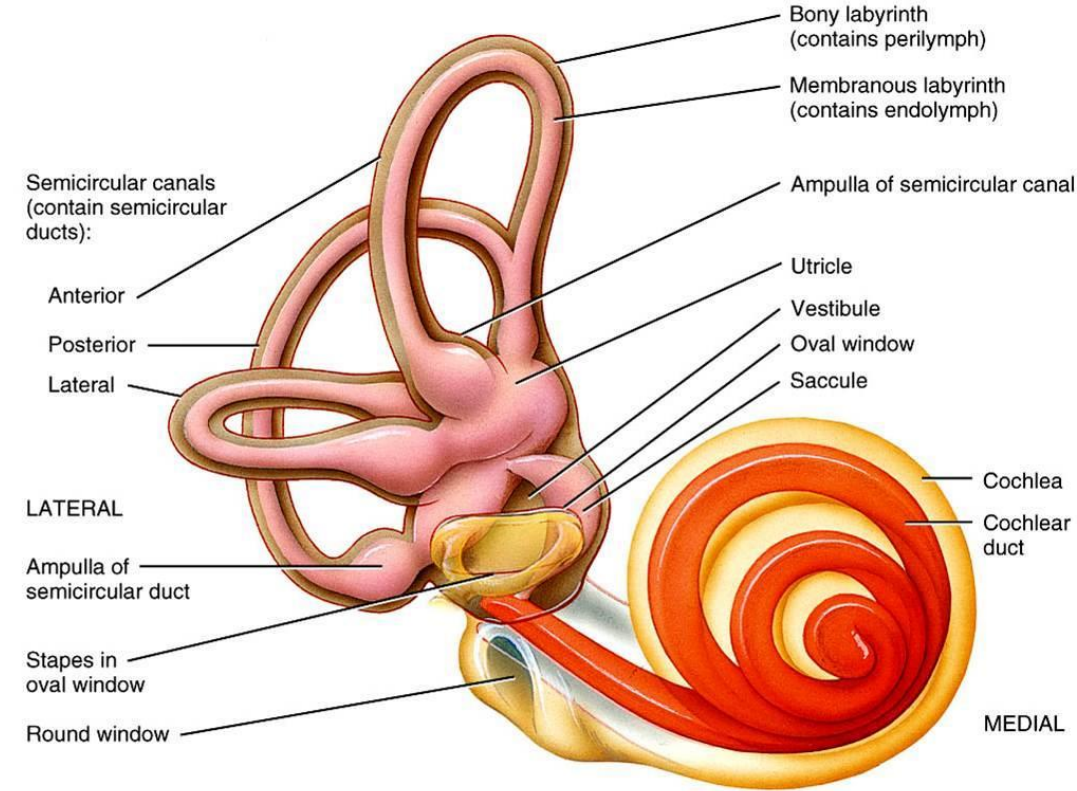
- **Kemikçik zincirin kaldıraç etkisi:**
 - Alan etkisi ile kazanılan 17 katlık kazanç da düşünülüğünde $17 \times 1,3 = 22$ katlık bir toplam etkiden söz edilebilir. Bu durum yaklaşık 25 dB'lik bir kazanç elde edilmesini sağlar.

$$17 \times 1,3 = 22$$

- Ses sinyali oval pencereye ulaştığında, KOHLEA mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye çevirir, ardından SAÇLI HÜCRELERDE bu enerji elektrik enerjisine çevrilir.
- Kohlea içerisindeki sıvılar sıkıştırılabilir değildir.
- Bu nedenle, oval pencerenin hareketi ile, kohlea içerisindeki basınç hemen diğer noktalara taşınır.

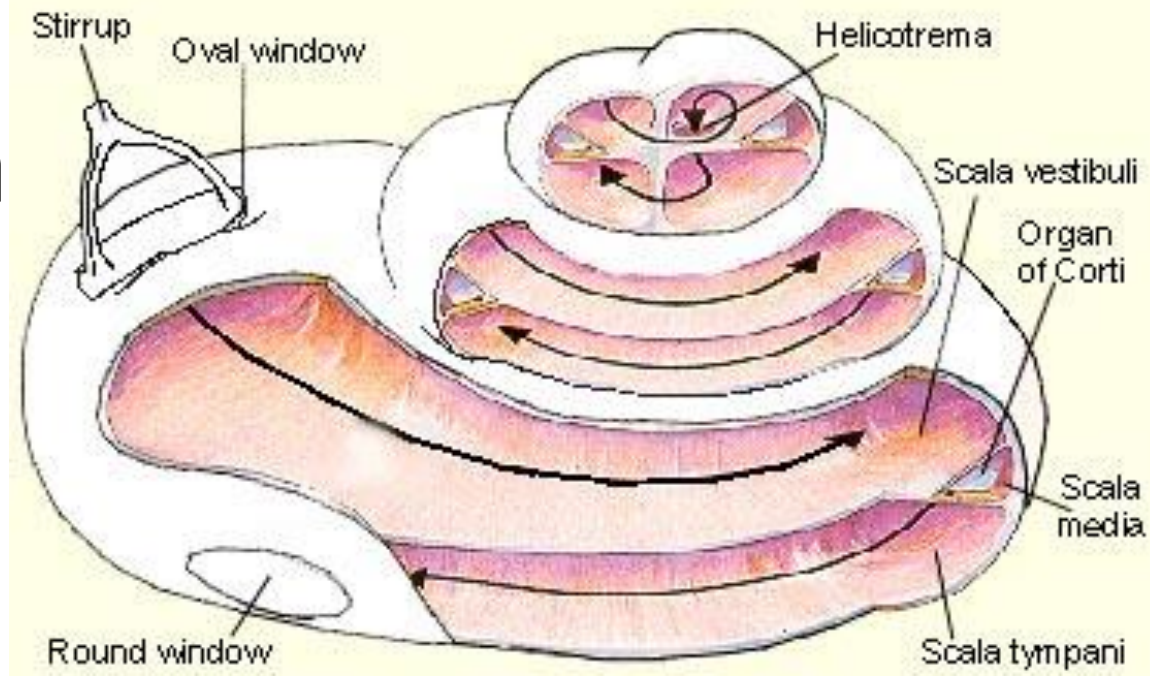


İç Kulak



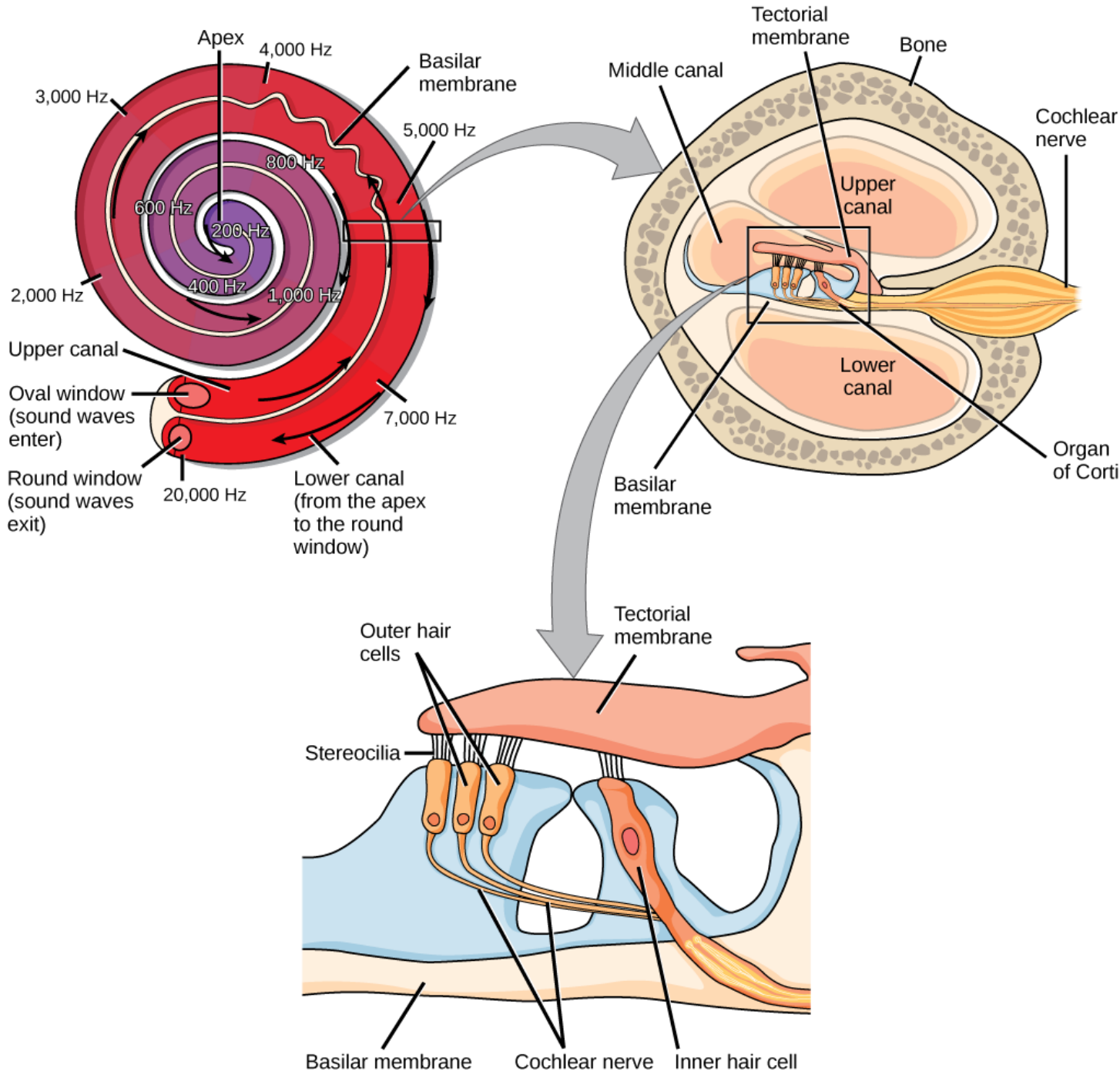
(a) Components of the right internal ear

İç Kula



- Kohleaya ulaşan basınç dalgası iç saçlı hücrelerde depolarizasyona ve afferent elektrik sinir uyarısı oluşmasına yol açar.
- Perde ve şiddet algısı, dış kulaktan beyin korteksinde yer alan işitsel merkezlere kadar değişik seviyelerde oluşan karmaşık bir süreçtir. Kohleada baziler membran üzerinde her bir frekans için daha hassas olan bir alan mevcuttur (*tonotopik organizasyon*): Bazal uçta yüksek frekanslara, apikal uçta ise alçak frekanslara duyarlı alan mevcuttur.

İç Ku

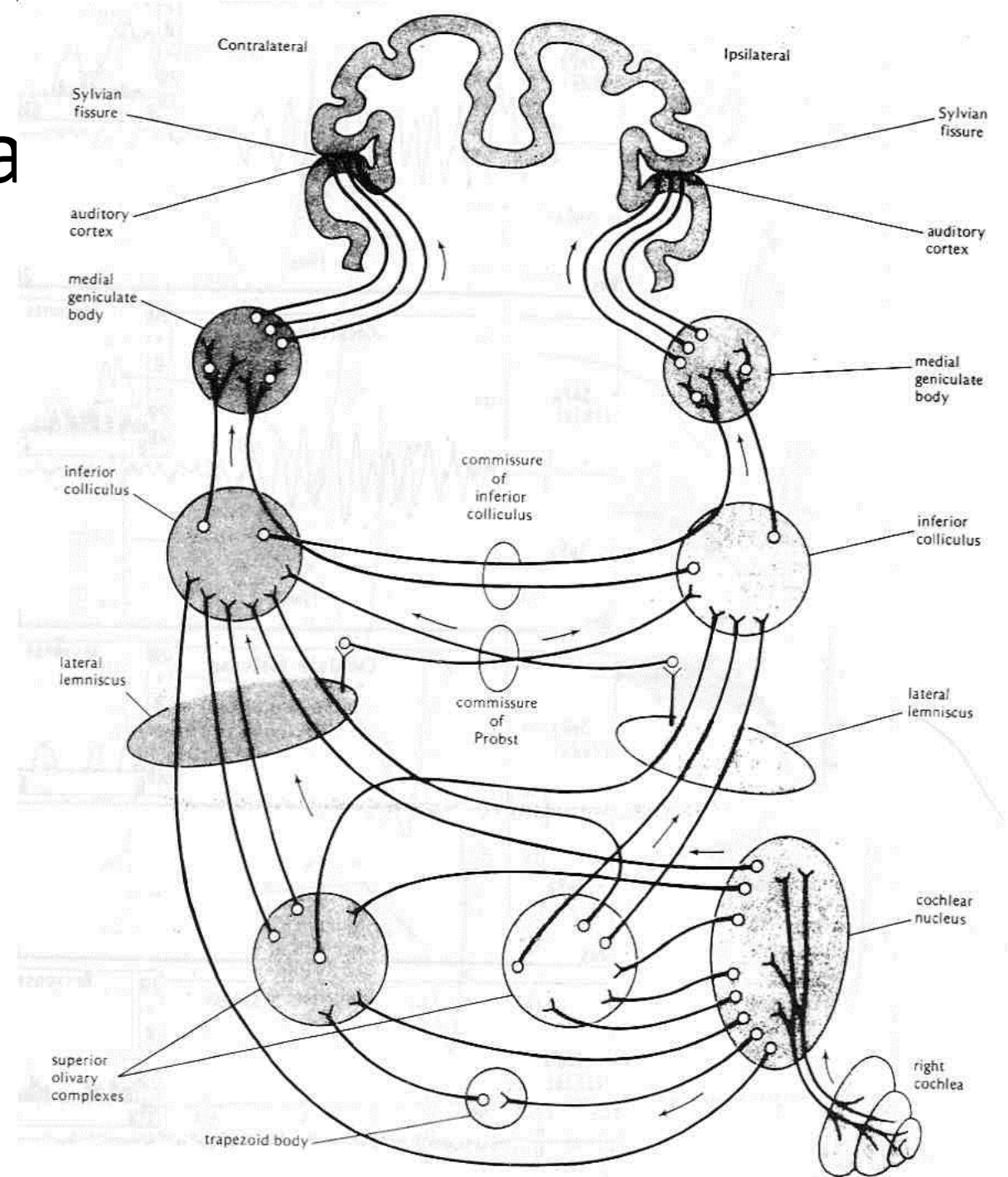


- Kohlear sıvıdaki dalgalanma, sesin frekansı ile baziler membranın sertliği ve kütlesi arasındaki ilişkinin bir sonucu olarak, o frekansa spesifik alanda maksimuma ulaşır (*Bekey'sin hareket eden dalga teorisi*)
- Dış saçlı hücreler, gelen sinyale en iyi uyum sağlayacak şekilde kısalır ve uzarlar

İşitme – Santra

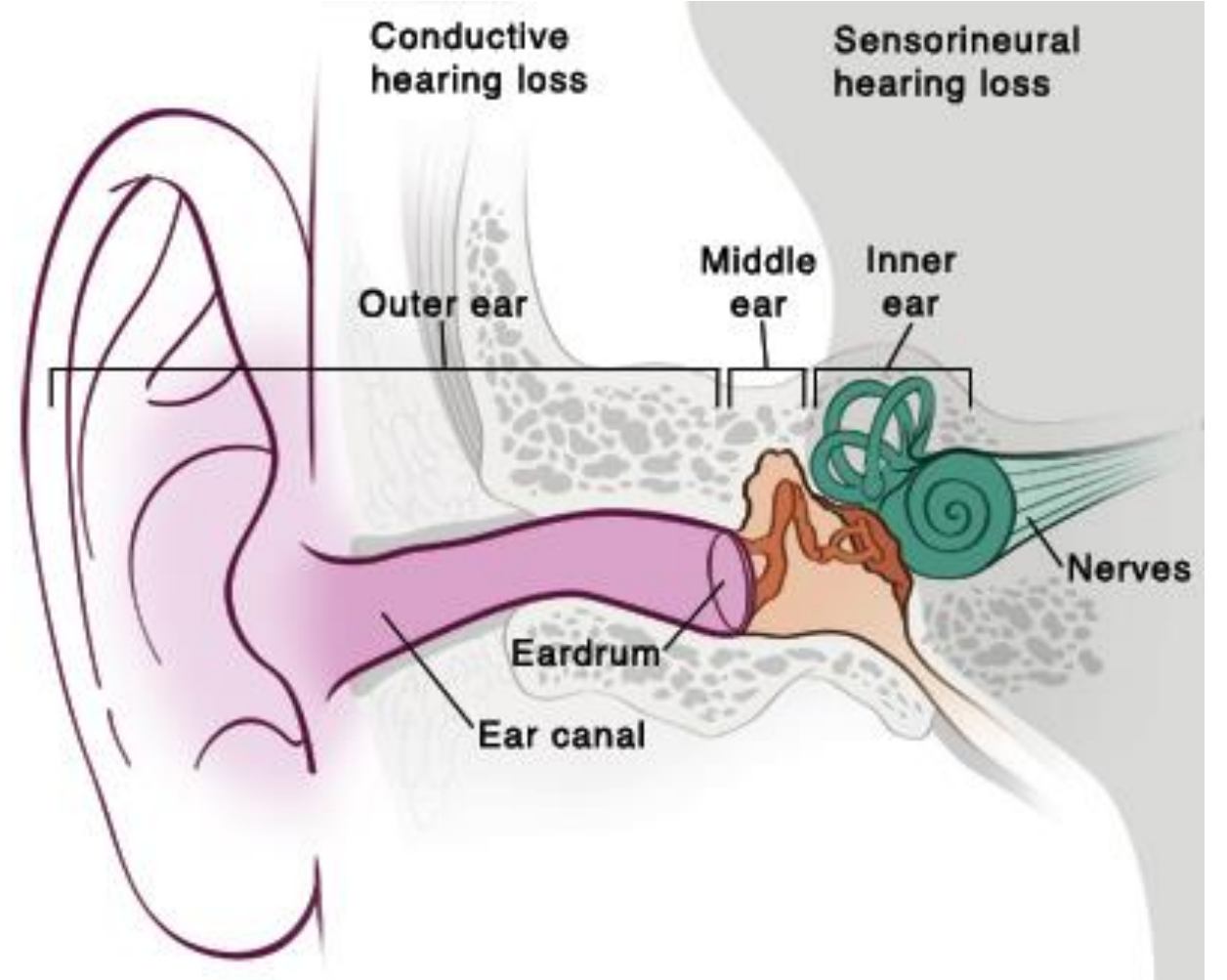
E. COLI

- E: Eighth nerve
- C: Cochlear nucleus
- O: Sup olivary complex
- L: Lateral lemniscus
- I: Inferior colliculus



İşitme kayıpları

- İletim tipi
- Sensorinöral tip
- Mikst tip

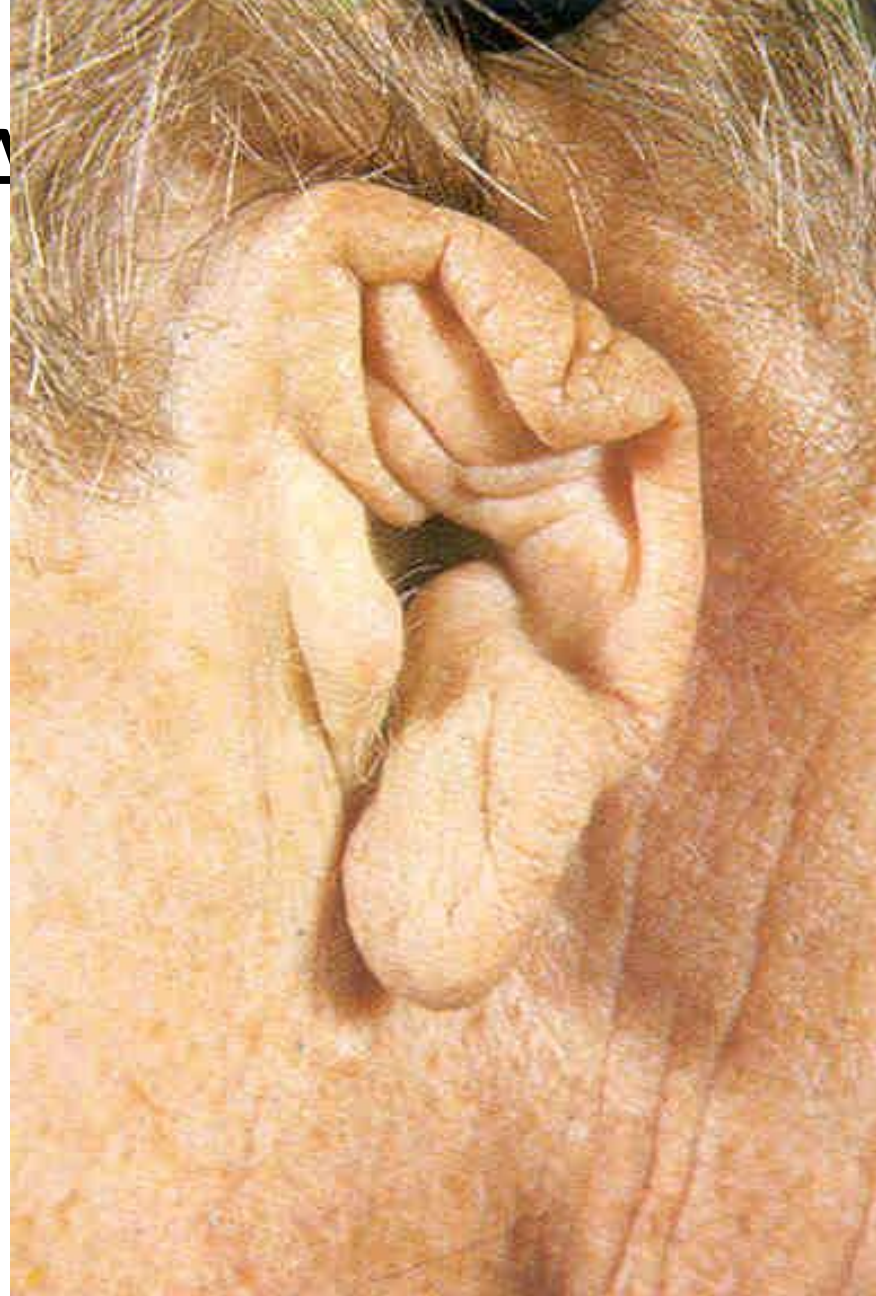


İletim tipi işitme kaybı (İTİK)

- Auriküla
- Dış kulak yolu
- Orta kulak

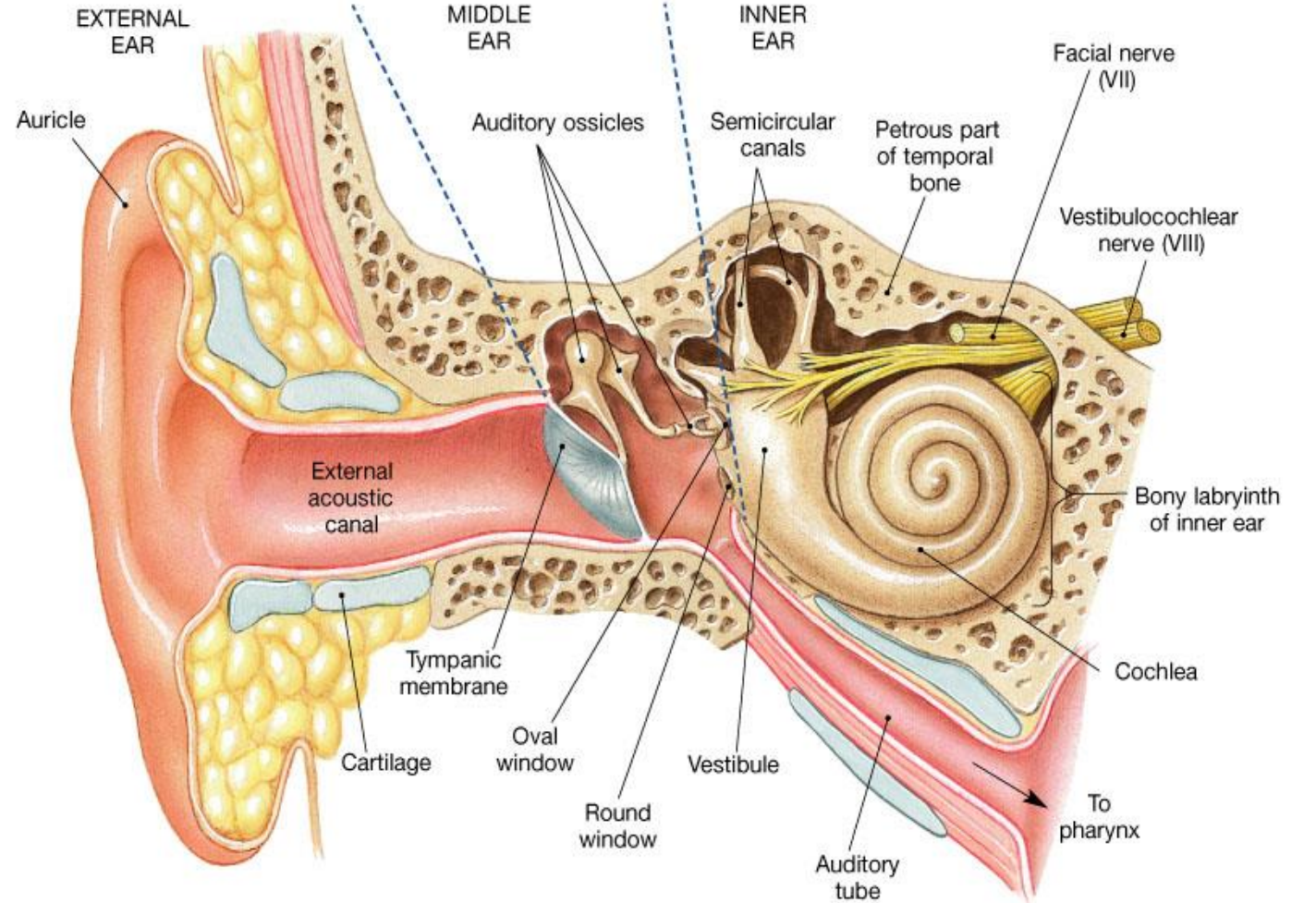
İTİK - A

- Auriküla aplazisi
- Auriküla hipoplazisi
- Aurikülada şekil bozuklukları



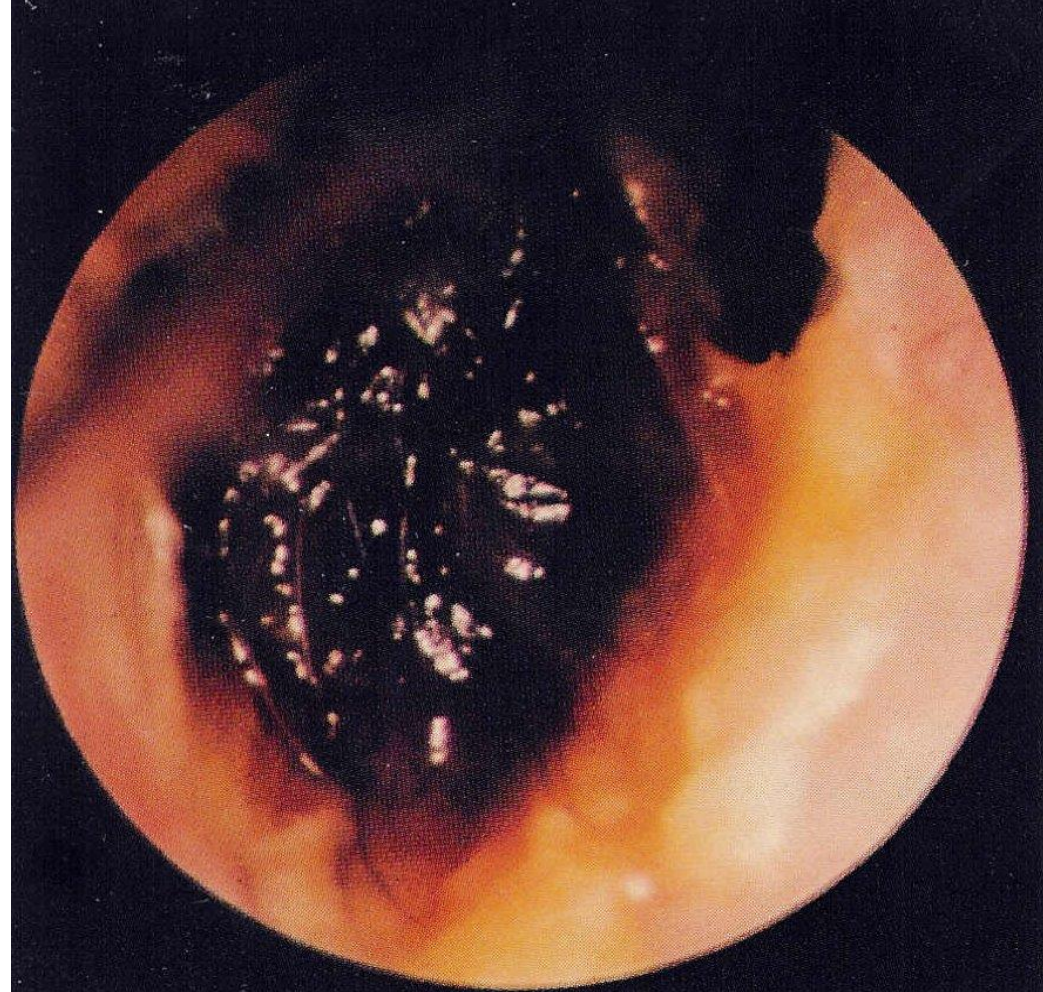
İTİK – Dış Kulak Yolu

- ✓ Serumen
(en sık etiyoloji)
- ✓ Otitis eksterna
- ✓ Yabancı cisim
- ✓ Konjenital atrezi
- ✓ Keratozis obturans
- ✓ Tümörler
- ✓ ...



İTİK- Dış kulak yolu

- Serumen
(Buşon)



İTİK > Serumen

- Dış kulak yolu kartilajinöz kısmında üretilir
- Sebace ve modifiye apokrin ter bezlerinin salgılarınının bir karışımıdır
- Ana bileşenleri: squalene, lanosterol & kolesterol
- İki ayrı genetik tip: Islak (dominant) & kuru (resesif)



- Fizyolojik fonksiyonları: temizleme, lubrikasyon, antibakterial & antifungal aktivite
- Tedavi: serumenoliz ve mekanik temizleme

İTİK> Otitis eksterna

- Bakteriyal (*P. aeruginosa*, *P. vulgaris*, *E. coli*, *S. aureus*) veya Fungal (*C. albicans*, *A. Niger*)
- Yüzme, mekanik temizleme(Q-tips) ve cilt inflamasyonları (dermatit) ile ilişkilidir



İTİK> Otitis eksterna

- Klinik

- ✓ Akut

- İTİK (Debris ile tıkanmaya 2°)
- Ağrı (pinna traksiyonu veya tragusa bası ile ↑)
- Unilateral baş ağrısı
- Ateş ?
- Otore (yapışkan, sarı)
- Post-aurikular lenfadenopati (LAP)



İTİK> Otitis externa

- Tedavi
 - ✓ Dış kulağın uygun büyütmeye altında temizlenmesi
 - ✓ Ödem ileri derecede ise fitil uygulanması
 - ✓ Topikal aminoglikozit antibiyotikler (+steroid)
 - ✓ Dış kulağın asidifikasyonu: %3 asetik asit veya %2 borik asit
 - ✓ LAP ya da selülit varsa sistemik antibiyotik
 - ✓ Analjezikler

İTİK- Dış kulak yolu • Otomikoz



İTİK- Dış kulak yolu

- Yabancı cisim



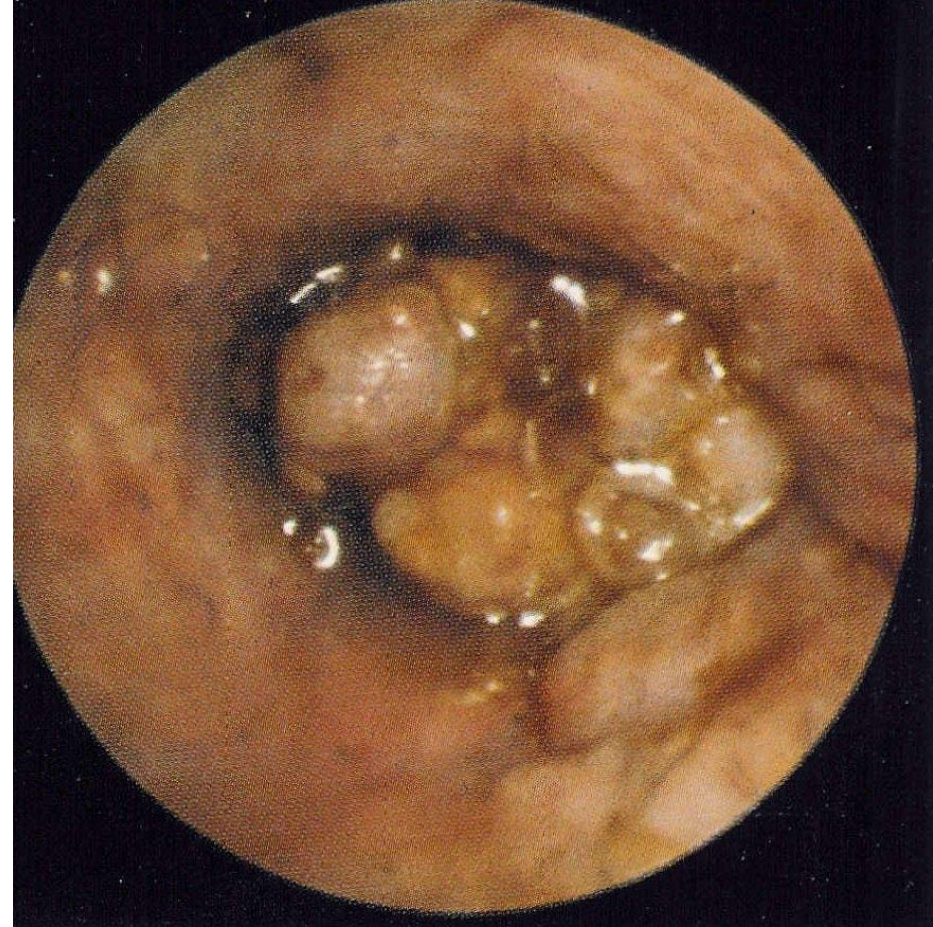
İTİK- Dış kulak yolu

- Yabancı cisim



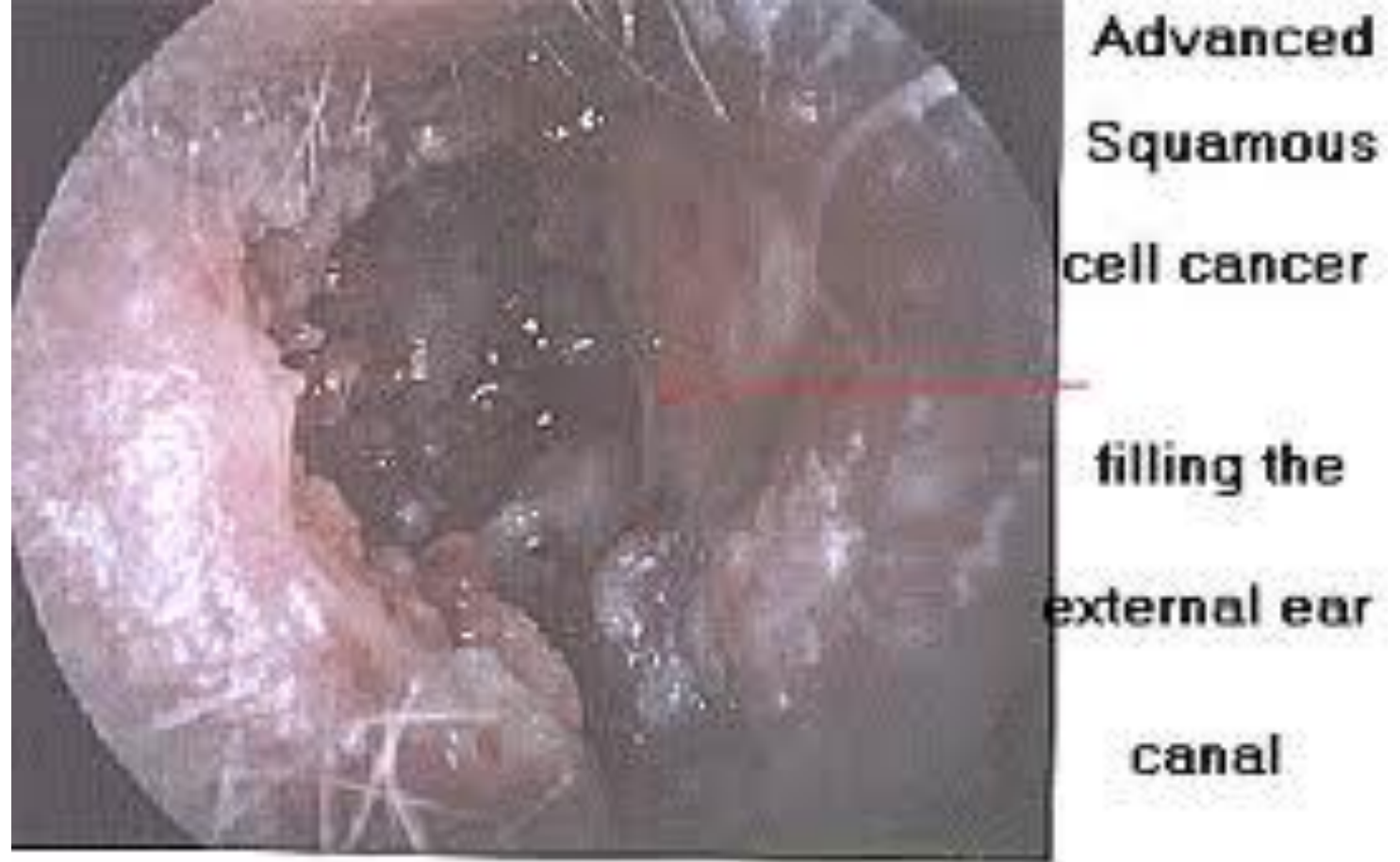
İTİK- Dış kulak yolu

- Tümör



İTİK- Dış kulak yolu

- Tümör



İTİK > Malign otitis eksterna

- Temporal kemiğin osteomyeliti
- Pseudomonas
- Diabetes Mellitus, perikondrit, selülit, parotitis & yaşlılık ile ilişkili
- Tedavi: Hospitalizasyon, CT ile değerlendirme, debridman, iv antibiyotik



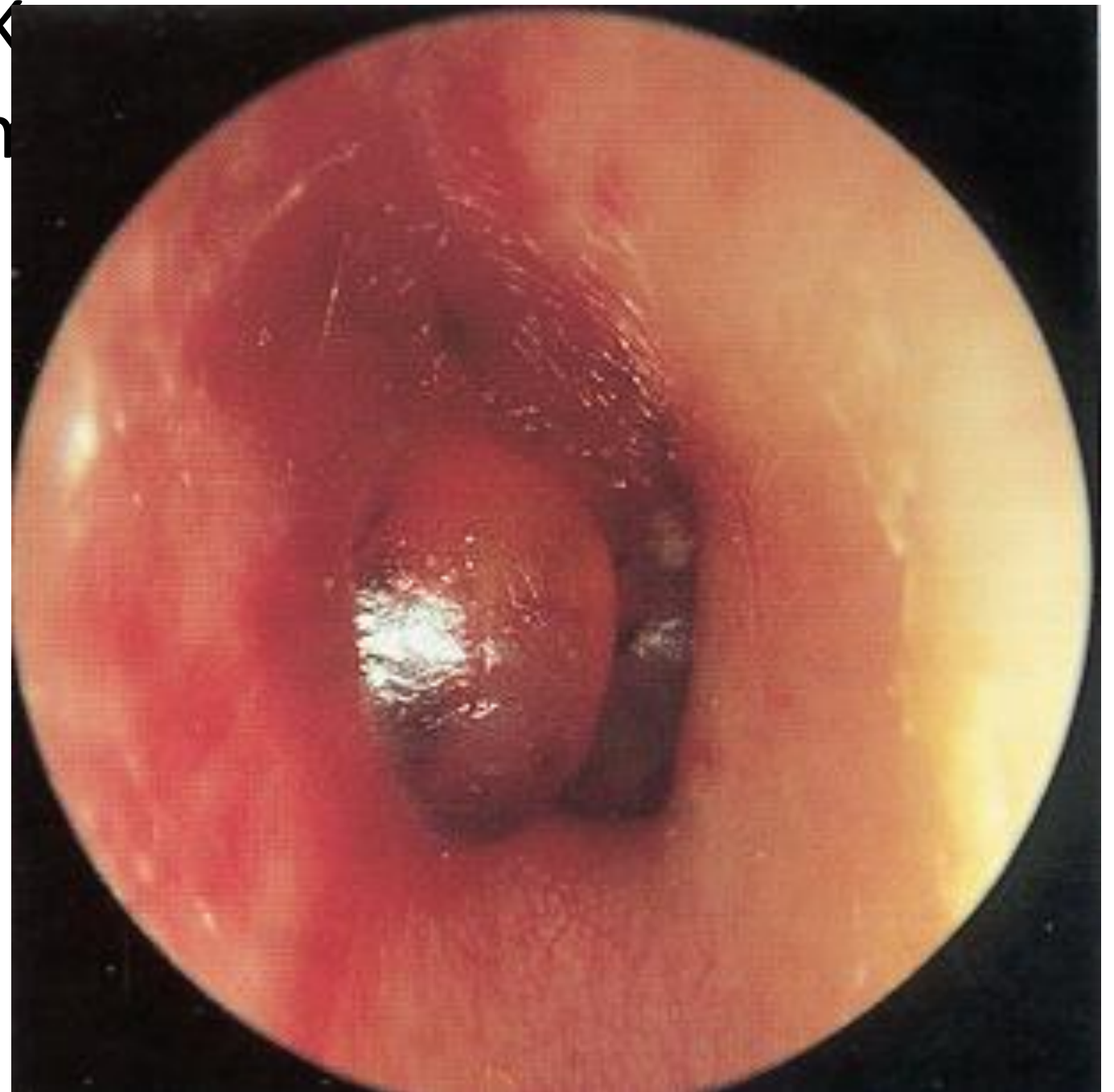
İTİK > Timpanik membran ve orta kulak

- ✓ Timpanik membran perforasyonu
- ✓ Akut otitis media
- ✓ Efüzyonlu otitis media
- ✓ Otoskleroz
- ✓ Kronik süpüratif otitis media
- ✓ Otit sekeli
- ✓ Osiküler (dislokasyon, fiksasyon)
- ✓ Travma (ör. hemotimpanum)
- ✓ Tümör , ...



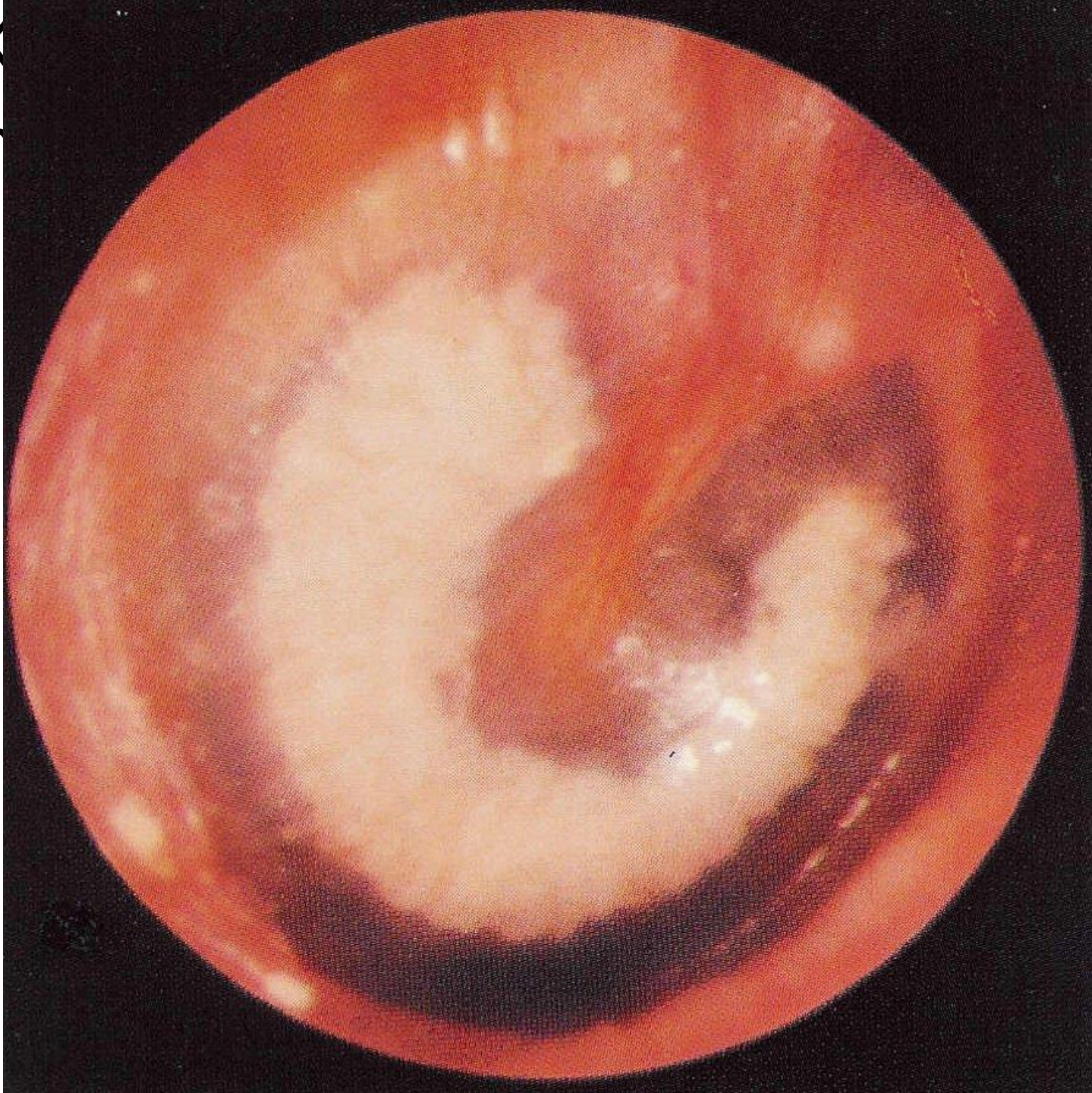
İTİK
Timpanik m

- Büllöz mirinjit



İTİK
Timpanik m

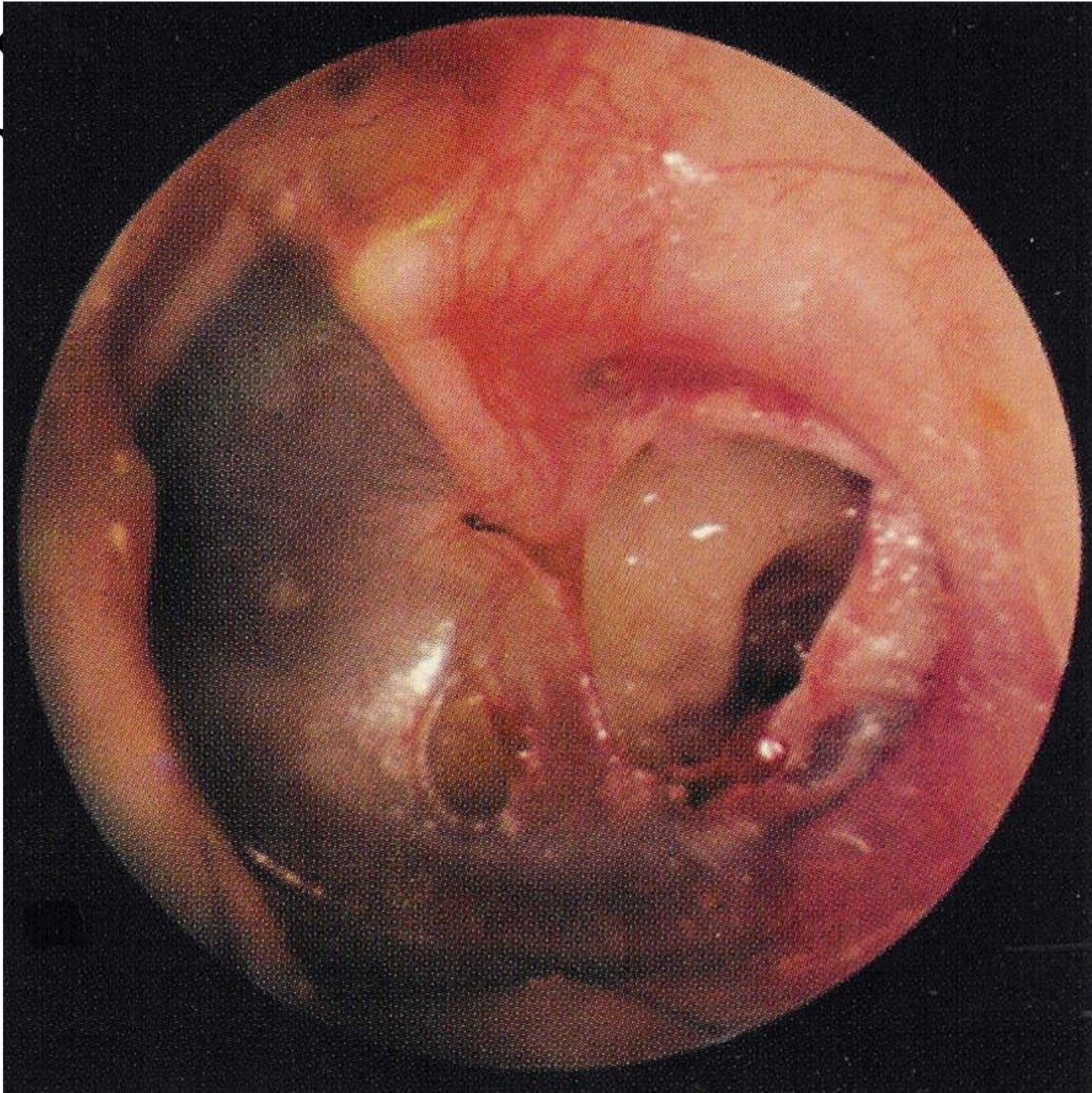
- Miringoskleroz



İTİK

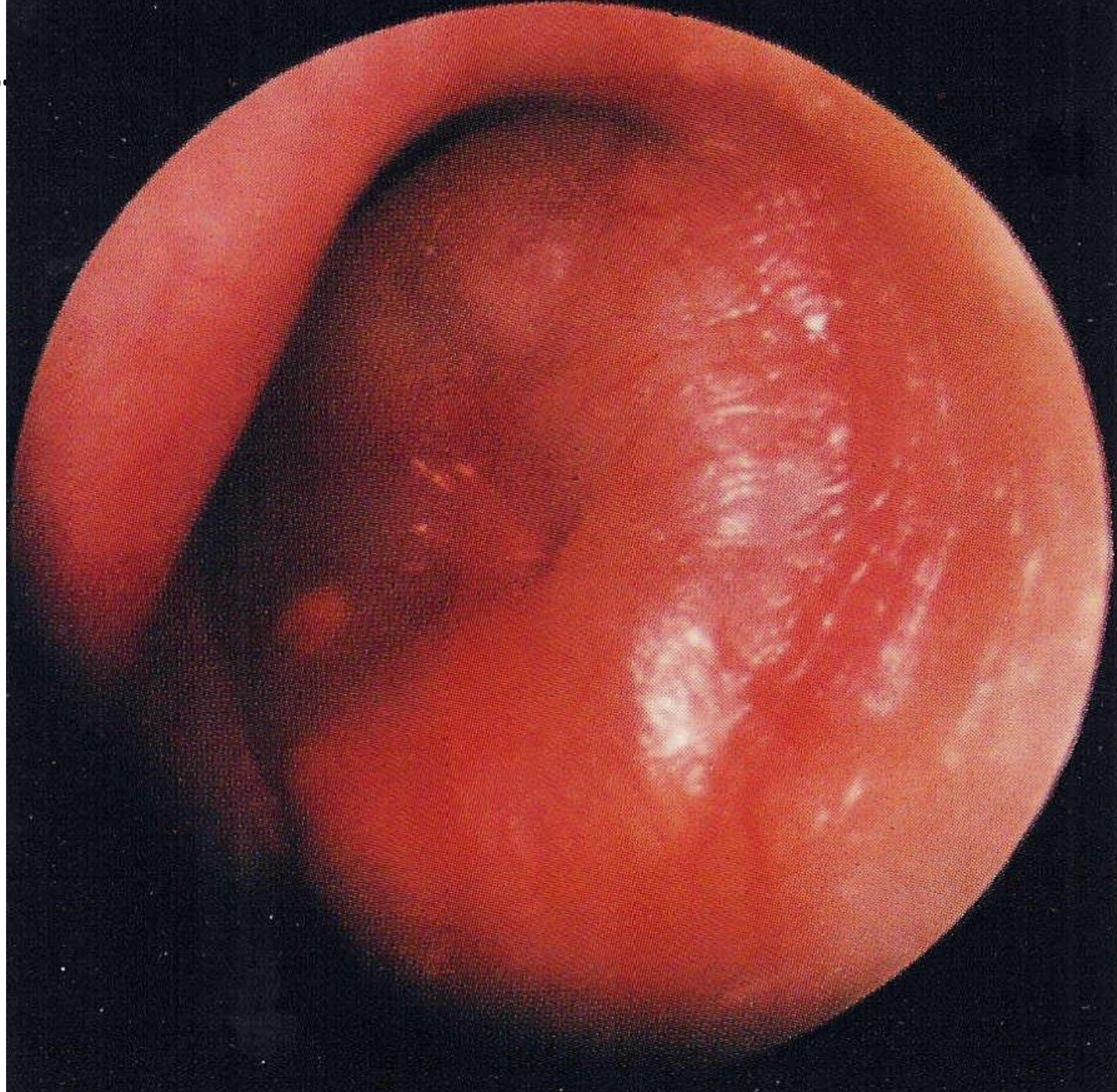
Timpanik m

- Travmatik perforasyon



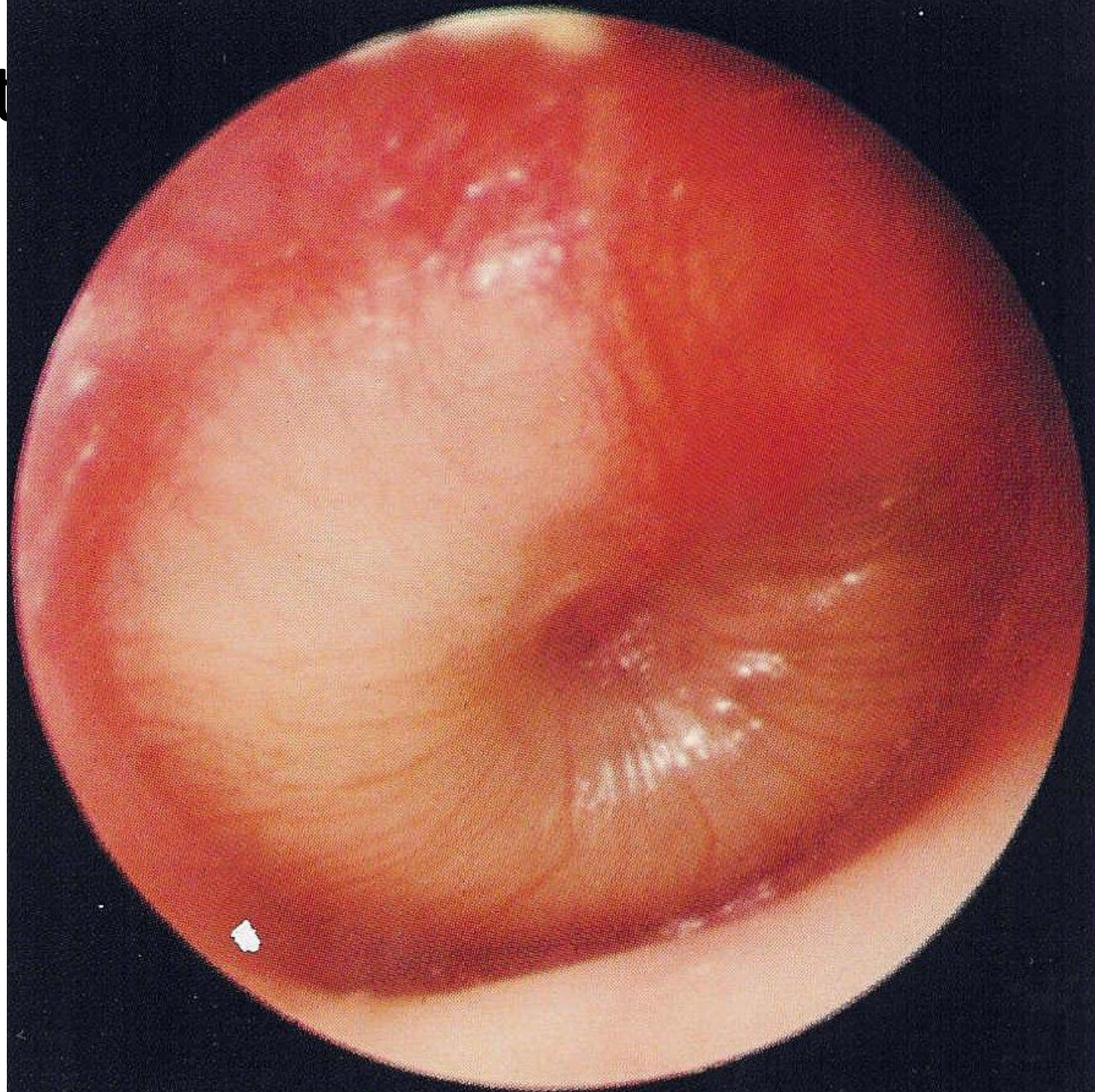
İTİK- Or

- Akut otitis media



İTİK- Ort

- Sekretuar (efüzyonlu) otitis media



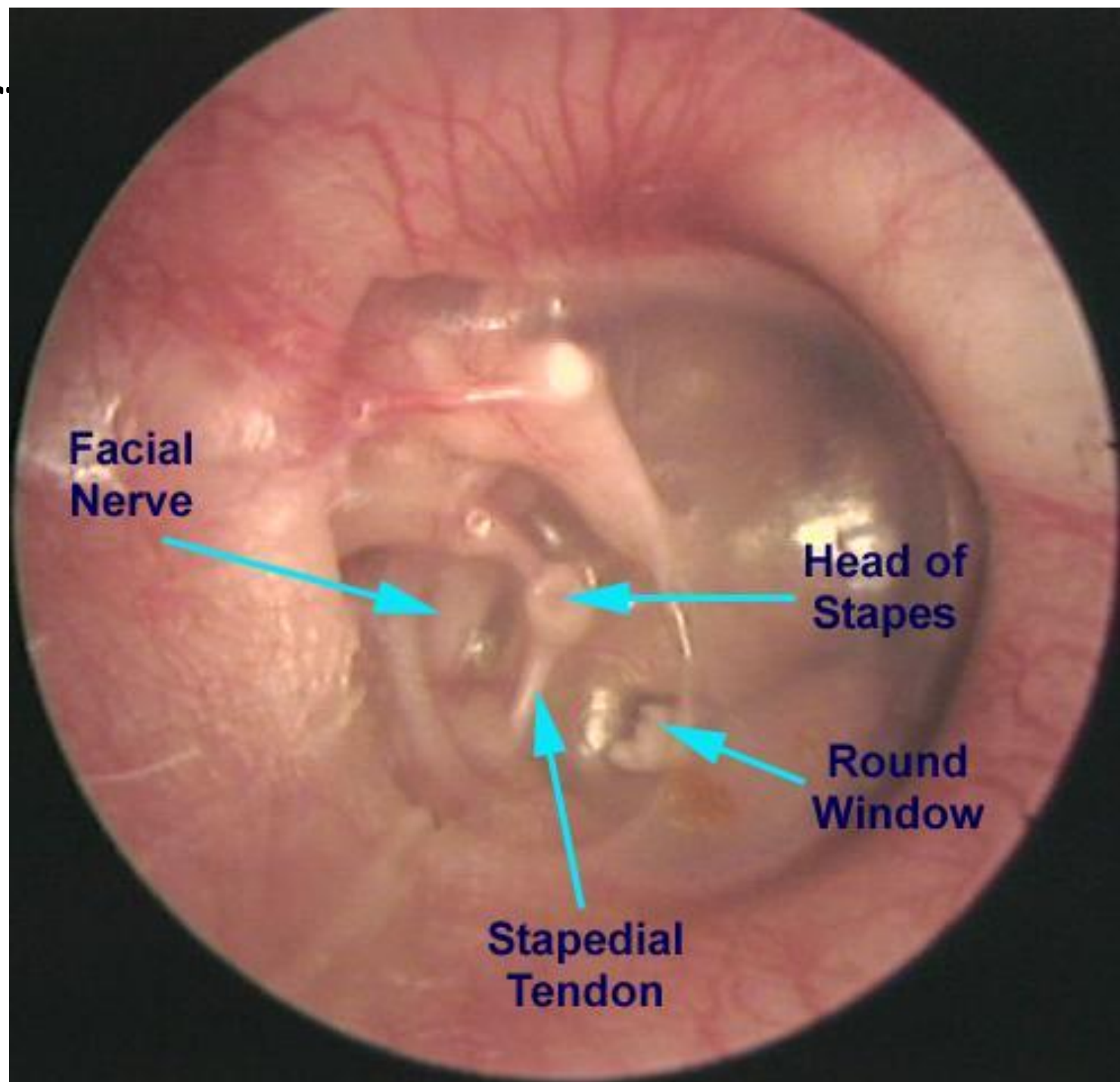
İTİK- Or

- Sekretuar otitis media
(ventilasyon tüpü tatbik edilmiş)



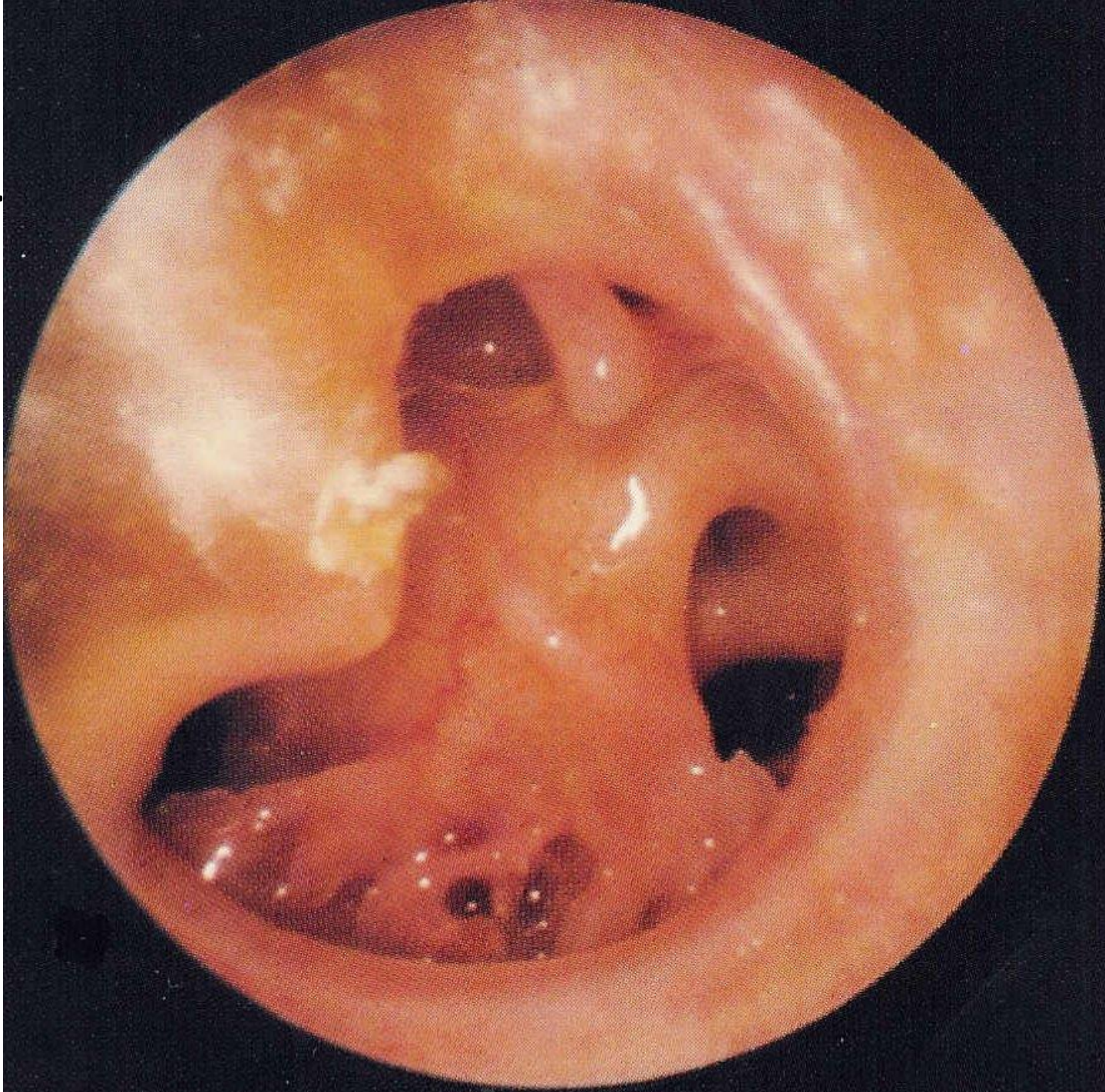
İTİK- Or

- Adheziv otitis media



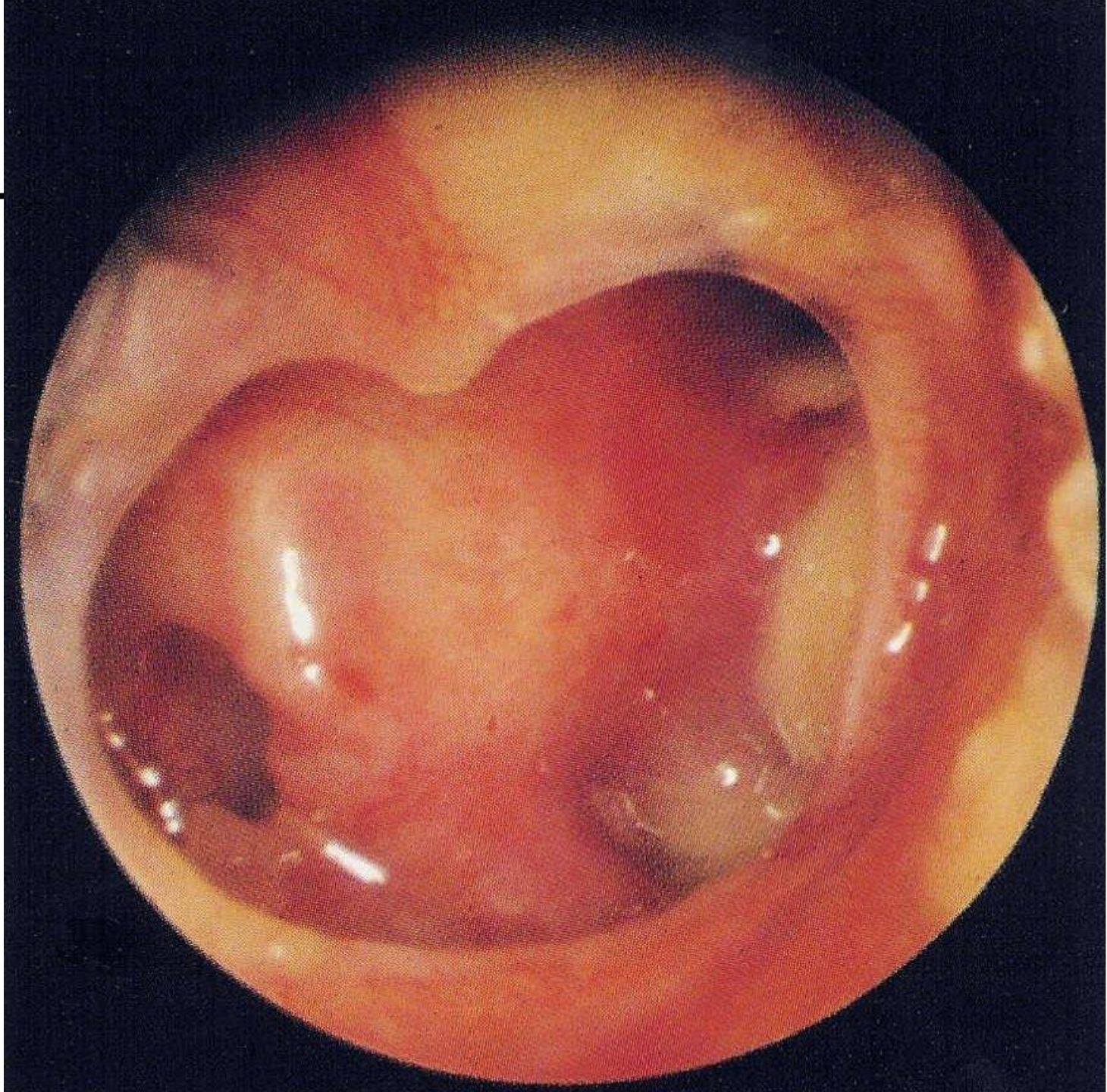
İTİK-

- Otit sekeli



İTİK-

- Kronik süpüratif otitis media



- Kolesteatomlu kronik otitis media

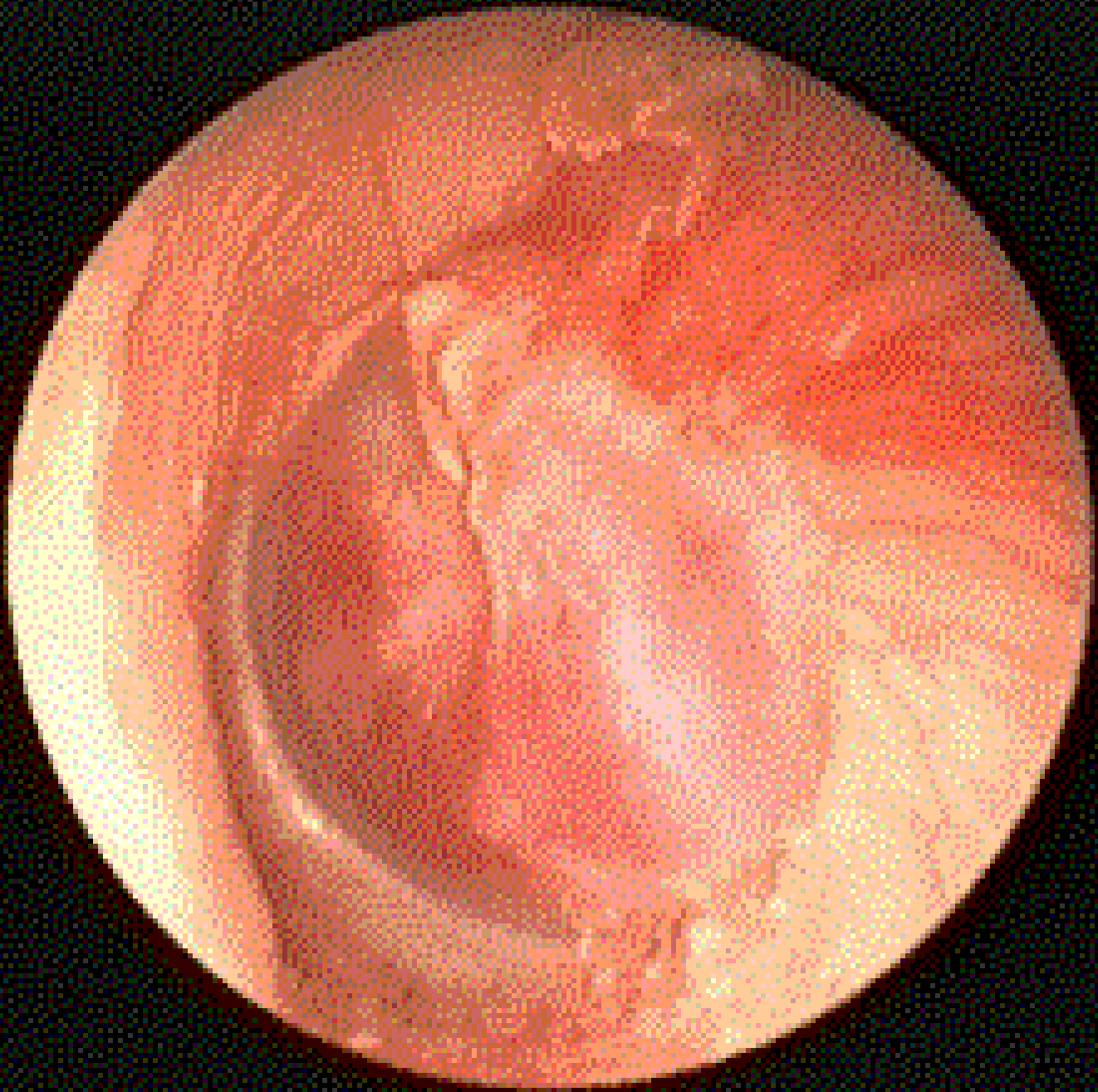


İTi
Orta k

- Hemotimpanum

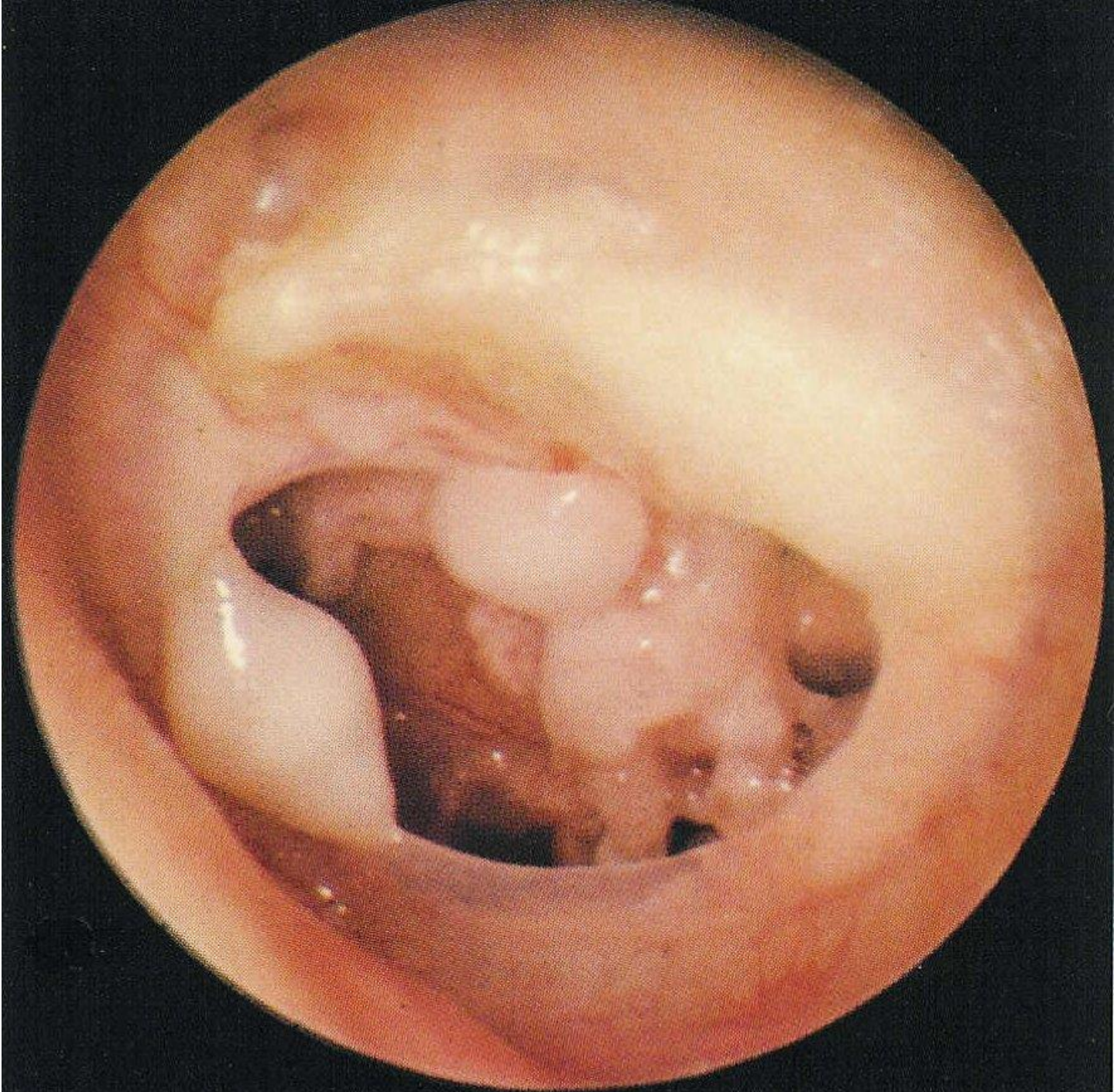


Glomus
timpanikum



iTiK- Ort

- Timpanoskleroz



İTİK > Kronik süpüratif otitis media

- Timpanik membran perforedir
- >12 hafta otitis media hikayesi
- Kötü kokulu, devamlı akıntı
- *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus species*, *Klebsiella pneumoniae*, diphtheroids
- İntrakranyal komplikasyonlara yol açabilir

İTİK > Otitis Media (OM)

- OM: Çocukluk çağının en sık hastalığı
- Akut OM (AOM): Ani başlar, orta kulak inflamasyonunun belirti ve bulguları mevcuttur
- Efüzyonlu OM (EOM): Akut kulak bulguları olmaksızın orta kulakta sıvı mevcuttur



EOM

- 1 y. >50%
- 2 y. >60%
- İlkokul çağına dek çocukların >90% en az bir atak geçirmiştir.
- En sık: 6 ay - 4 yaş.



EOM Komplikasyon ve Sekelleri

Komplikasyonlar

- **İşitme kaybı**
- Vestibuler problemler
- TM perforasyonu
- Mastoidit
- Petrozit
- Labirentit
- Fasiyal paralizi
- Otitis eksterna

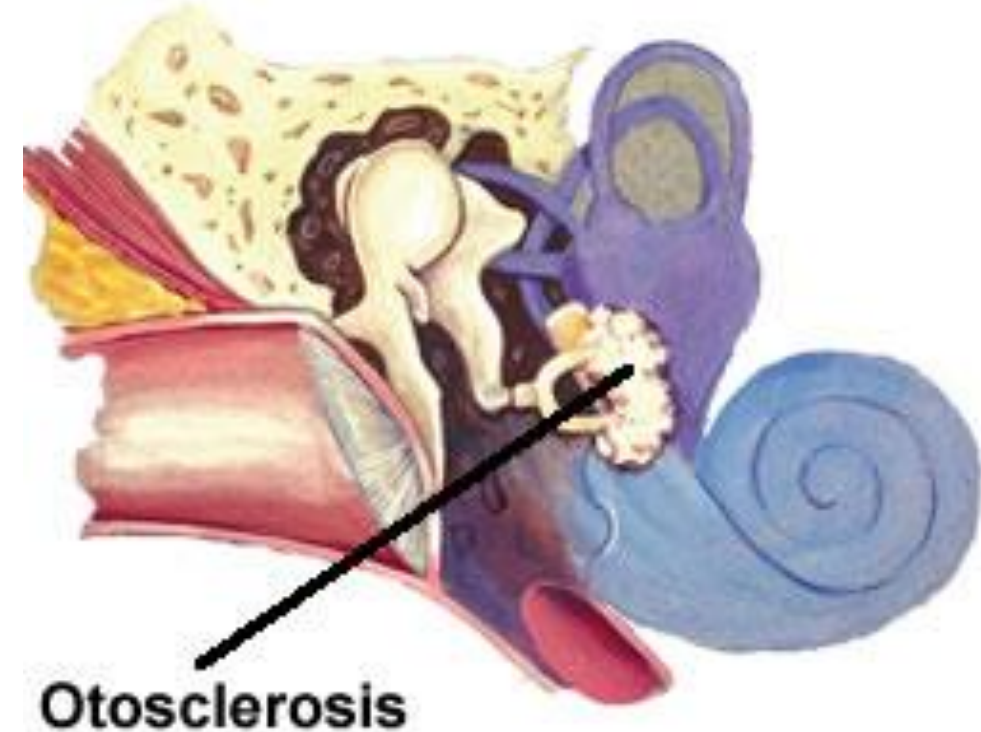
Sekeller

- Atelektazi
- Adeziv otitis media
- Kolestomat
- Kolesterol granulumu
- Timpanoskleroz
- Osiküler devamsızlık
- Osiküler fiksasyon

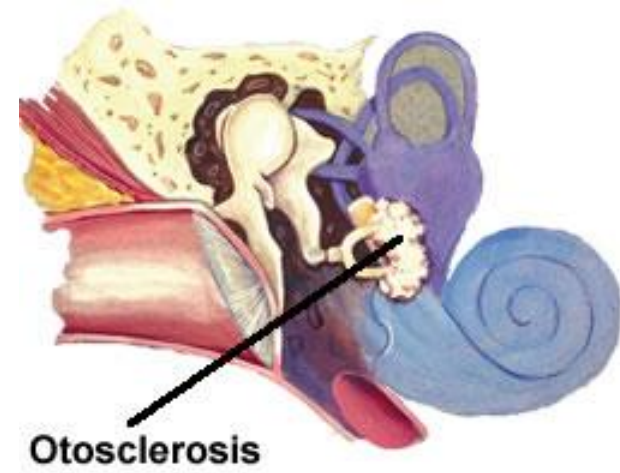


İTİK > Otokskleroz

- 15-50 yaş arasında en sık İTİK nedeni
- Otozomal dominant, değişken penetranslı, ortalama %40
- ♀ > ♂ ; gebelikte ilerleme gösterir
- %50 bilateral



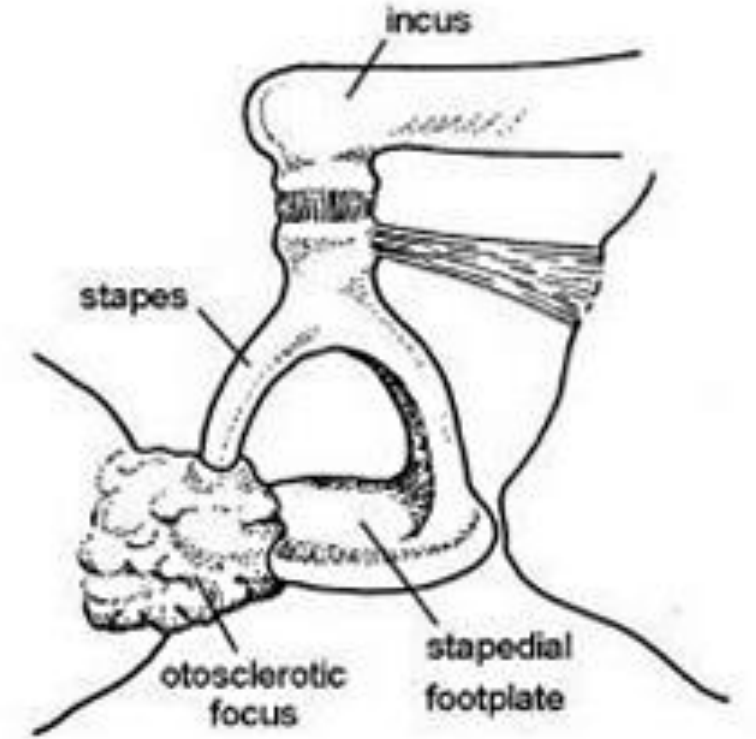
İTİK > Otoskleroz



- Oto: “kulak ile ilgili”
- Skleroz: “dokuda anormal düzeyde sertleşme”
- Orta kulakta anormal kemik yeniden modellenmesi
- Sesin orta kulaktan iç kulağa geçişi engellenir
- En sık yerleşim: stapes tabanı

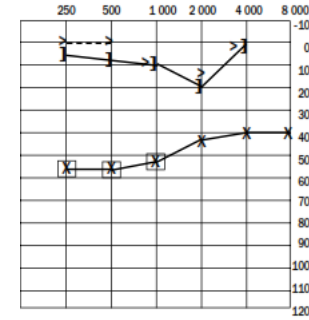
İTİK > Otoskleroz

- 20'li yaşlarda fark edilen ilerleyici İTİK
- Kohlea tutulursa SNIK gelişebilir (+ tinnitus)
- timpanik membran normal veya Schwartz işareti (pembe – otosklerotik kemiğin neovaskularizasyonu)



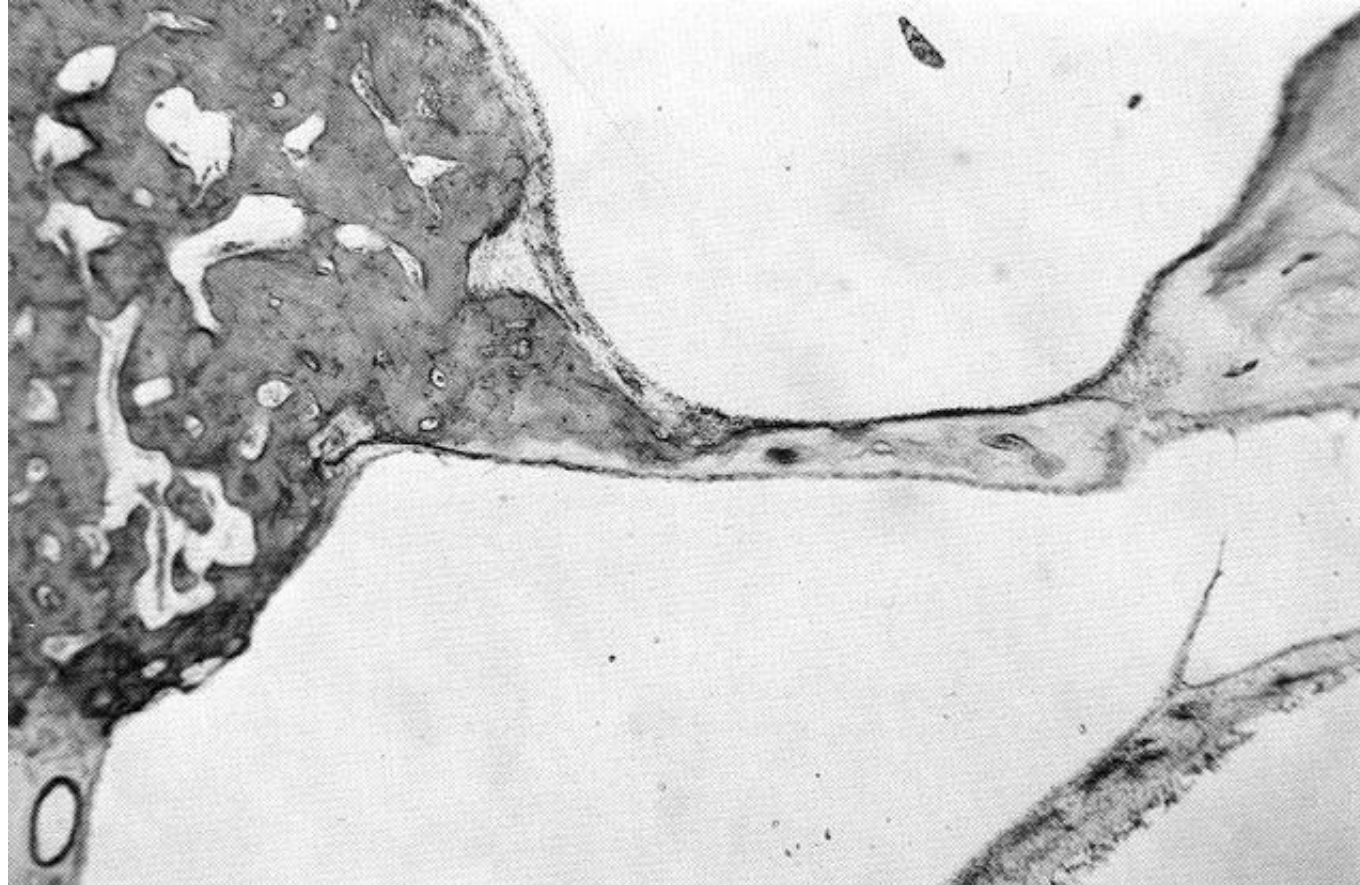
İTİK > Otoskleroz

- Odyogram: karakteristik 2000 Hz düşüşü (Carhart çentiği)
- Tedavi yöntemleri:
 - i. Stapedektomi/stapedotomi + protez [kesin tedavi]
 - ii. İşitme cihazı

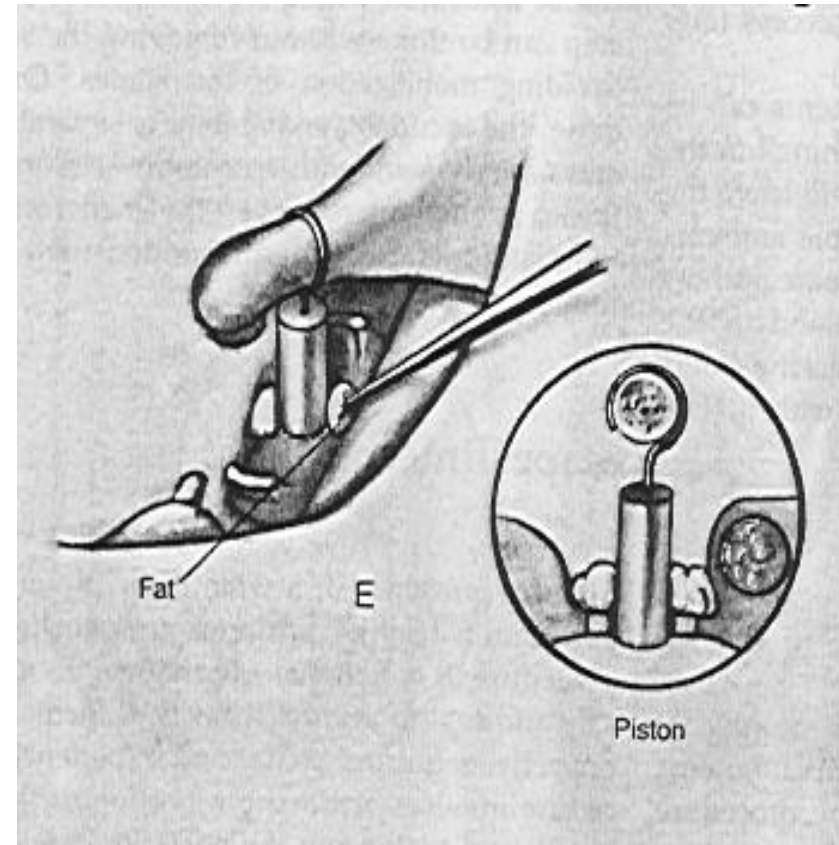
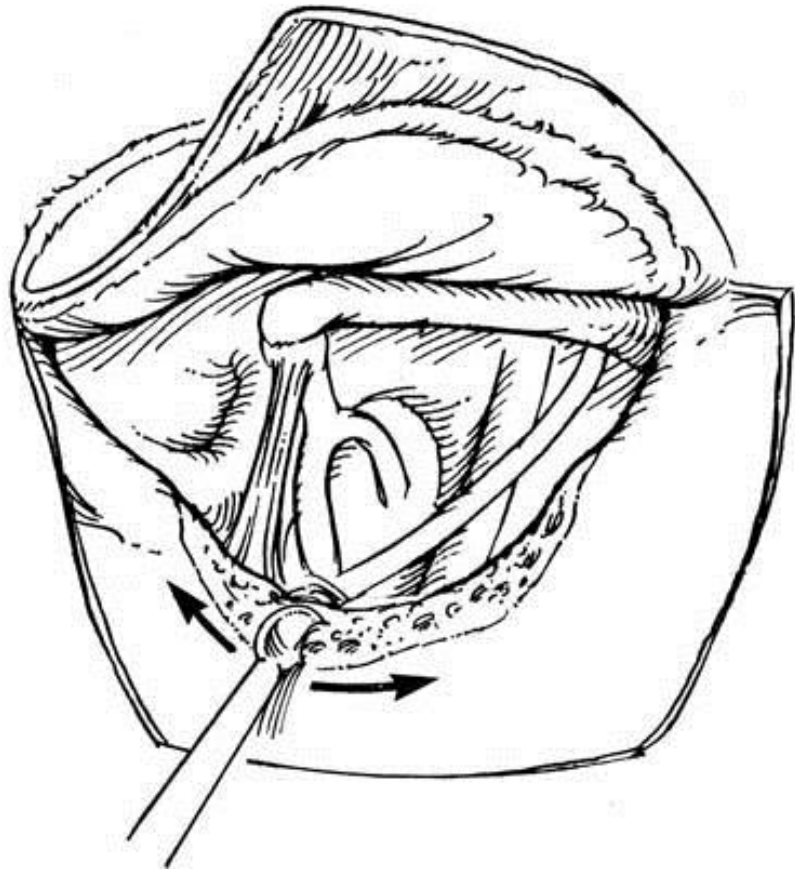


Otoskleroz

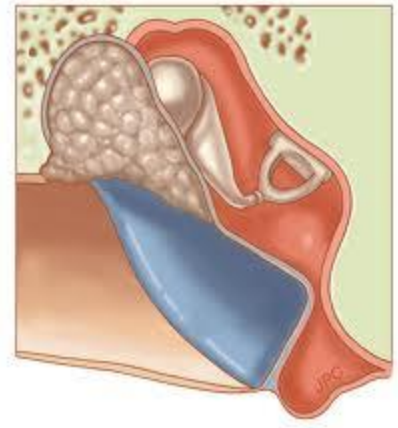
- Labirent kapsülün primer otosponjiozisi



Otoskleroz



İTİK > Kolesteatom



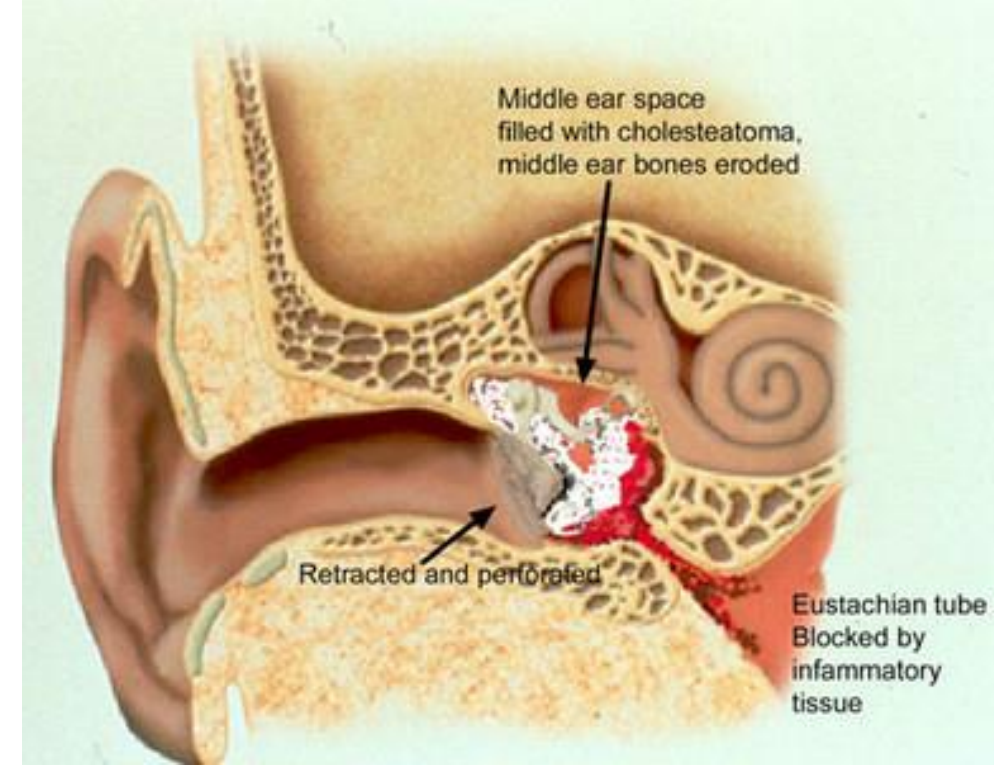
Orta kulak veya mastoid kavitede keratinize yassı epitel

- ✓ Konjenital tip:
 - timpanik membran intakt
 - küçük, “beyaz inci”
 - kronik otitis media ile ilişkili değil
- ✓ Kazanılmış tip:
 - pars flaccida başta olmak üzere kulak zarında marjinal perforasyon
 - mastoid kemik ve kemikçikleri yıkar
 - kronik otitis media ile ilişkili
 - ağrısız otore

İTİK > Kolesteatom

✓ Tedavi:

- Timpanomastoidektomi
Mastoidektomi (+Timpanoplasti)



- Nüks/Bakiye olmadığından emin olduğunda timpanik membran onarılır ve kemikçikler rekonstrükte edilir.

Sensorinöral işitme kaybı [SNİK]

- Konjenital
 - Kazanılmış
 - ✓ Presbiakuzi
 - ✓ Gürültüye bağlı
 - ✓ Ototoksik
 - ✓ Meniere hastalığı
 - ✓ Ani SNİK
 - ✓ Enfeksiyon (Labirentit, Menenjit)
 - ✓ Tümör (ör. Akustik nöroma)
 - ✓ Travma (temporal kemik fraktürü)
 - ✓ Demyelinizan hastalıklar (ör. Multipl Skleroz)

SNİK > Konjenital

- Kalıtsal
- ✓ Sendromik olmayan (%70): gen. idiopatik, otozomal resesif
- ✓ Sendromik (%30)
 - Waardenburg: iris anomalisi, geniş burun kökü
 - Pendred: guatr
 - Treacher-Collins: brankial yarık anomalisi
 - Alport: herediter nefrit



SNİK > Konjenital

- Yenidoğanda SNİK risk faktörleri:

- ✓ Düşük doğum ağırlığı / prematürite
- ✓ Perinatal anoksi
- ✓ Kernikterus
- ✓ Kraniofasiyal anomali
- ✓ Ailede çocukluk çağında İK hikayesi
- ✓ İlk trimesterde CMV, rubella
- ✓ Neonatal sepsis
- ✓ Ototoksik ilaçlar
- ✓ Postnatal menenjit
- ✓ Akraba evliliği

- SNİK olan yenidoğanların %50-75'inde yandaki faktörlerden en az birisi mevcuttur.
- SNİK olan yenidoğanların %90'ı yoğun bakımda bulunmuştur.
- Yoğun bakım ünitesinden ayrıldıktan hemen sonra ve 3.ayda ABR yapılmalıdır.
- 6. aya kadar tanı koyulup rehabilitasyon başlamazsa → işitme kayıplı çocukta entellektüel gelişim geri kalır

YENİDOĞAN İŞİTME TARAMASI!!!

SNİK > Presbiakuzi

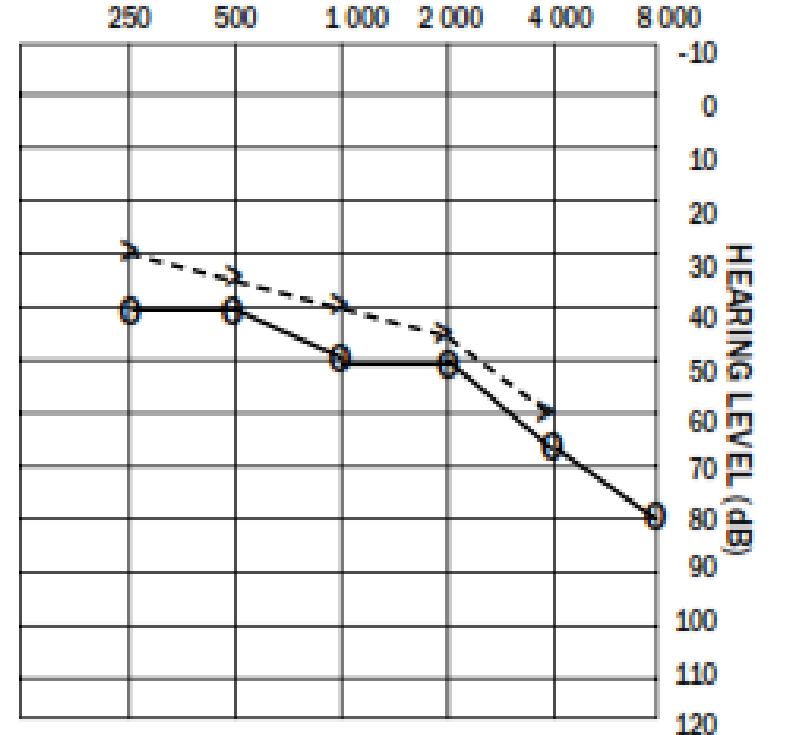
- Yaşlanma ile ilişkili İK
[Genellikle 40'lı ya da 50'li yaşlardan itibaren başlar]
- En sık SNİK nedeni
- Etiyoloji
 - ✓ Saçlı hücre dejenerasyonu
 - ✓ Baziler membran dejenerasyonu
 - ✓ Kohlear sinir hasarı
 - ✓ İç kulakta iskemi



SNİK > Presbiakuzi

- ✓ Progresif bilateral İK
- ✓ Öncelikle yüksek frekanslarda
- ✓ Diskriminasyon ↓ [özellikle geride gürültü varlığında]
- ✓ Yüksek seslerin toleransında azalma [rekrütman]
- ✓ Tinnitus

- Tedavi
- ✓ İşitme cihazı



SNİK > Presbiakuzi > İşitme cihazları



SNİK > Presbiakuzi > İşitme cihazları



SNİK > Ani SNİK

3 günden daha kısa süredir hikayesi olan,

3 ardışık odyometri frekansında 30 dB veya daha fazla SNİK

- 5-20/100,000
- Tedavisiz iyileşme oranı %32-79
 - Genellikle ilk 2 haftada
 - Tam iyileşme oranı ortalama %36
- Kulak muayene bulguları tamamen normaldir
- **Acil bir durumdur!**

SNİK > Ani SNİK

- En sık 50-60 yaş aralığında
- En nadir 20-30 yaş aralığında
- E=K
- %2 bilateral
- %90 idiopatik

SNİK > Ani SNİK

– Enfeksiyonlar

- Bakteriyal: menenjit, labirentit, sifiliz
- Viral: Kabakulak, CMV

– İnflamatuvar

- Otoimmün, Cogan sendromu, Lupus, MS

– Travmatik

- Temporal kemik fraktürü, akustik travma, perilenf fistülü

– Neoplastik

- Pontoserebellar köşe tümörü, temporal kemik metastazları

– Toksik

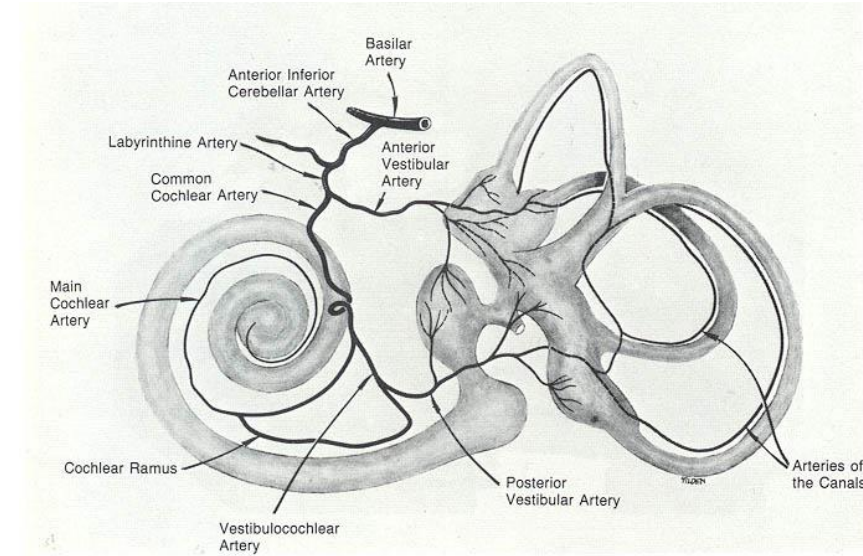
- Aminoglikozidler, aspirin

– Vasküler

- Tromboemboli, makroglobulinemi, orak hücreli anemi, serebral enfarkt, TIA

– Konjenital

- Mondini malformasyonu, genişlemiş vestibuler akuedukt



SNİK > Ani SNİK

- Genellikle unilateral (+ tinnitus)
- Laboratuvar
 - Tam Kan Sayımı
 - Polisitemi, lösemi, trombositoz
 - Elektrolitler
 - Eritrosit sedimentasyon hızı
 - Spesifik değil, otoimmün veya inflamatuvar göstergeler
 - FTA-Abs (Sifiliz)
 - Rheumatoid faktör
 - Antinuclear antibody (ANA)
 - Koagülasyon profili
 - Tiroid fonksiyon testleri
 - Lipid profili
- Radyoloji
 - MRG + gadolinium
 - %0.8-2 IAC/CPA tumors
 - CT [gençlerde]
 - Mondini malformasyonu
 - Genişlemiş vestibüler akuedukt
- Prognoz
 - ✓ 70% spontan iyileşme
 - ✓ 20% parsiyel iyileşme
 - ✓ 10% kalıcı İK

SNİK > Ani SNİK

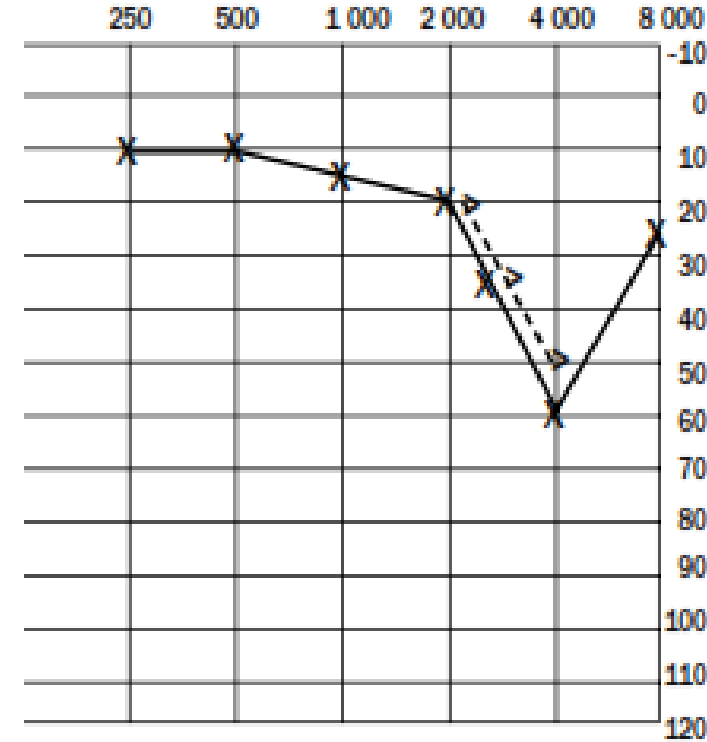
- Tedavi
 - **Steroidler**
 - İç kulak inflamasyonunu azaltır
 - Tedaviye başlanana kadar geçen süre çok önemli
 - Po, iv, intratimpanik
 - Sistemik olarak tüm hastalarda kullanılamaz (po, iv)
 - Diabetes, ülser, tüberküloz, glokom
 - Antiviral
 - Hacim genişleticiler
 - Vazodilatörler
 - Antikoagülanlar
 - Karbojen inhalasyonu

SNİK > ilaç ototoksitesi

- Aminoglikozitler
- Salisilatlar
- Cisplatin
- Kinin
- Sıtma ilaçları
- ...

SNİK > Gürültüye bağlı

- Genellikle tinnitus ile birlikte
- Örneđin aylarca zaman zaman 85-90 dB veya tek bir kez >135 dB SPL maruziyeti kohlear hasar yapabilir
- İlk olarak 4000 Hz
- 30 dB'lik bir İK oluşana dek konuşmayı algılama değişmeyebilir
- ✓ Diskriminasyon ↓ [özellikle geride gürültü varlığında]



SNİK > Gürültüye bağlı

- İşitme kaybı aşamaları

- i. Geçici eřik kayması (*Temporary threshold shift*)

- Yüksek sese maruz kalındıığnda: duyarlılık ↓ veya ↑ işitme eşiği
- Gürültü ortadan kalktıktan sonra işitme normale döner

- ii. Kalıcı eşik kayması (*Permanent threshold shift*)

- İşitme eski haline dönemez

- Tedavi

- i. ÖNLEME !!!

- Kulak tıkaçları, koruyucu kulaklık
- Gürültü düzeyi düşük makineler
- Düzenli dinlenme aralıkları ile sınırlı gürültü maruziyeti

- ii. İşitme cihazları

**MESLEKİ GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİN
AZALTILMASI !!!**

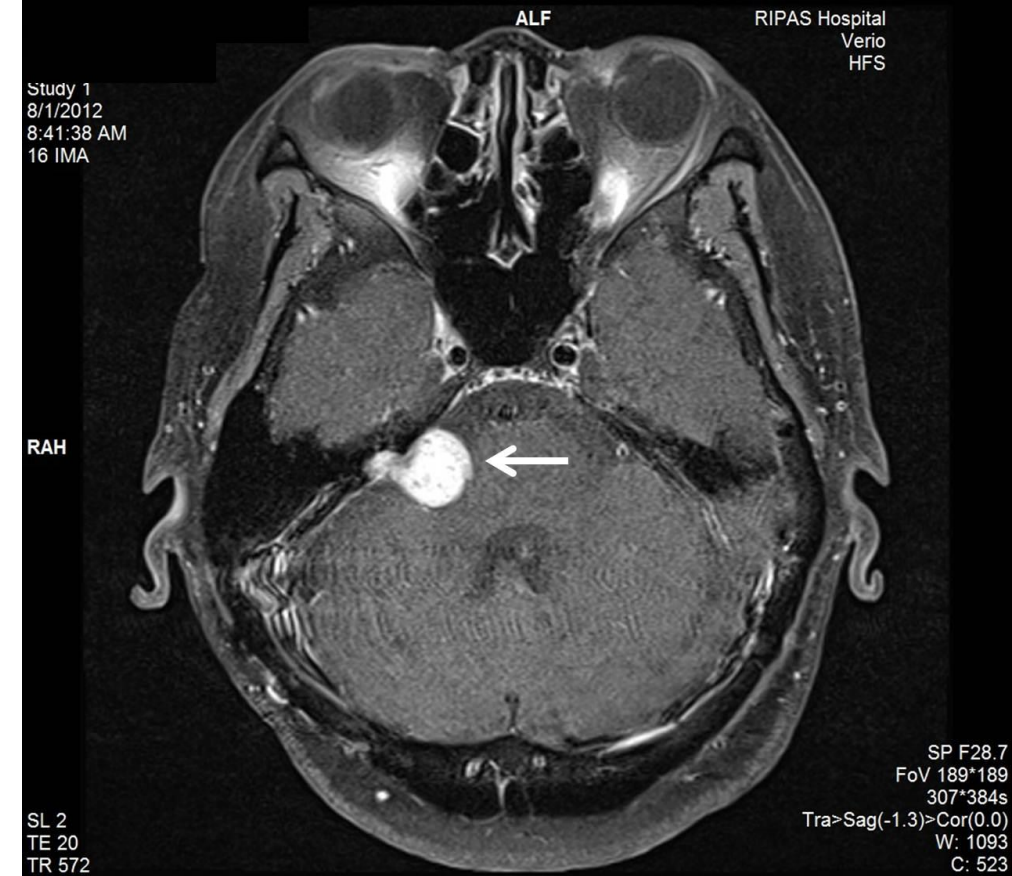
SNİK > Vestibular schwannoma

- İşitme kaybına en sık yol açan tümör
- İnternal akustik kanalda başlar, serebellopontin köşeye ilerler, serebellum ve beyin sapına baskı oluşturabilir.
- Klinik
 - Unilateral İK
 - (+ dengesizlik)
 - Geç: CN VII paralizi
 - Geç: CN V1 duyu defisiti

TEK TARAFLI İK, AKSİ İSPAT EDİLENE KADAR SCHWANNOMA GİBİ DÜŞÜNÜLMELİDİR!

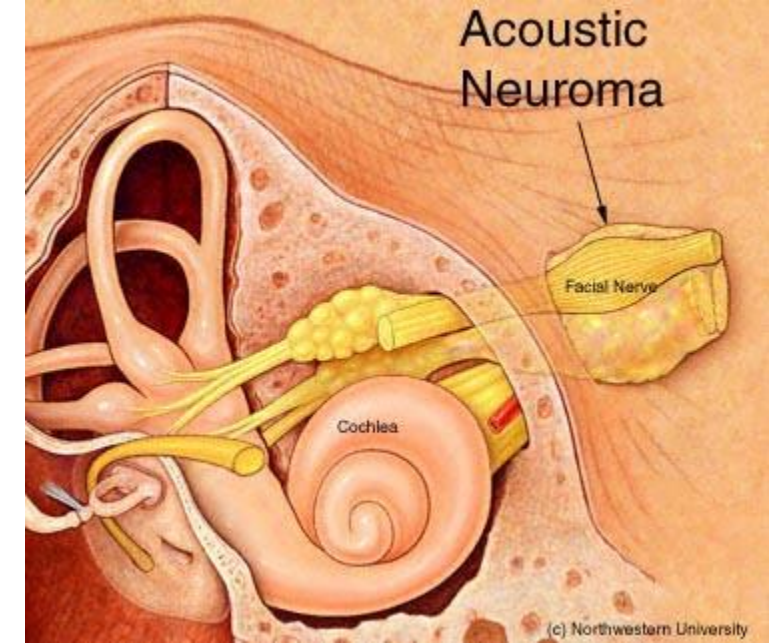
SNİK > Vestibular schwannoma

- Tüm intrakranial tümörlerin %6'sı
- Serebellopontin köşe tümörlerinin %85'i
- 10/1,000,000/yıl
- Erişkinlerde
- %95 Sporadik (unilateral)
- %5 Neurofibromatosis tip 2 (bilateral)
- Irk – cinsiyet farkı yok



SNİK > Vestibular schwannoma

- Tanı
 - MRG
 - Odyogram
 - Konuşmayı ayırt etme skorları ve stapes refleksi olumsuz olarak etkilenir
 - ABR: 5. dalga latansı ↑
- Tedavi
 - Cerrahi



İK >

Temporal kemik fraktürü

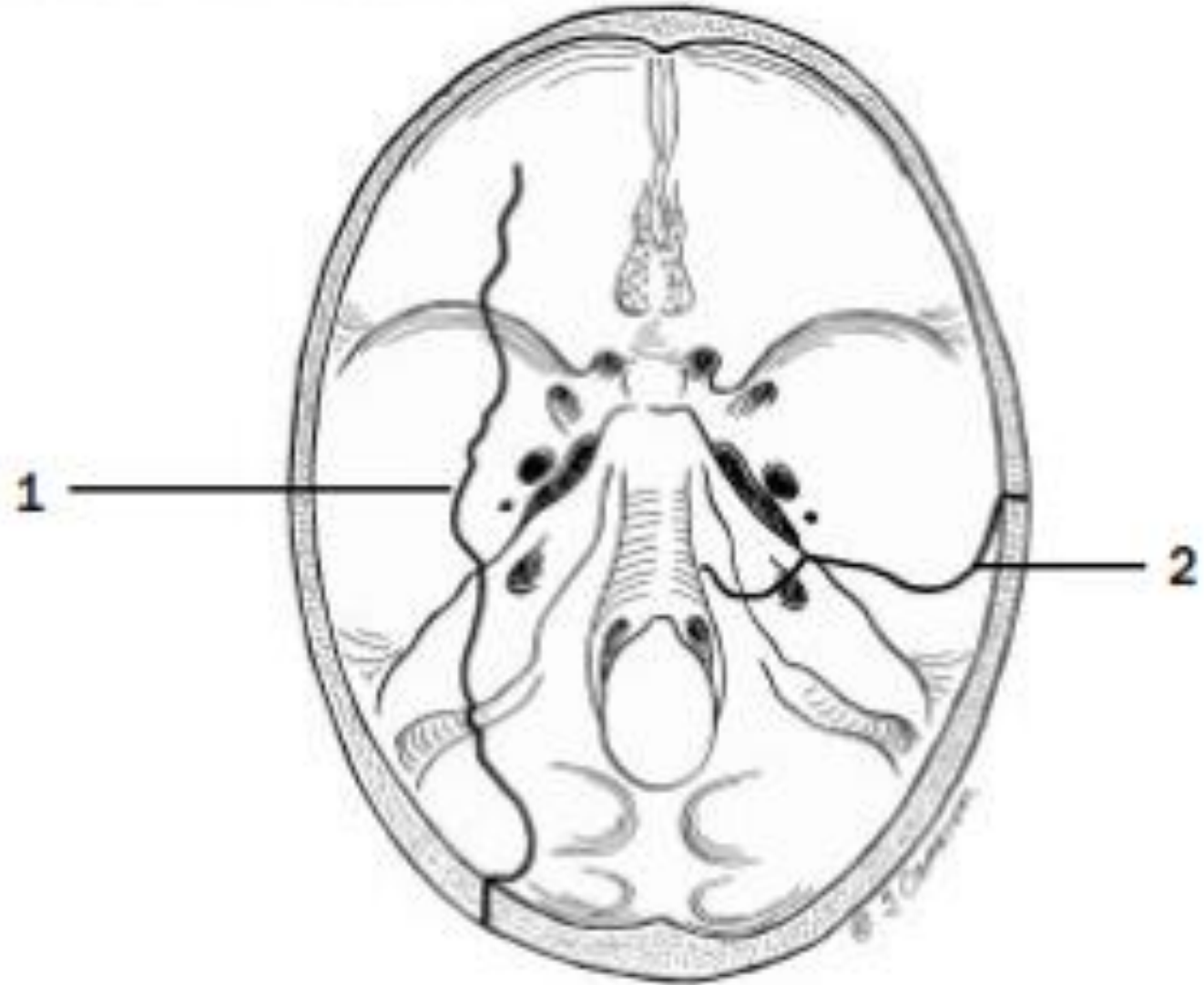
Types

1. transverse fractures

- extends into bony labyrinth and internal auditory meatus (20%)

2. longitudinal fractures

- extends into middle ear (80%)



İK >

Temporal kemik fraktürü

Table 2. Features of Temporal Bone Fractures

	Transverse	Longitudinal
Incidence	10-20%	70-90%
Etiology	frontal/occipital	lateral skull trauma
CN pathology	CN VII palsy	CN VII palsy (10-20%)
Hearing loss	sensorineural loss due to direct cochlear injury	conductive hearing loss secondary to ossicular injury
Vestibular symptoms	sudden onset vestibular symptoms due to direct semicircular canal injury (vertigo, spontaneous nystagmus)	rare
Other features	<ul style="list-style-type: none">• intact external auditory meatus, tympanic membrane +/- hemotympanum• spontaneous nystagmus• CSF leak in eustachian tube to nasopharynx +/- rhinorrhea (risk of meningitis)	<ul style="list-style-type: none">• torn tympanic membrane with hemotympanum• bleeding from external auditory canal• step formation in external auditory canal• CSF otorrhea• Battle's sign = mastoid ecchymoses• Raccoon eyes = periorbital ecchymoses

İK >

Temporal kemik fraktürü

- Otoskopi
- TM perforasyonu nedeniyle menenjit riski olabileceğinden dış kulak kanalı steril olarak manipüle edilmelidir
- Direk grafi: Schuller, Stenver
- BT
- Fasiyal sinir testleri (EMG, Schirmer, gustometri, stapedial refleks, ENoG) [öz. transvers fraktürler]
- Tedavi
 - Hemotimpanum düzelene kadar işitme takip edilmelidir
 - Medikal – bekle gör: BOS kaçağı riski varsa menenjiti önlemek için iv antibiyotik
 - Cerrahi indikasyonları:
 - ✓ Sinüs kanaması
 - ✓ Erken menenjit
 - ✓ CN VII paralizi
 - ✓ Dış kulak yolu deprese fraktürü

Kaynaklar

- Lieberman P, Blumstein SE. 'Basic Acoustics' in Speech Physiology, speech perception, and acoustic phonetics. 1st edition. pp 16-33, Cambridge University Press. ISBN: 0-521-31357-0, 1988, Australia.
- Hewitt PG. 'Sound' in Conceptual Physics. 10th edition. pp 362-408, Pearson Addison Wesley. ISBN: 0-8053-9375-7, 2006, United States of America.
- Sataloff RT. 'Physics of Sound' in Voice Science. 1st edition. pp 1-12, Plural Publishing. ISBN: 1-59756-038-3, 2005, United Kingdom.
- emedicinehealth.com: Abdominal ultrasound showing the gall bladder.
- Fundamentals of Acoustics and Sound. Tamara Smyth, Simon Fraser University Lecture Notes.
- Sarp Saraç, İşitme Kayıpları Ders Notları
- pathologyoutlines.com
- ENT Secrets, 3rd Edition
- http://www.emedicinehealth.com/hearing_loss/article_em.htm
- University of Texas Medical Branch Grand Rounds Archive: <http://www.utmb.edu/otoref/grnds>
- McCoul ED, Hanson MB. External auditory canal cholesteatoma and keratosis obturans: the role of imaging in preventing facial nerve injury. *Ear Nose Throat J* 2011; **90** (12): E1–7. PMID 22180115
- Irish J, Papsin B, Banerjee A, Ling F. Otolaryngology. pp 10-15.
- Kaynağı belirtilemeyen görüntüler, Google Images'dan elde edilmiştir.
- Tüm bilgiler klinisyen ve hasta eğitimi için sadece görüntülenebilir ancak indirilemez ve basılamaz formatta hazırlanmıştır. Daha fazla bilgi için lütfen iletişim kurunuz: Prof.Dr. Haldun OGUZ: dr@haldunoguz.com ; +90 553 251 09 82, +90 533 823 87 34.