

OMÜ SHMYO

ANATOMİ



KULAK ANATOMİSİ

ÖĞR. GÖR. Dr. GÜRSEL AK GÜVEN

DİLEK GÜN – 20460810

SELİN ÇETİNKAYA - 20460770

EDANUR ÇEPNİ - 20460780

RÜMEYSA İNAL -20460756

➤ Auris Externa(Dış Kulak)

✓ Auricula (Kulak Kepçesi)

- Ligementa Auricularia
- Musculiauriculares
- Auricula'nın Duyu Sinirleri
- Auricula'nın Arterleri
- Auricula'nın Venleri
- Auricula'nın Lenfatikleri

✓ Meatus Acusticus Externus (Dış Kulak Yolu)

- Meatus Acusticus Externus Arterleri
- Meatus Acusticus Externus Venleri
- Meatus Acusticus Externus Duyu Sinirleri
- Meatus Acusticus Externus Lenfatikleri

➤ Auris Media (Orta Kulak)

✓ Cavitas Tympani (Timpan Boşluğu)

- Auris Media'nın Duvarları

✓ Membrana Tympanica (Kulak Zarı)

- Arterleri
- Venleri
- Sinirleri

✓ Tuba Auditiva (Östaki Borusu)

✓ Ossicula Auditus (Kulak Kemikçikleri)

- Malleus • Incus • Stapes

✓ Musculi Ossiculorum Auditorium (Auris Media'nın Kasları)

✓ Auris Media'nın Arterleri

✓ Auris Media'nın Venleri

✓ Auris Media'nın Sinirleri

➤ Auris Interna (İç Kulak)

✓ Labyrinthus Osseus (Kemik Labirent)

- Vestibulum
- Canales Semicirculares
- Cochlea

✓ Labyrinthus Membranaceus (Zar Labirent)

- Ductus Semicirculares
- Utriculus
- Sacculus
- Ductulus Cochlearis
- Organum Spirale (Corti Organı)
- Membrana Tectoria

✓ İç Kulak Sıvıları

✓ Meatus Acusticus Internus (İç Kulak Yolu)

✓ Auris Interna'nın Damarları

- Arterleri
- Venleri

✓ Auris Interna Sinirleri



➤ İşitme Siniri ve İşitme Yolları & İşitme Nedir ve Nasıl Gerçekleşir?

- ✓ İşitme ve Sinir Sistemi
 - Afferent Sistem
 - Efferent Sistem
- ✓ İşitme Yolları (Auditory Pathways)
- ✓ İşitme Nedir ve Nasıl Gerçekleşir?

➤ Kulak Hastalıkları

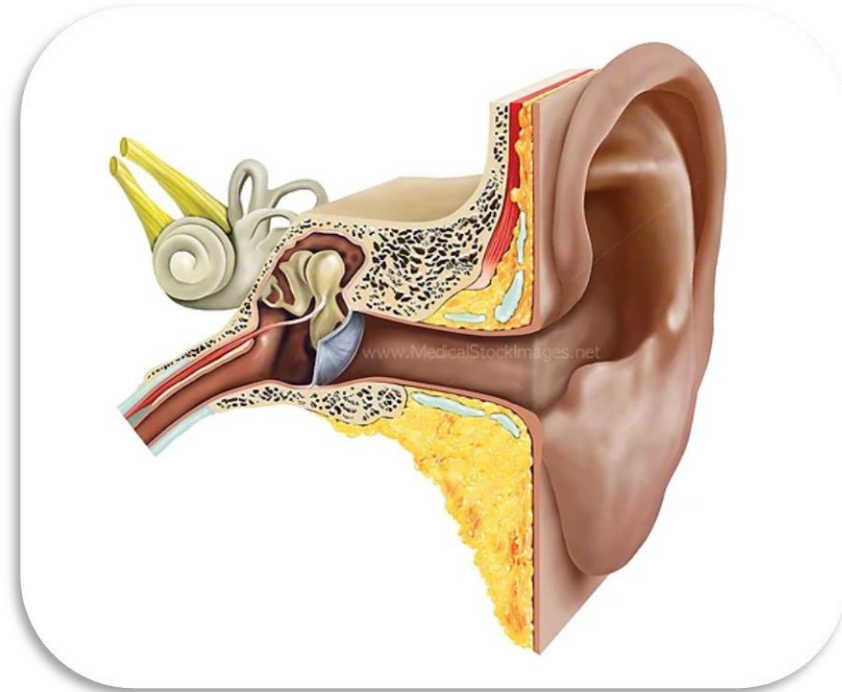
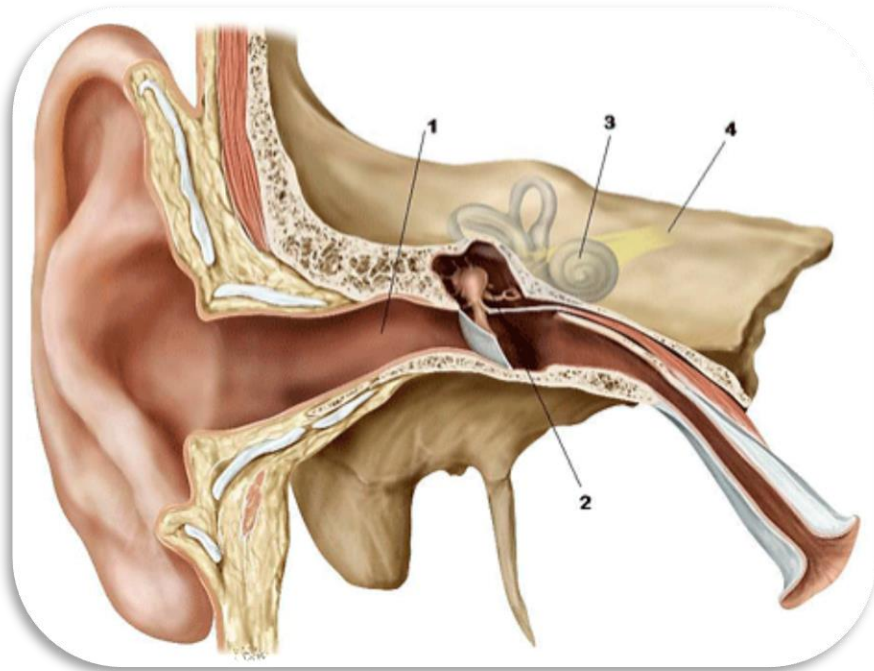
- ✓ Buşon Hastalığı
- ✓ Timpanik Membran Perforasyonu Hastalığı
- ✓ Otitis Media Hastalığı
- ✓ Otosclerosis Hastalığı
- ✓ Meniere Hastalığı

➤ Videolar



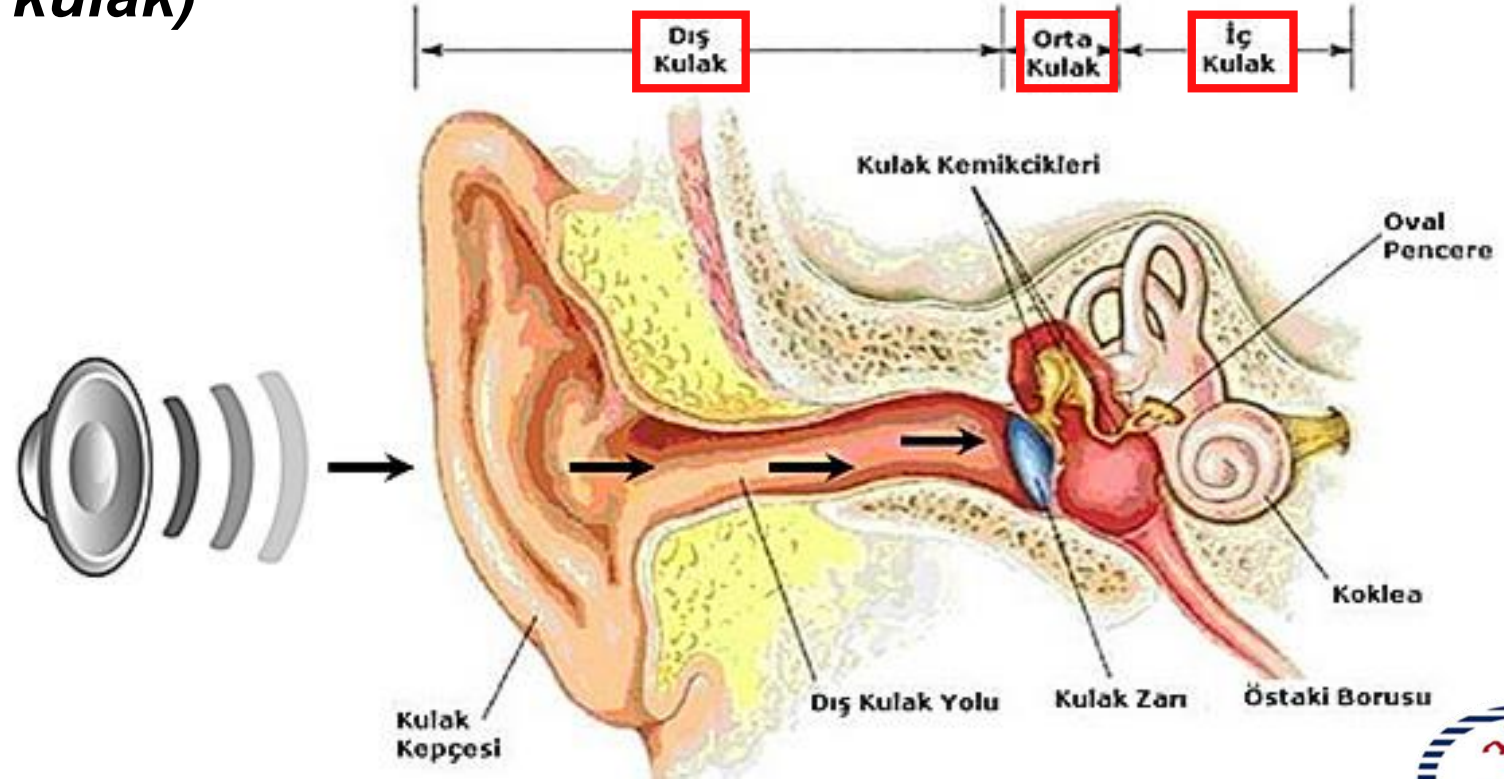
KULAK

(AURIS, VESTIBULOCOCHLEARE)



Kulak; işitme ve denge organıdır. Üç kısma ayrılır. Bunlar:

- ***Auris externa (Dış kulak)***
- ***Auris media (Orta kulak)***
- ***Auris interna (İç kulak)***

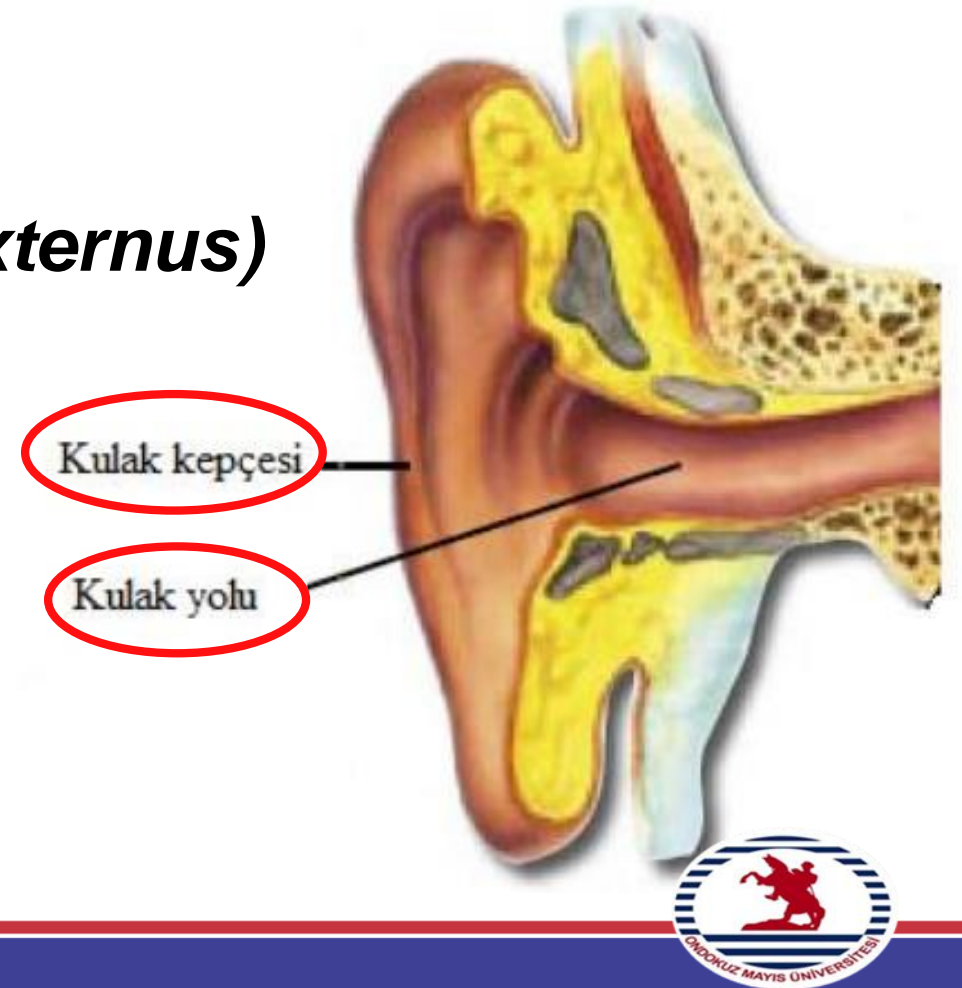


AURIS EXTERNA ***(DIŞ KULAK)***



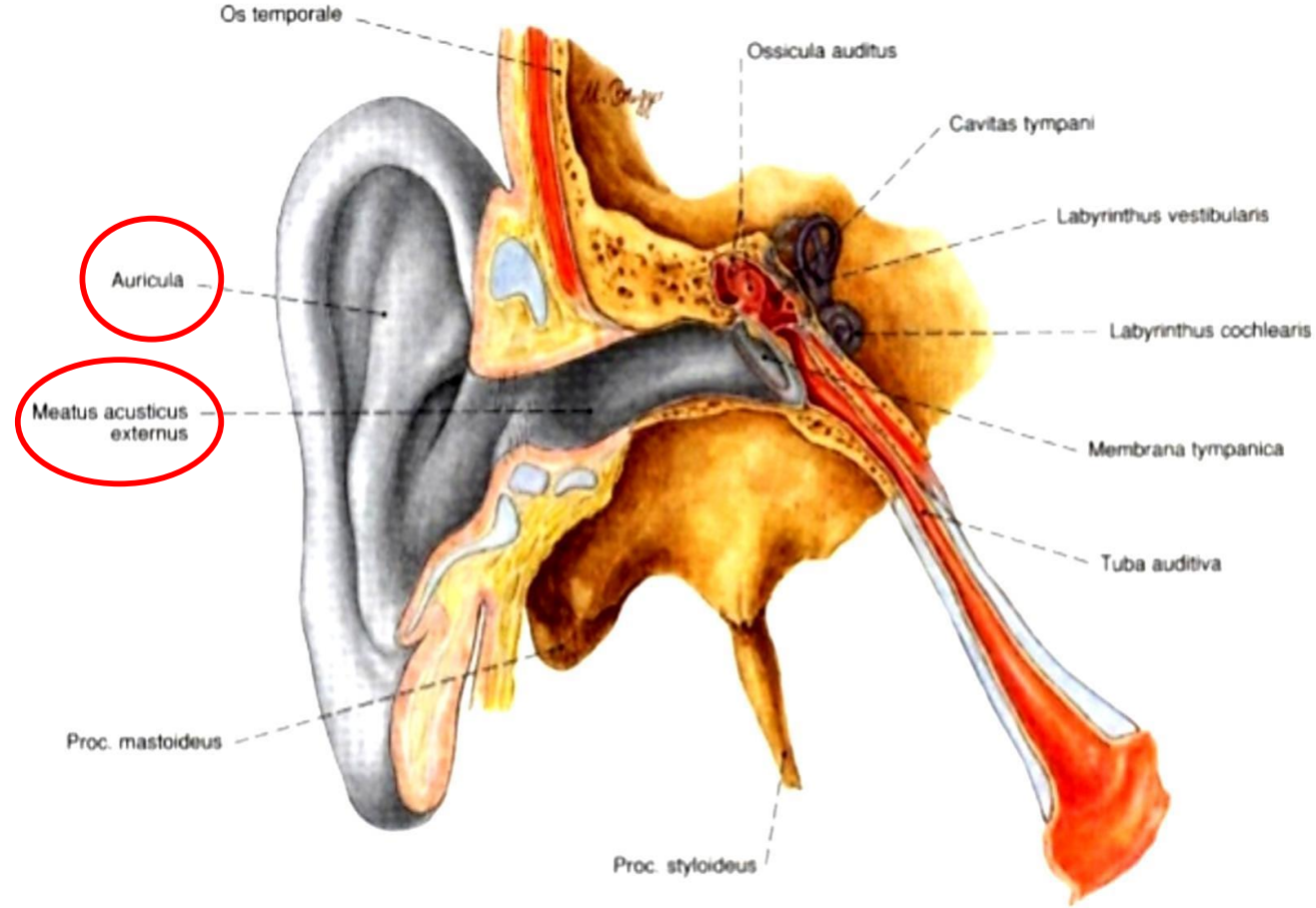
Auris Externa (Dış Kulak)

- ***Kulak kepçesi (auricula)***
- ***Dış kulak yolu (meatus acusticus externus) olmak üzere iki bölümden oluşur.***

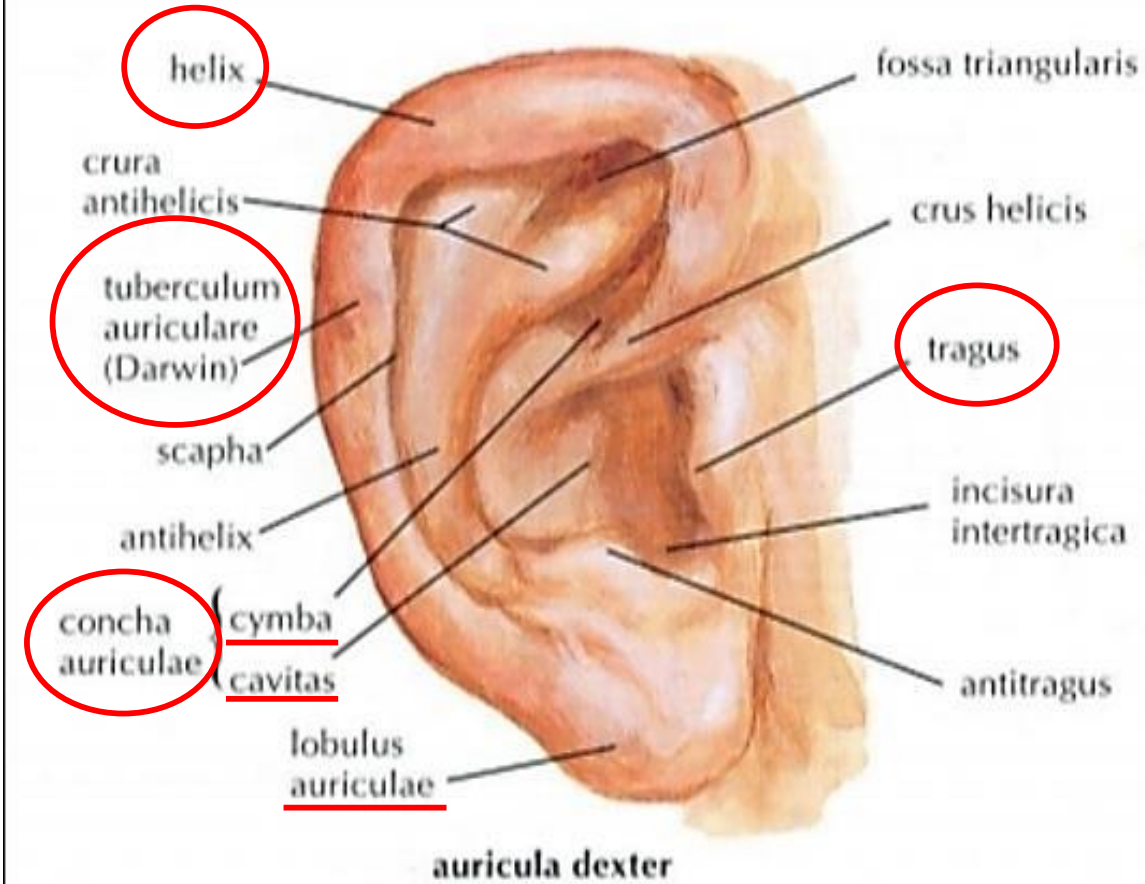


Auricula (Kulak Kepçesi)

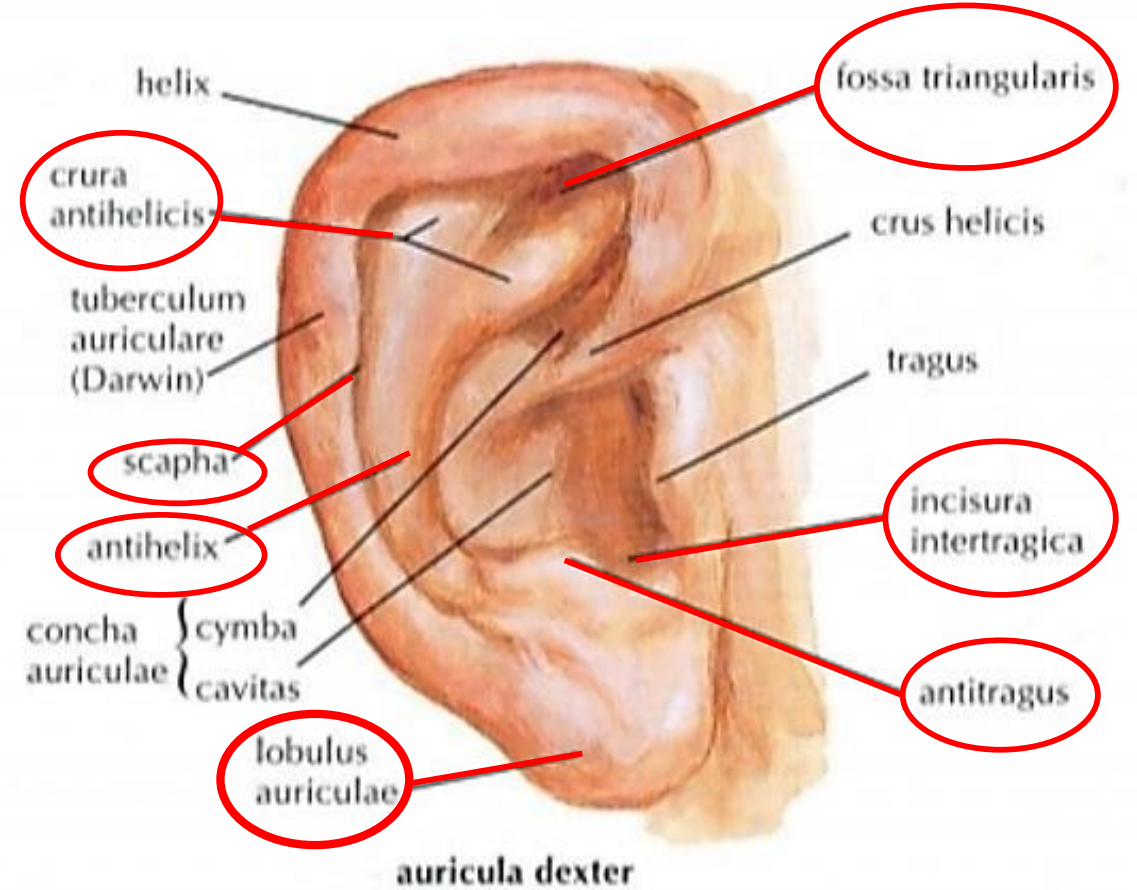
- Kıkırdak, yağ ve bağ dokusundan oluşur.
- **Auriculanın temel görevi;** önden gelen yüksek frekanslı sesleri arttırıp, arkadan gelenleri kısmaktır. Böylelikle hem seslerin yönünün belirlenmesini hem de gürültülü ortamlarda konuşmaların anlaşılmasını sağlar.
- Fibröz bir doku ile meatus acistucus externus'a (dış kulak yolu) bağlıdır.
- Derisi ince olup, dış yüzde kıkırdağa iyice tutunur. İç yüzde ise deri ile kıkırdak arasında bağ dokusu bulunur.



- Dış yüzün ortasındaki derin çukurluğa **CONCHA AURICULARIS** denir.
- Auriculayı dıştan sınırlayan **HELIX** adı verilen kabarıntı *curus helicis* denilen kısmı ile *concha auricularis*'ten başlar, önce öne ve yukarıya daha sonra arkaya ve aşağıya doğru yönelerek **lobulus auriculæ** ile birleşir.
- *Helix* arkaya ve aşağıya doğru kıvrılırken **TUBERCULUM AURICULARE** denilen bir kabarıntı yapar.
- *Concha auricularis*, *crus helicis* tarafından iki kısma ayrılır.
- *Crus helicis*'in üstüne kalan çukurluk **CYMBA CONCHALIS**,
- altında kalan çukurluk ise **CAVUM CONCHALIS** adını alır.
- *Concha auricularis*'in önünde **TRAGUS** denilen çıkıntı vardır.



- Tragus'un karşısında **ANTİTRAGUS** denilen küçük bir kabarıntı bulunur.
- Tragus ile antitragus arasındaki derin çentiğe **INCISURA INTERTRAGICA** denir.
- Helix'e paralel olarak uzanan ve daha sığ bir kabarıntı olan **ANTİHELİX**, antitragustan başlar, öne ve yukarıya doğru uzanıp iki crus'a ayrılır , **CRUA ANTİHELİCİS** adını alır.
- Bu crus'ların arasında kalan çukurluğa **FOSSA TRIANGULARİS** denir.
- Helix ve antihelix arasındaki sulcus'a **SCAPHA** denir.
- Auricula'nın alt ucunda yer alan **LOBULUS AURICULARİS (KULAK MEMESİ)** sadece deri, yağ, ve bağ dokusundan oluşur. Kıkırdak dokusu içermez. Şekli şahıslara göre farklılıklar gösterir.



AURİCULANIN VENLERİ

- Aynı isimli arterlerin yandaşıdır. Auricula derisinde birçok arterio-venöz anastomozlar (ağızlaşma, birleşme) vardır. V. Jugularis externa'ya drene olur.

AURİCULANIN LENFATİKLERİ;

- Nodi parotidei , Cervicales profundi , Mastoidei 'ye dökülür.

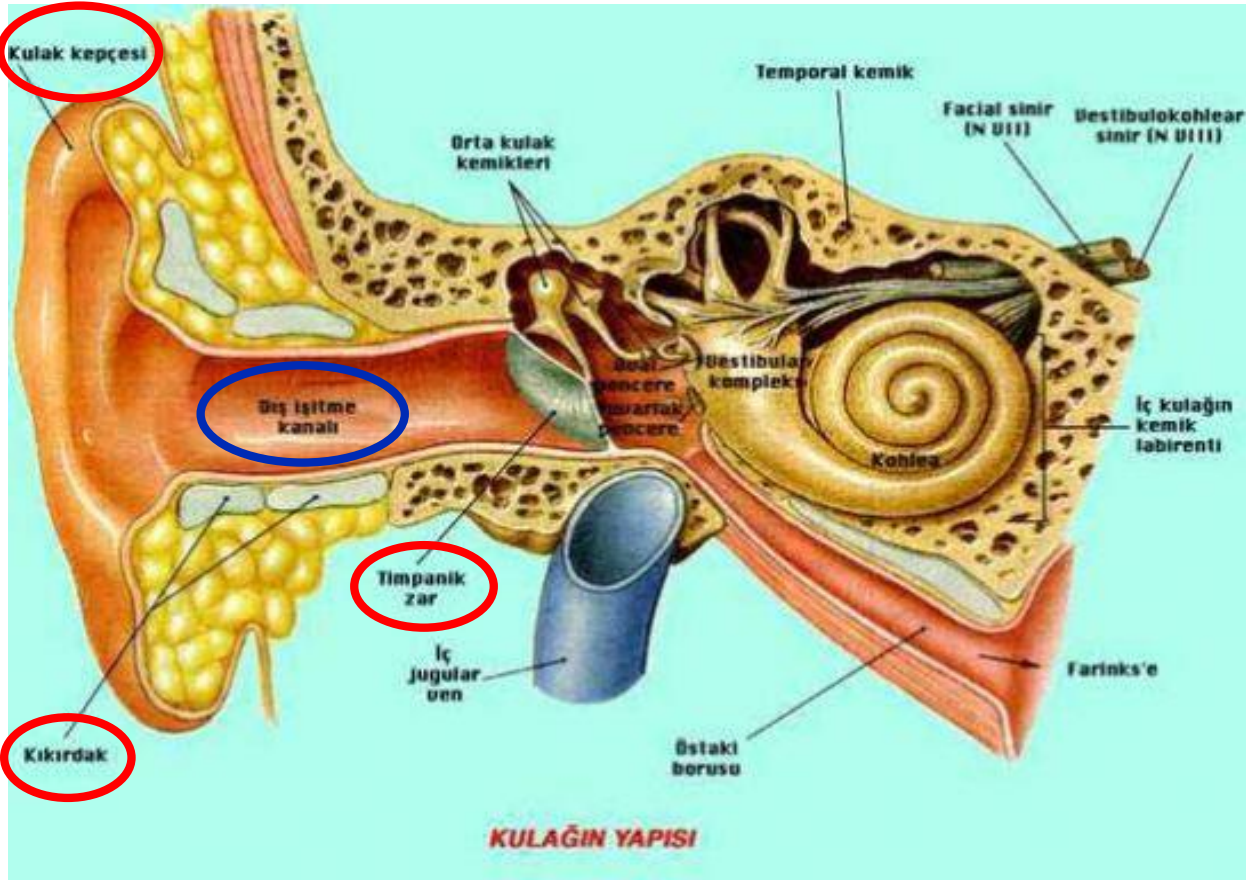
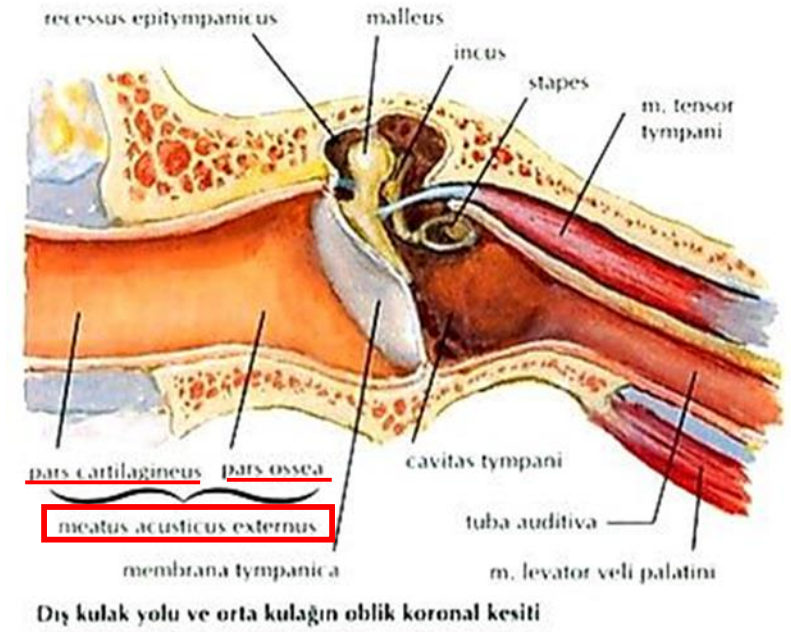


MEATUS ACUSTICUS EXTERNUS (DIŞ KULAK YOLU)

- *Concha auricularis ile tympanic membran arasında uzanır.*
- *Concha auricularisten itibaren 2.5-3 cm uzunluğunda hafif "S" harfi Şeklinde eęri bir yoldur.*
- *Kanalın 1/3'lük kısmı kıkırdak, 2/3'lük kısmı kemik yapıdan oluşur.*
- *Dış kulak yolu kıkırdak ve kemiğe sıkıca yapıőık ince bir deri ile örtölüdür.*
- *Bu deri tympanic membran üzerinde yalnızca epidermis tabakası olarak devam eder.*

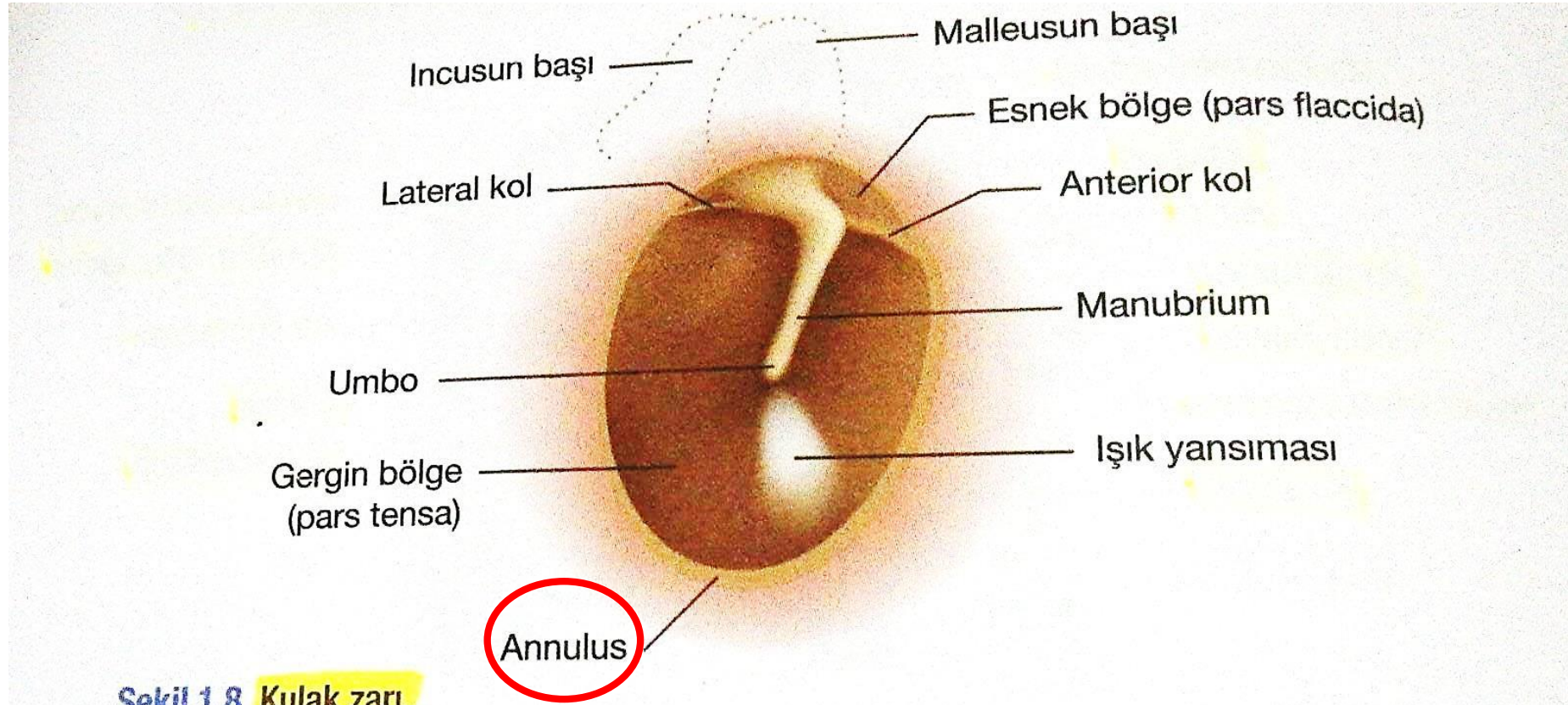


- Dış kulak yolunun kıkırdak parçası (*meatus acusticus externus cartilagineus*) *concha auricularis*'in dibinden başlar, *porus acusticus externus*'a kadar uzanır ve bağ dokusu aracılığıyla kemiğe yapışır. (*porus*: yol, delik)



- Yaklaşık 8 mm. olan dış kulak yolunun kıkırdak kısmı tam boru şeklinde olmayıp, yolun arka üst kısmı bağ dokusu ile kapalıdır.
- Dış kulak yolunun kemik parçası (*meatus acusticus externus osseus*) yaklaşık 16mm. uzunluğundadır. *Porus acusticus externus*'tan *tympana membranica*'ya kadar devam eder.

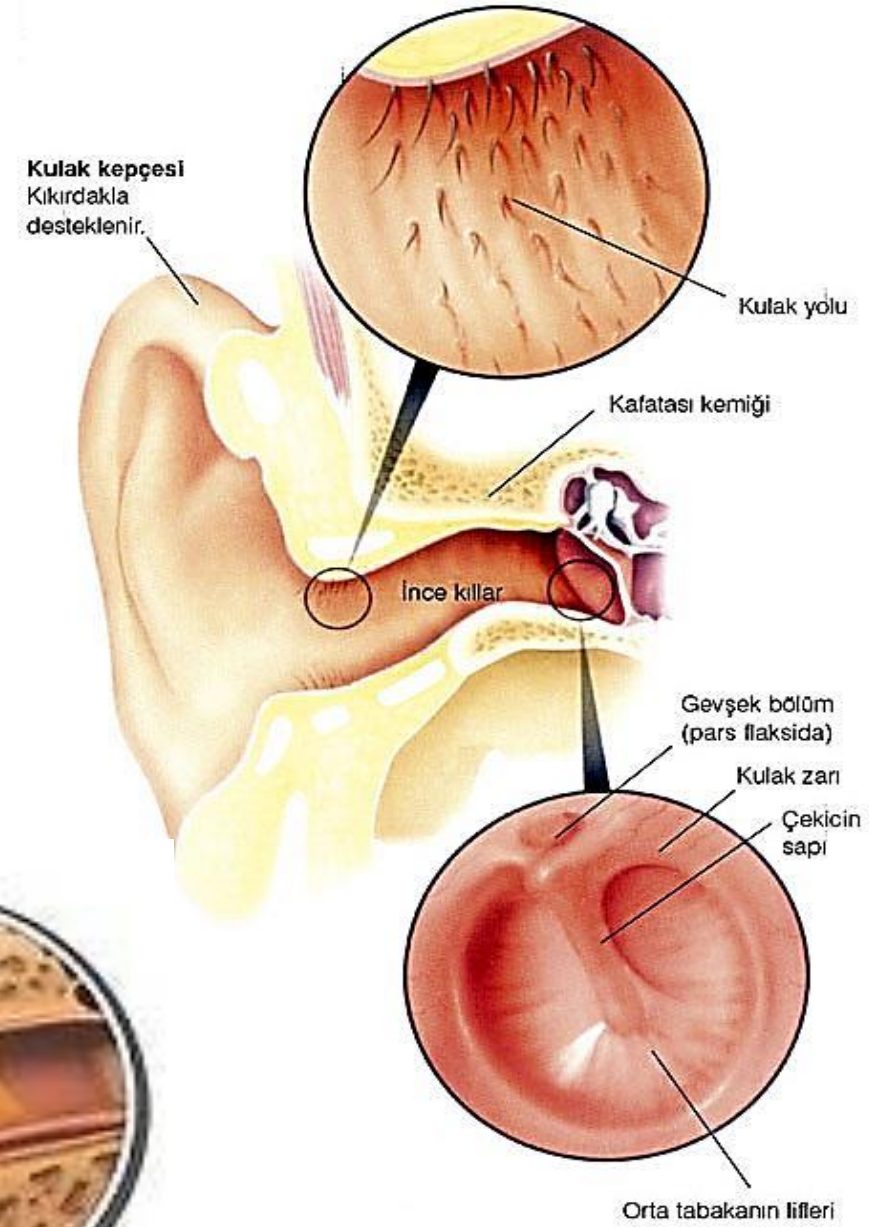
- Yolun sonunda *membrana tympanica*'nın yapıştığı **annulus tympanicus** bulunur.



Şekil 1.8 Kulak zarı.

Pars flaccida: Zarin üst bölgesindedir. İki tabakadan oluşur. **Pars tensa:** Zarin gergin olan bölümüdür. Üç tabakadan oluşur. **Manubrium:** Malleusun uzun kolu **Umbo:** Manubriumun ucu **Annulus:** Kulak zarının içine oturduğu kemik halka

- Dış kulak yolu derisinde yağ bezleri ve **glandula ceruminosa** denilen bezler vardır. Bu bezlerin salgısı '**serumen**'dir.
- Serumen yağ bezlerinin salgısı ve ölü epitel hücreleri ile birlikte kulak kirini meydana getirir. Bu salgının dış kulak yolunu koruyucu fonksiyonu vardır.
- Dış kulak yolunun kıkırdak kısmındaki deride **tragi** denilen kıllar bulunur. Bu kıllar bu kısımdan salgılanan salgılar ile birlikte dışarıdan gelen tozların girmesini önleyerek burada birikmesini sağlar işte bu nedenle bu kısımda kulak kiri oluşur.

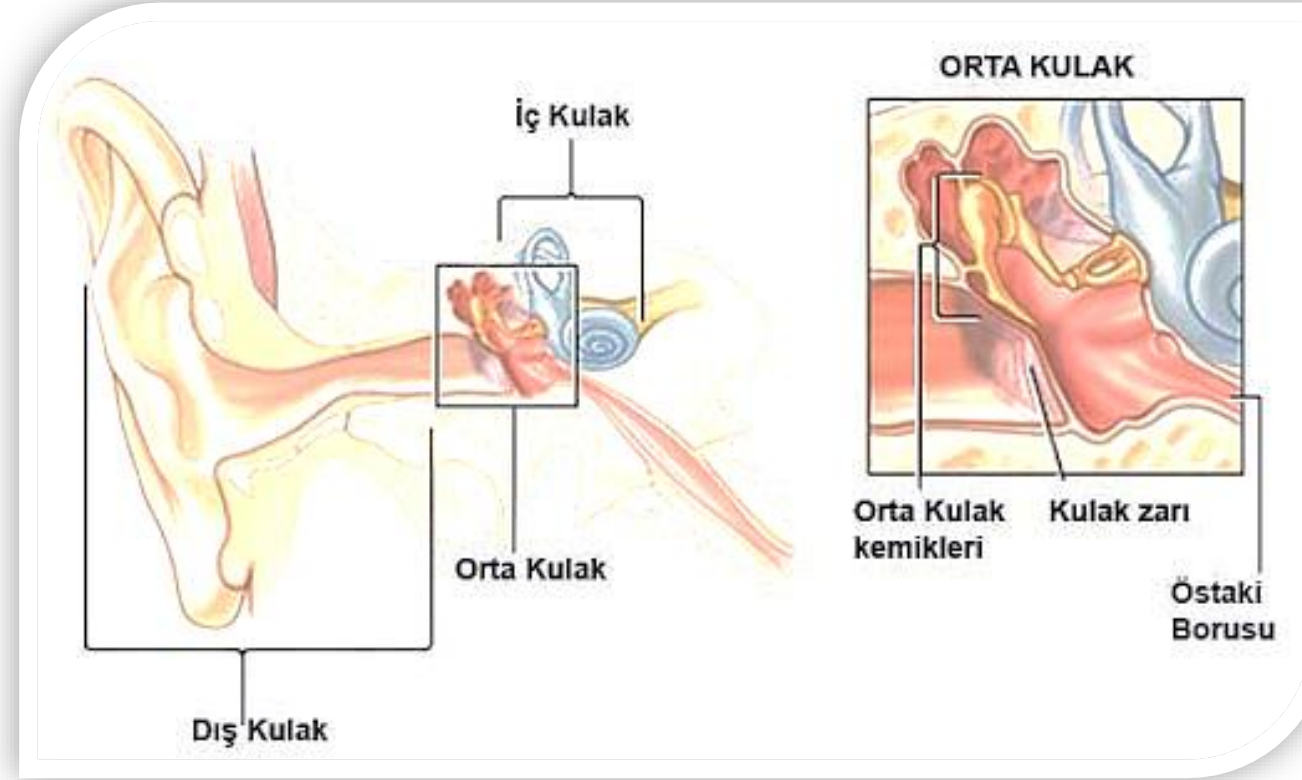


AURIS MEDIA ***(ORTA KULAK)***

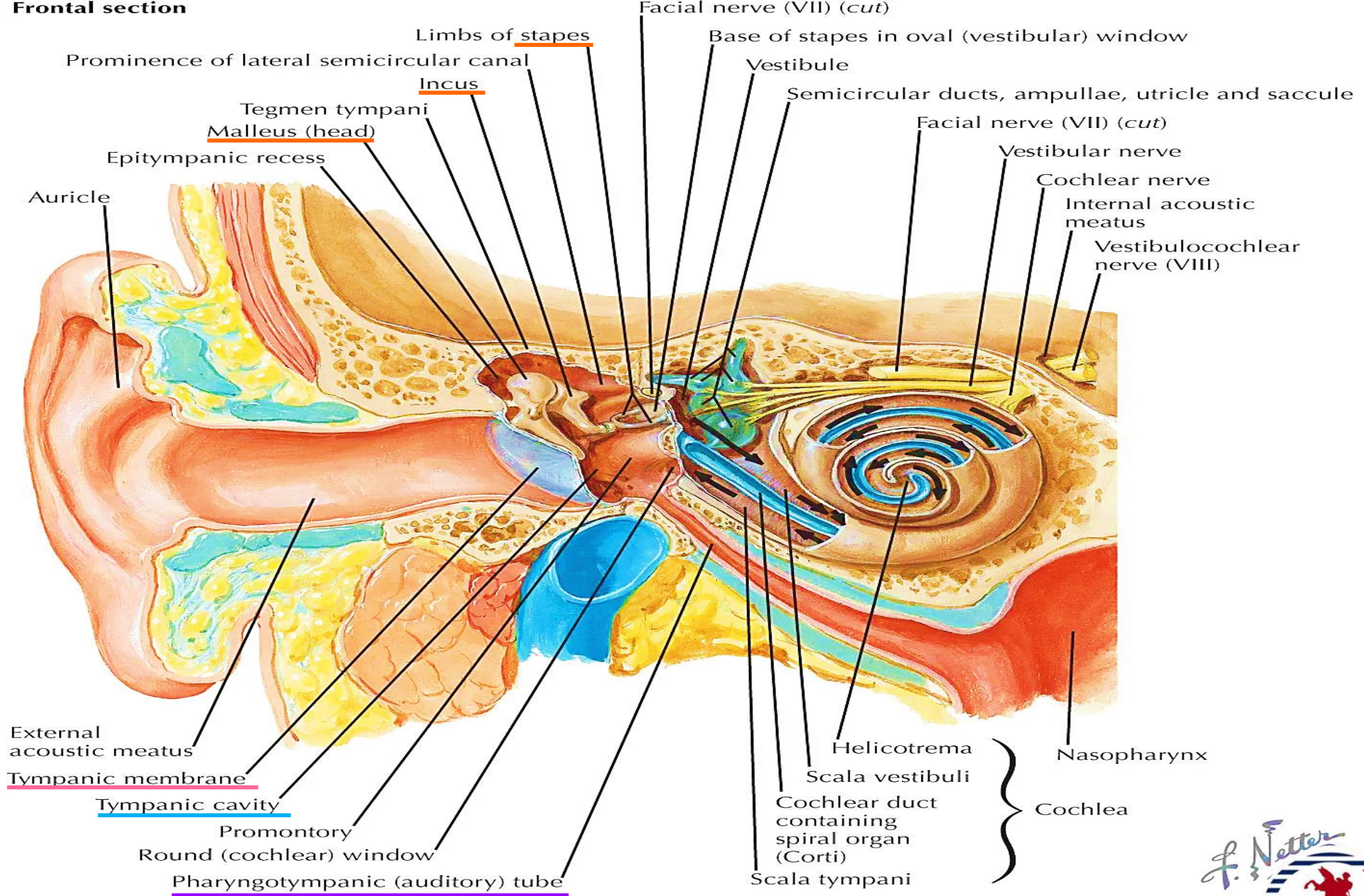


AURIS MEDIA (ORTA KULAK)

- Cavitas Tympani (Timpan Boşluğu)
 - Auris Media'nın Duvarları
- Membrana Tympanica (Kulak Zarı)
- Tuba Auditiva (Östaki Borusu)
- Ossicula auditus (kulak kemikçikleri)
 - Malleus • Incus • Stapes
- Musculi Ossiculorum Auditorium (Auris Media'nın Kasları)
- Auris Media'nın Arterleri
- Auris Media'nın Venleri
- Auris Media'nın Sinirleri



Frontal section

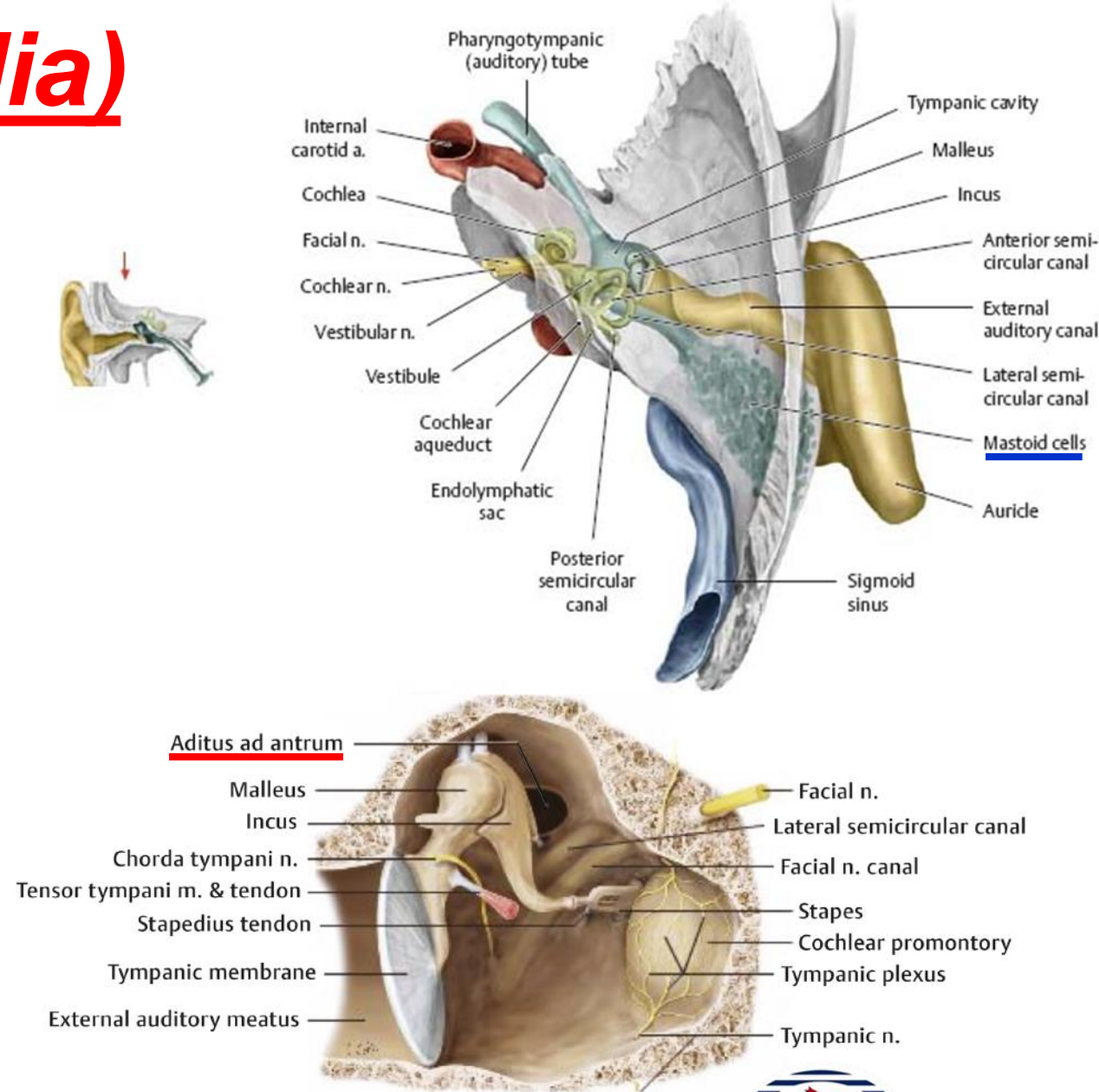


Note: Arrows indicate course of sound waves



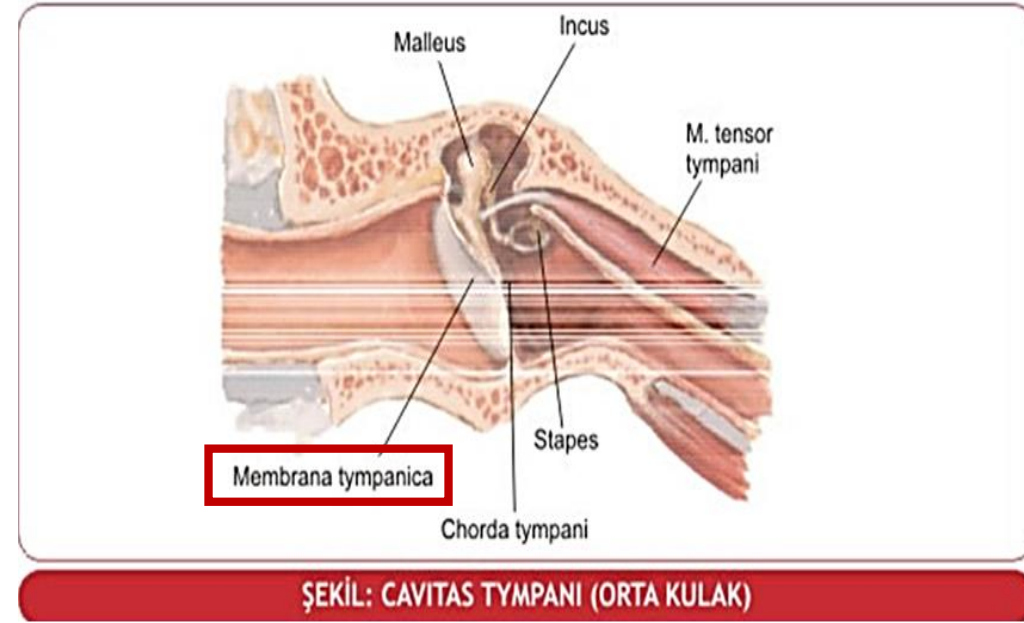
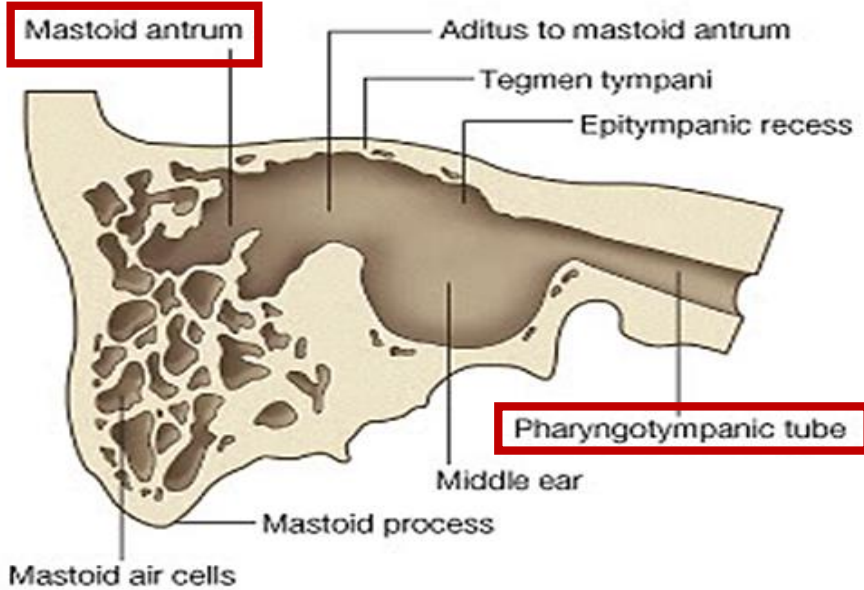
Orta Kulak (Auris Media)

- *Temporal kemik içerisinde yer alan ve kulak zarı (membrana tympanica) ile kemik labirentin (labyrinthus osseus) arkasında bulunan mukoz membranla örtülü bir boşluktur.*
- *Tamamıyla kapalı bir boşluk değildir.*
- *Tuba auditiva (östaki borusu) aracılığı ile dış ortamla ve aditus antrum (timpanik antrumun girişi) ile mastoid hücrelerle bağlantılıdır.*
- *Ses dalgalarının iç kulağa iletilmesinde görev alır.*
- *Orta kulağın dış, iç, üst, alt, ön ve arka olmak üzere altı duvarı vardır.*



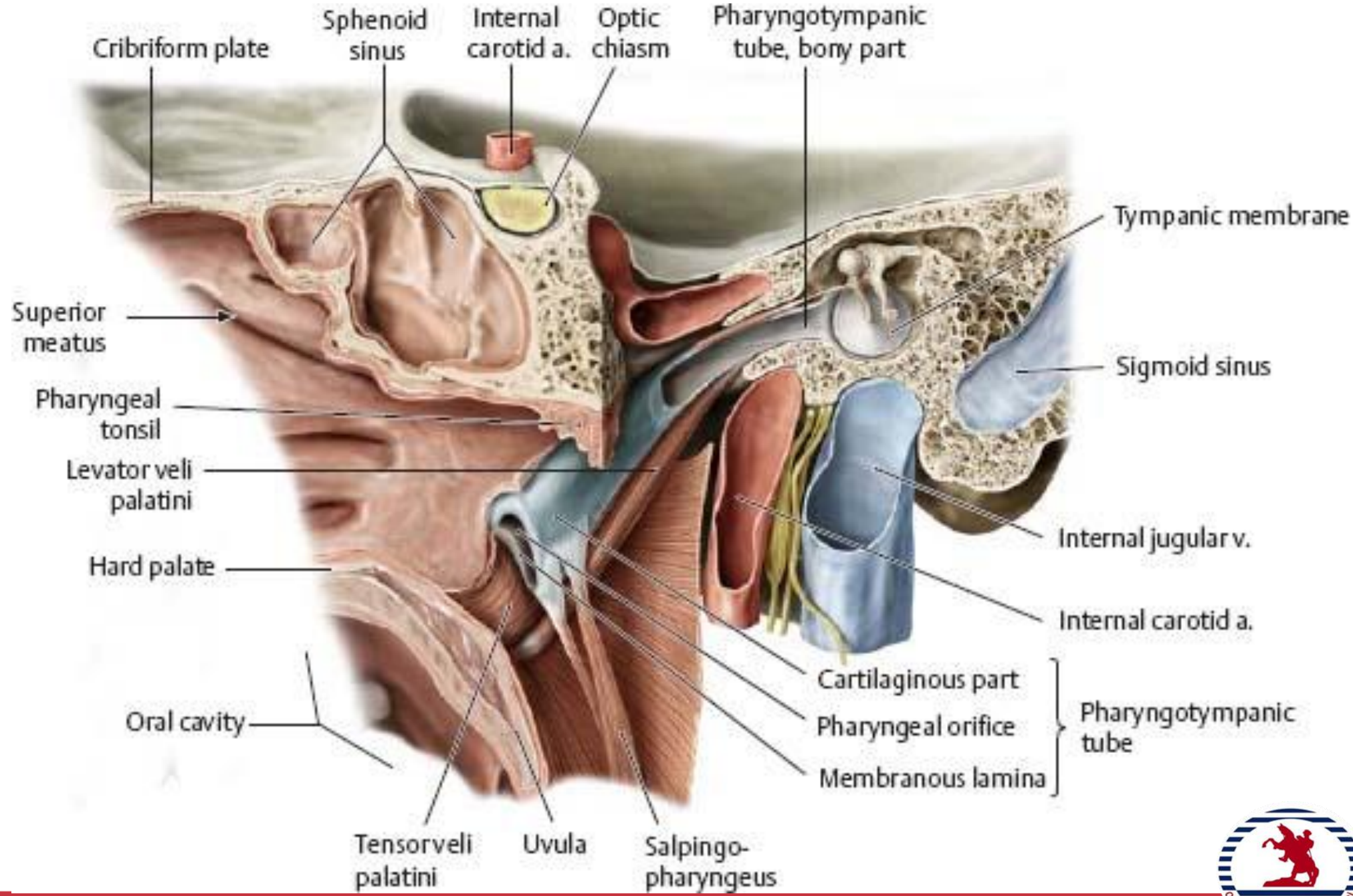
Cavitas Tympani (Timpan Boşluğu)

- İç yüzü periost (kemik sıvı) ve bunun üzerini örten mukoza ile kaplıdır.
- Tuba auditiva (östaki borusu) yolu ile nasopharynx (gırtlığın yumuşak damar üzerindeki parçası)'den gelen hava ile doludur.



ŞEKİL: CAVITAS TYMPANI (ORTA KULAK)

- Cavitas tympani'nin lateralinde membrana tympanica, medialinde iç kulağın dış duvarı, arkasında antrum masteideum, önünde de tuba auditiva (östaki borusu) yer alır.



❖ *Recessus epitympanicus* ve *Cavitas tympanica proprium* olmak üzere iki kısımdan oluşur.

a. Recessus Epitympanicus: *Membrana tympanica* seviyesinin üzerinde kalan kısımdır.

Recessus epitympanicus'ta *caput mallei* ve *corpus incudis* bulunur.

b. Cavitas Tympanica Proprium: *Membrana tympanica*'nın üst hizasından geçen horizonel çizginin altında kalır. *Membrana tympanica*'nın alt kısmında yer alan *recessus hypotympanicus* sığ bir oluk şeklindedir.



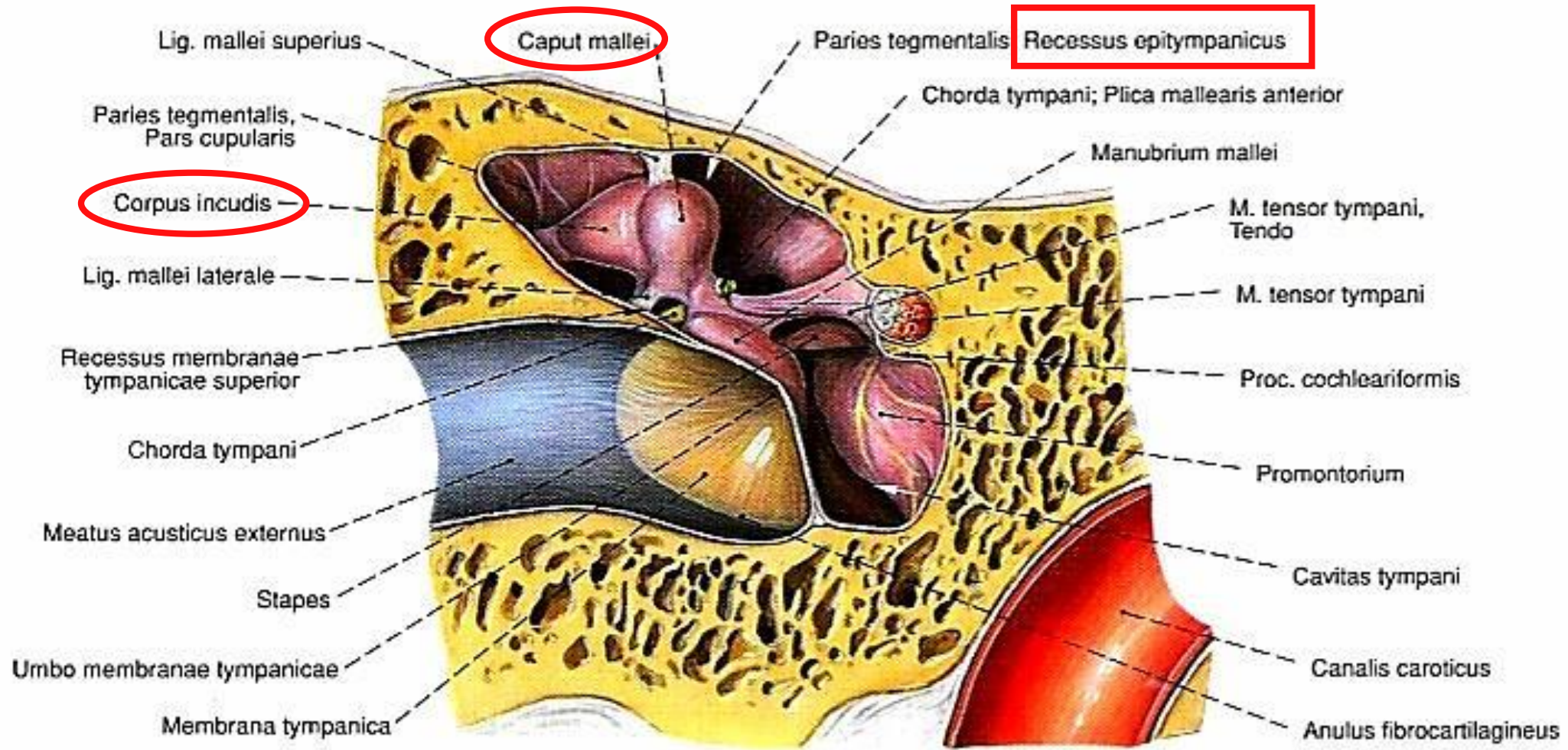
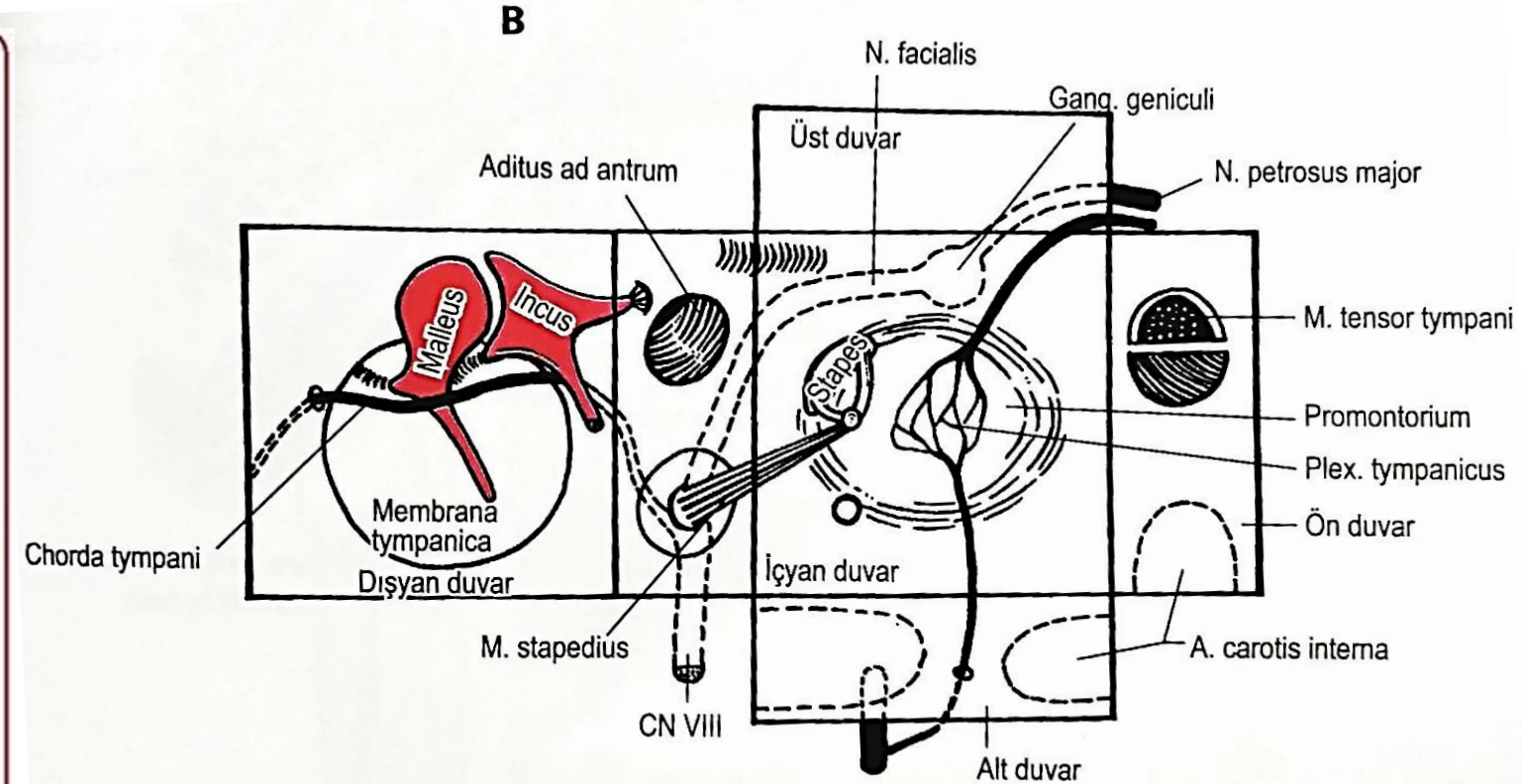
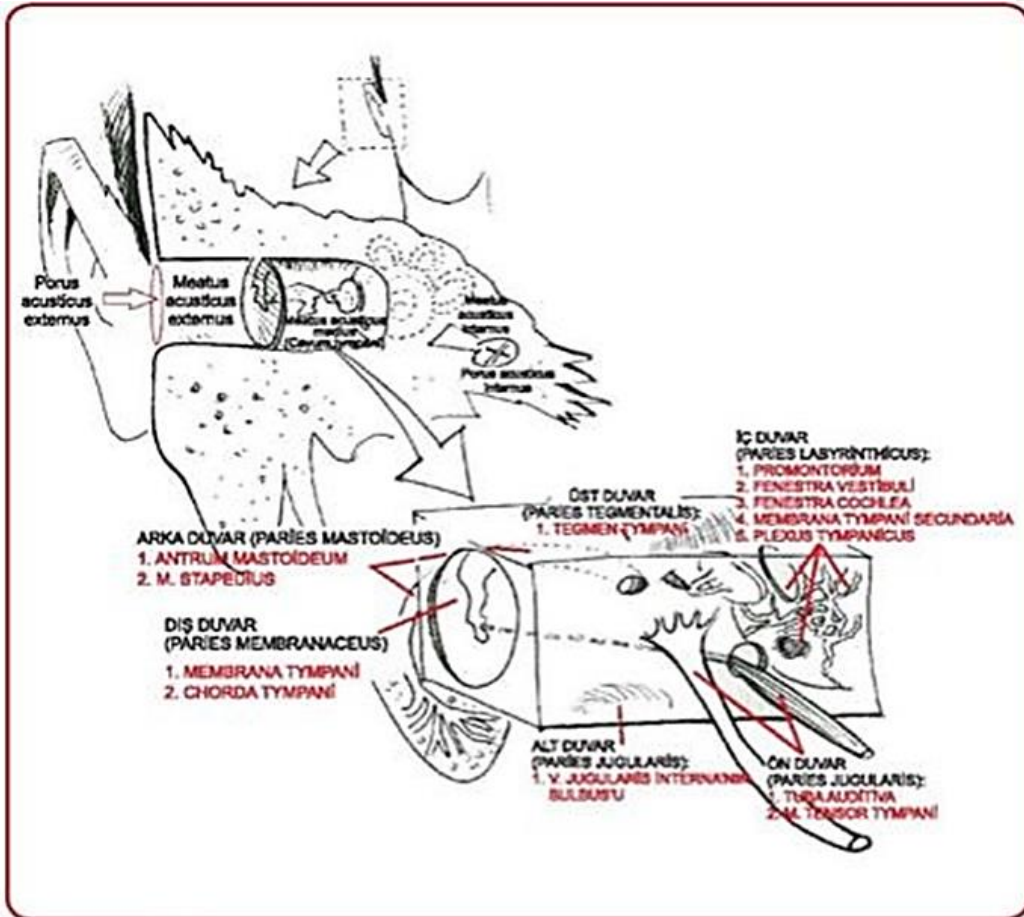


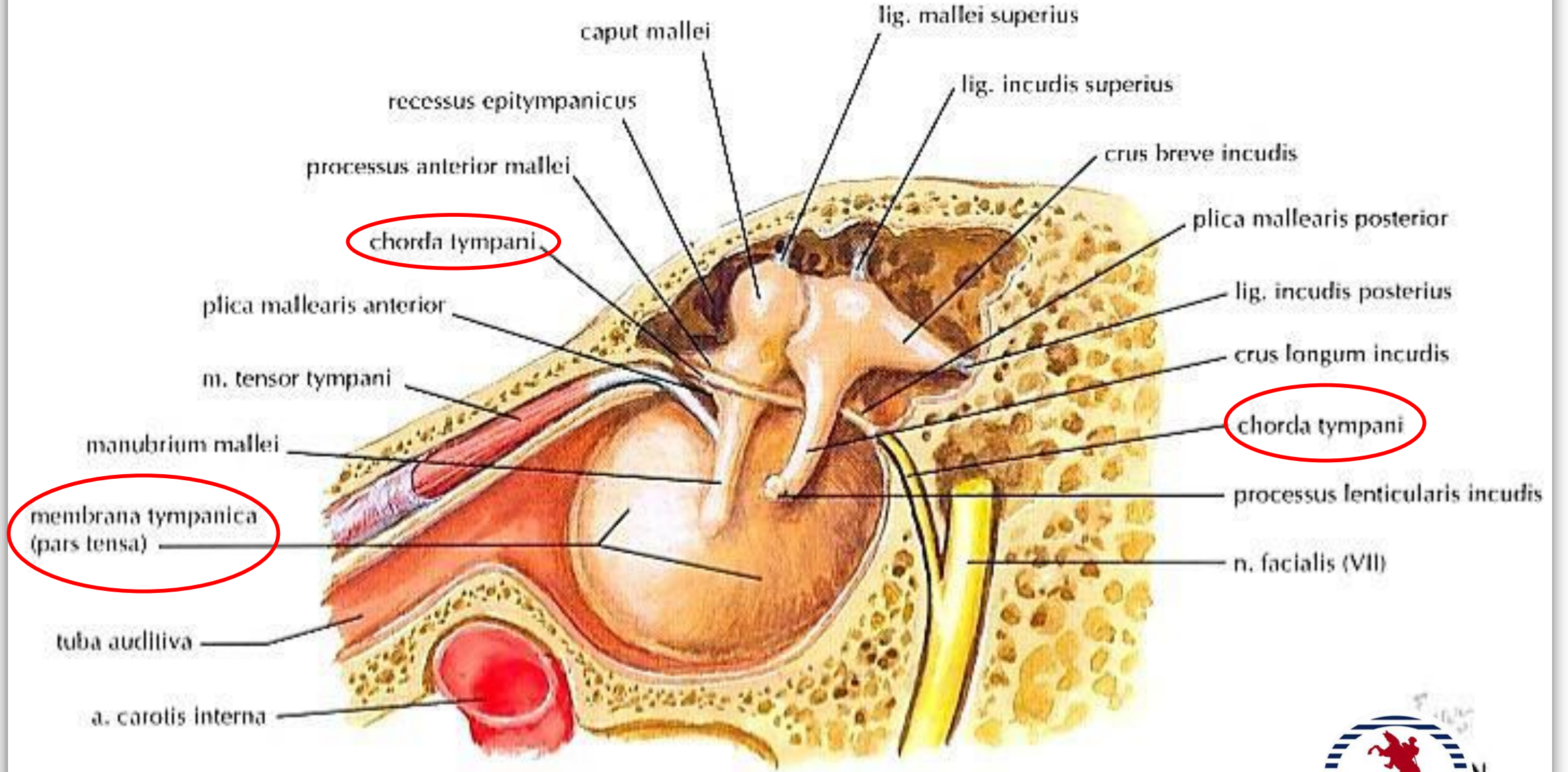
Fig. 676 Tympanic cavity, Cavitas tympani;
frontal section;
ventral view (r.).

AURIS MEDIA (ORTA KULAK)'NIN DUVARLARI



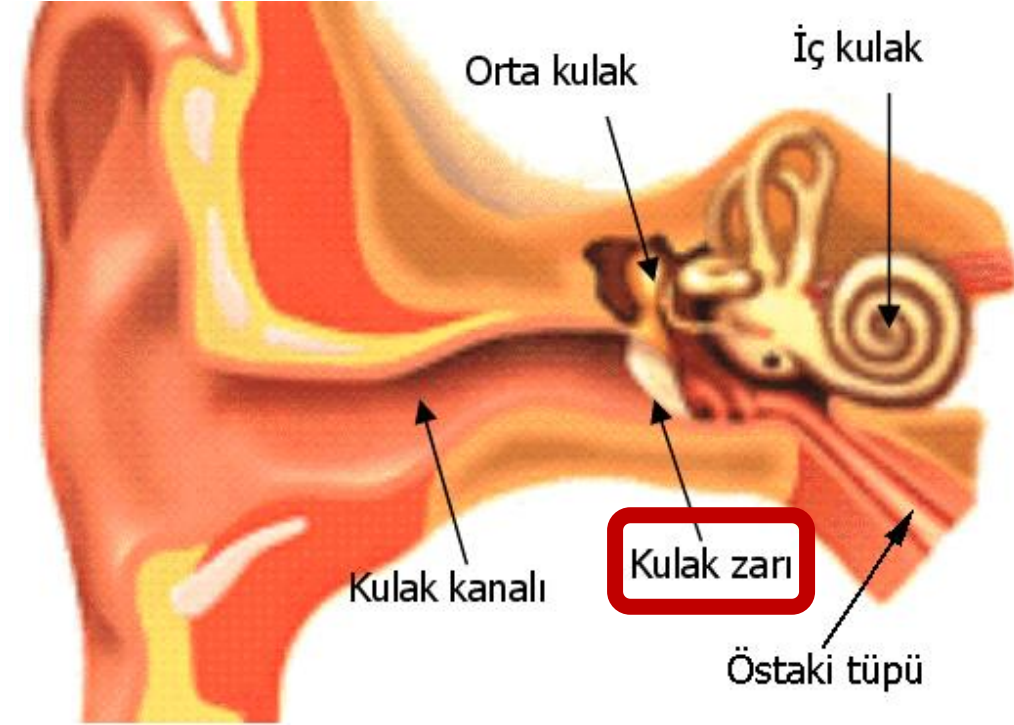
Ortakulak boşluğunun duvarları ve ilgili oluşumlar

Orta kulağın lateral duvarı: medial'den görünüşü



Membrana Tympanica (Kulak Zarı)

- *Cavitas tympani'yi meatus acusticus externus (dış kulak yolu)'tan ayırır.*
- *Timpan kemiğın sulcus tympanicus parçası içine oturmuş, oval şekilli ince bir zardır.*
- *Dış yüzü epidermis, iç yüzü mukoza ile örtülüdür. Bu iki tabaka arasında bağ dokusundan yapılmış lamina propria vardır.*
- *Zarın çevresi annulus fibrocartilagineus (kulak zarını sulcus tympanicusa yapıştıran doku) denilen bir yapıyla çevrilidir.*
- *Bu halka dış kulak yolunun sonunda annulus tympanicus (timpanik halka) üzerinde bulunan sulcus tympanicus'a (kulak zarının tutunduğu oluk) yapışır.*



- **Zar**, dıştan içe, yukarıdan aşağıya ve arkadan öne doğru eğiktir. Dış yüzde zarın orta kısmı içeriye doğru çökmüş durumdadır.
- Çöküntünün en derin noktasına **umbo membrana tympani** (timpan zarı göbeği) denir.
- Umbo'dan başlayarak öne ve yukarıya doğru uzanan kabartılı çizgiye **stria mallearis** denir.

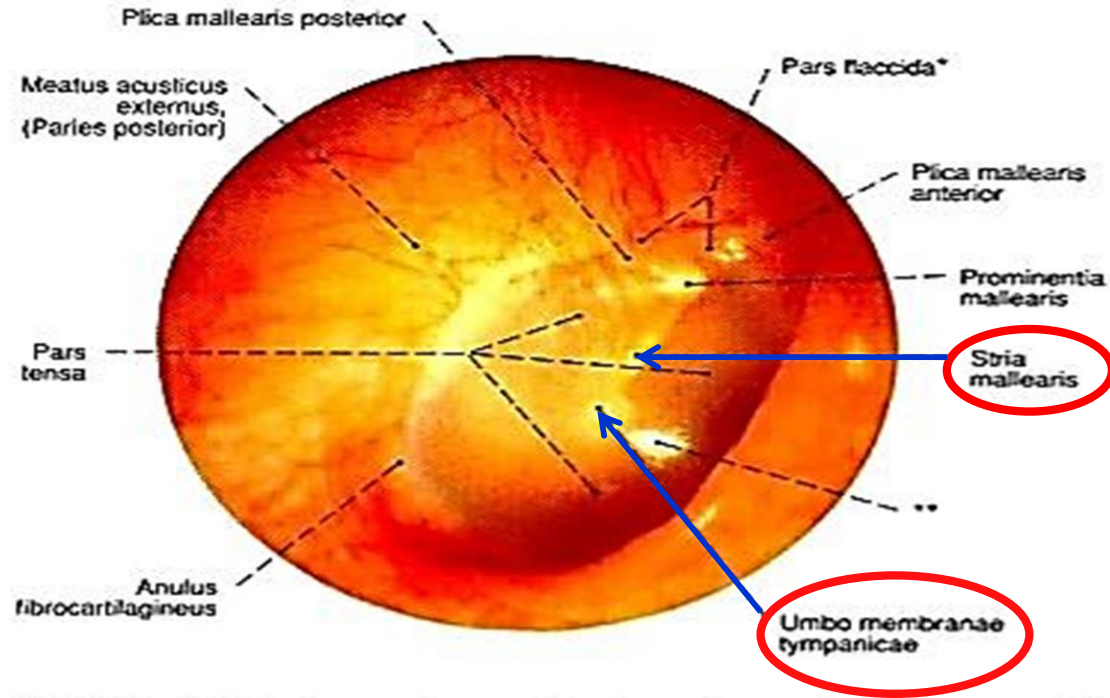


Fig. 666 Tympanic membrane, Membrana tympanica; otoscopic image; oblique lateral view (r., 600%).
 * elliptical; SHRAPNELL'S membrane
 ** typical light reflex

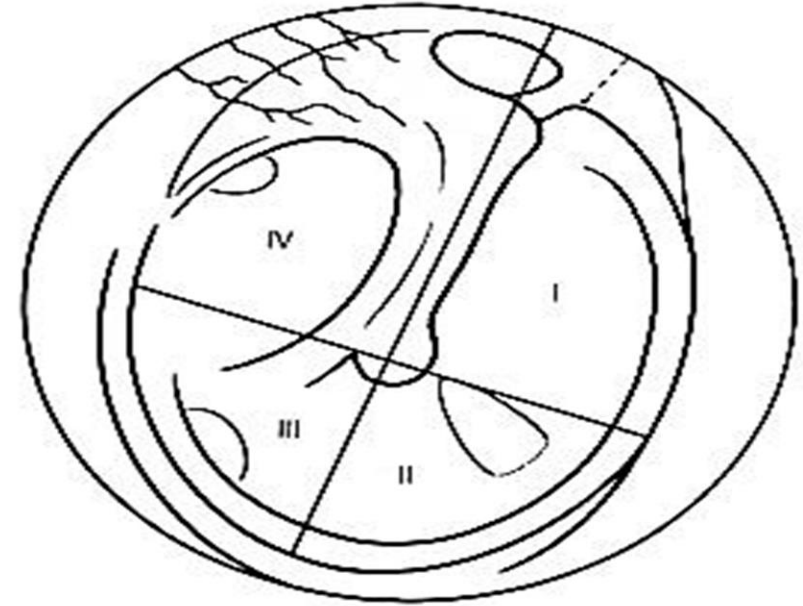


Fig. 667 Tympanic membrane, Membrana tympanica; diagram showing its quadrants; lateral view (r.).

- **Stria mallearis**; manubrium mallei'nin kulak zarında meydana getirdiği kabarık sahadır. Bu stria yukarı prominentia mallearis'te sonlanır. Prominentia mallearisten (malleus'un processus lateralis'inin ucuna karşılık gelir) başlayarak öne ve arkaya doğru uzanan çizgilere stria membrana tympanica anterior ve stria membrana tympanica posterior denir. Bu çizgiler ile membrana tympanica iki kısma ayrılır.
- **Pars tensa (büyük ve gergin alt parça)**
- **Pars flaccida (küçük ve gevşek üst parça)**

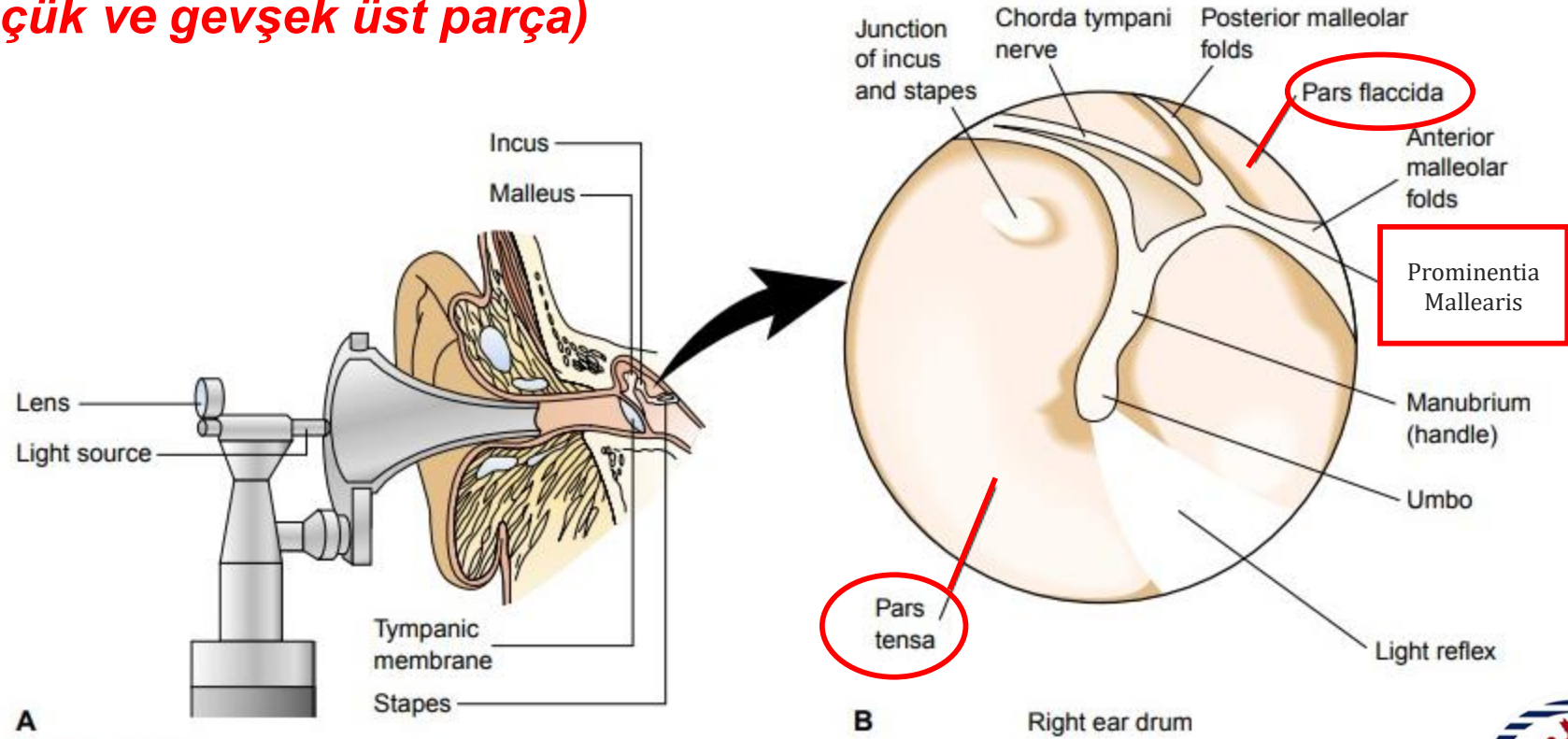
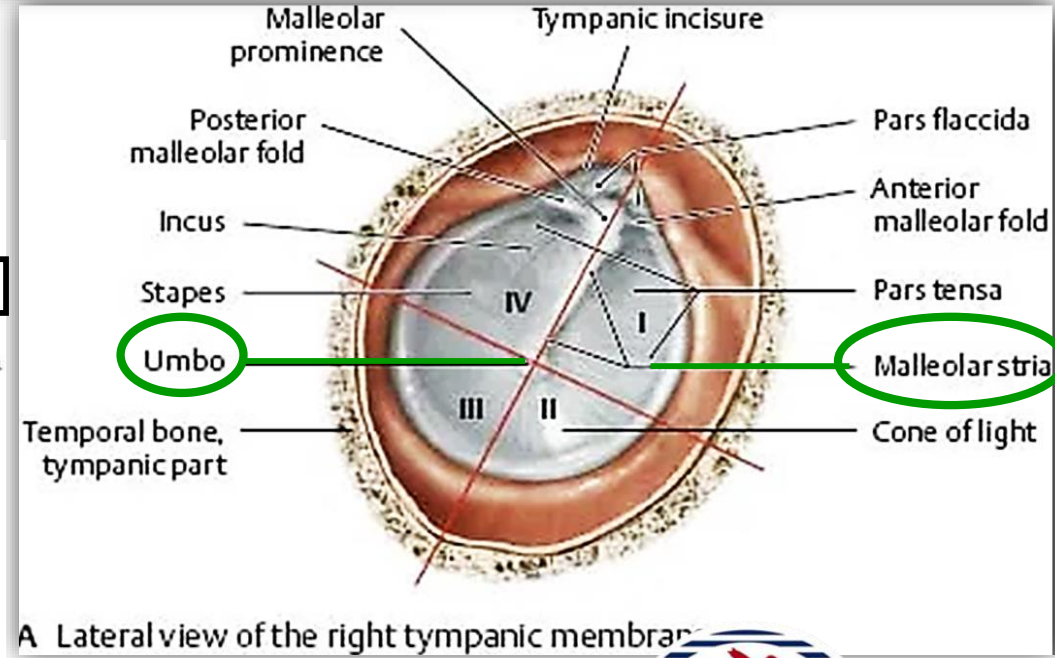
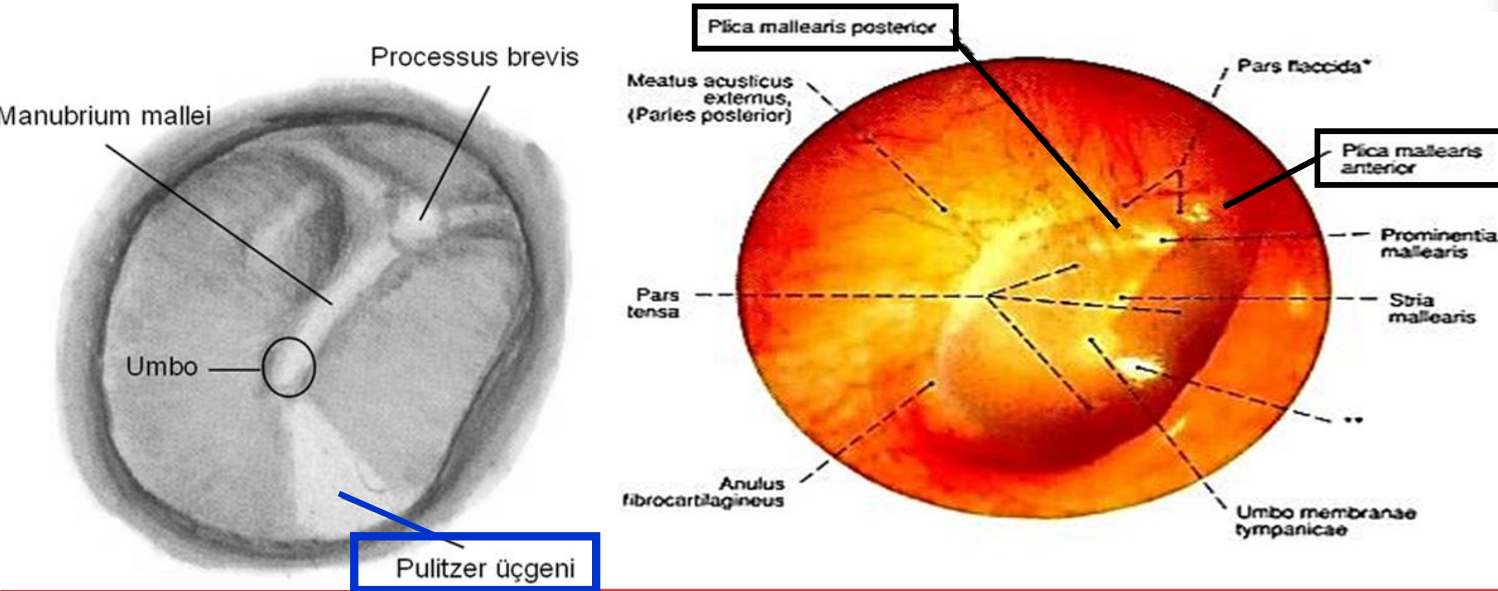
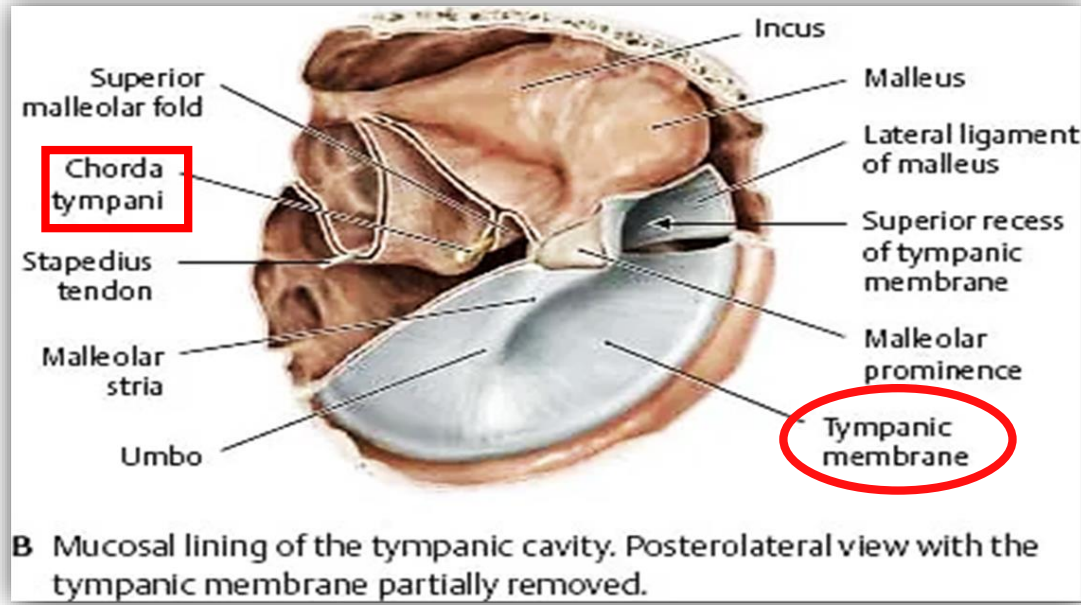


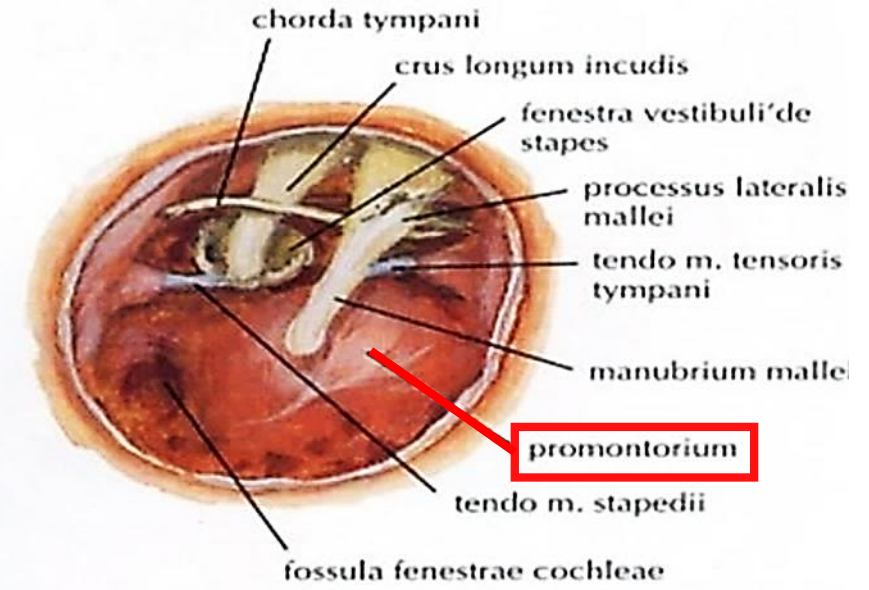
FIGURE 59-2 (A) Technique for using the otoscope to see (B) the tympanic membrane.

- Zarin iç yüzeyindeki *plica mallearis anterior* ve *plica mallearis posterior*'dan *chorda tympani* geçerek arka duvardan dış duvara gelir ve önde *cavitas tympani*'yi terk eder.
- Klinikte kulak zarının (*membrana tympanica*) dış yüzü, biri *stria mallearis*'ten diğeri *umbo*'dan geçen birbirine dik iki çizgi ile dört bölüme ayrılır. Kulak muayenesinde *membrana tympanica*'nın ön-alt kısmında ışığın yansımaları ile oluşan sahaya *politzer üçgeni* denir.



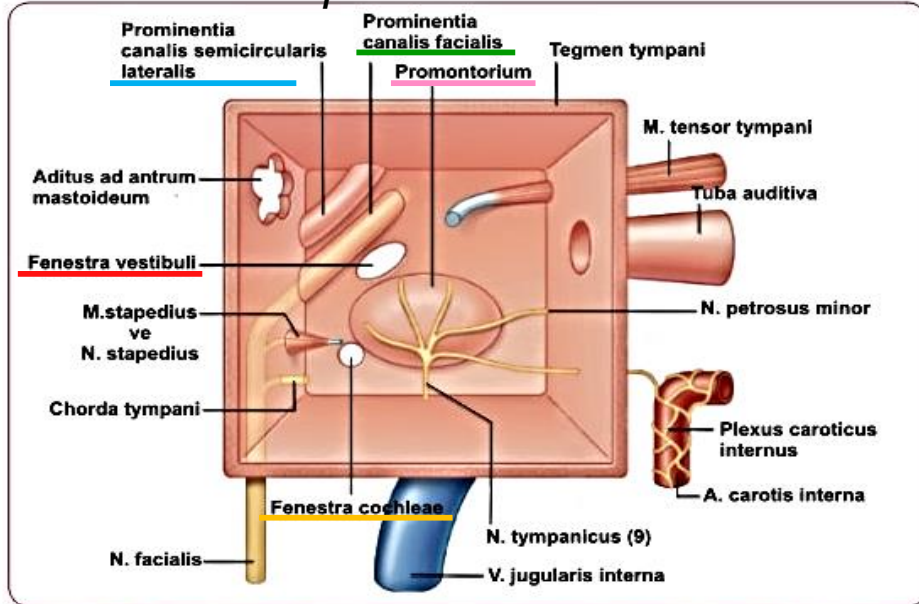
2. İç (Medial) Duvar (Paries Labyrinthicus)

- Orta kulağı iç kulaktan ayırır.
- Bu duvarda yer alan kabartıya promontorium (cochleanın basal kısmının orta kulağa doğru oluşturduğu çıkıntı) denir. Promontorium'un üzerindeki oluklarda plexus tympanicus yer alır.
- Promontorium'un arka-üst tarafında fenestra vestibuli adı verilen oval pencere bulunur.
- Cavitas tympani'yi vestibulum'a bağlayan bu açıklığı stapesin tabanı kapatır.



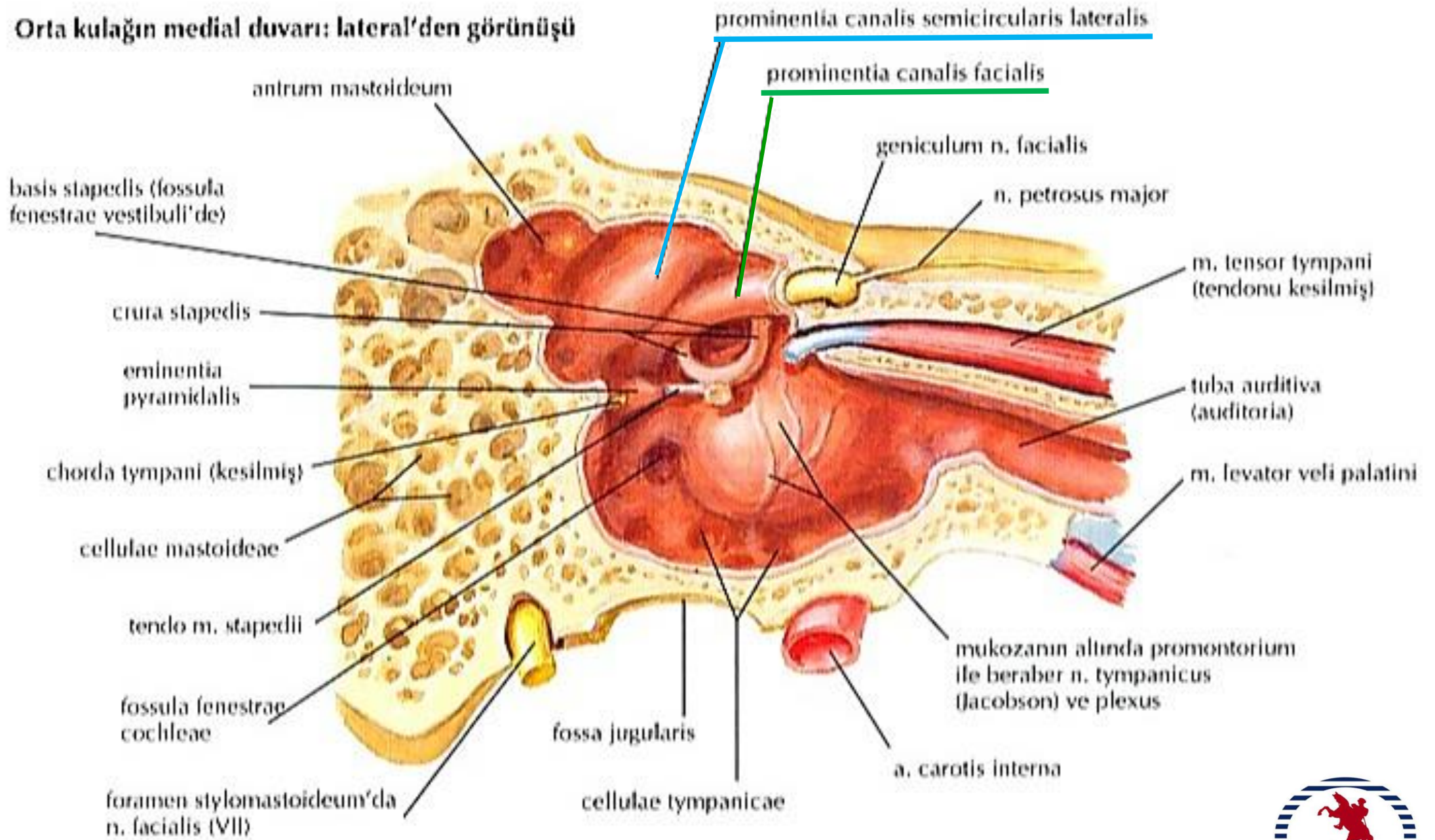
Kulak zarı uzaklaştırıldıktan sonra orta kulağın görünüşü

- Promontorium'un orta-alt tarafında fenestra cochlea denilen yuvarlak pencere bulunur.
- Cavitis tympani'yi cochlea'ya bağlayan bu açıklığı membrana tympani secundaria adı verilen zar kapatır.
- Fenestra vestibuli (oval pencere)'nin üstünde prominenta canalis facialis (canalis facialis'in meydana getirdiği kabartı) ile bunun üstünde prominenta canalis semicircularis lateralis (dış semisirküler kanalın meydana getirdiği) adı verilen ikinci bir kabartı görülür.



ŞEKİL: ORTA KULAK BOŞLUĞUNUN DUVARLARI VE KOMŞU OLDUĞU ANATOMİK YAPILAR

Orta kulağın medial duvarı: lateral'den görünüşü



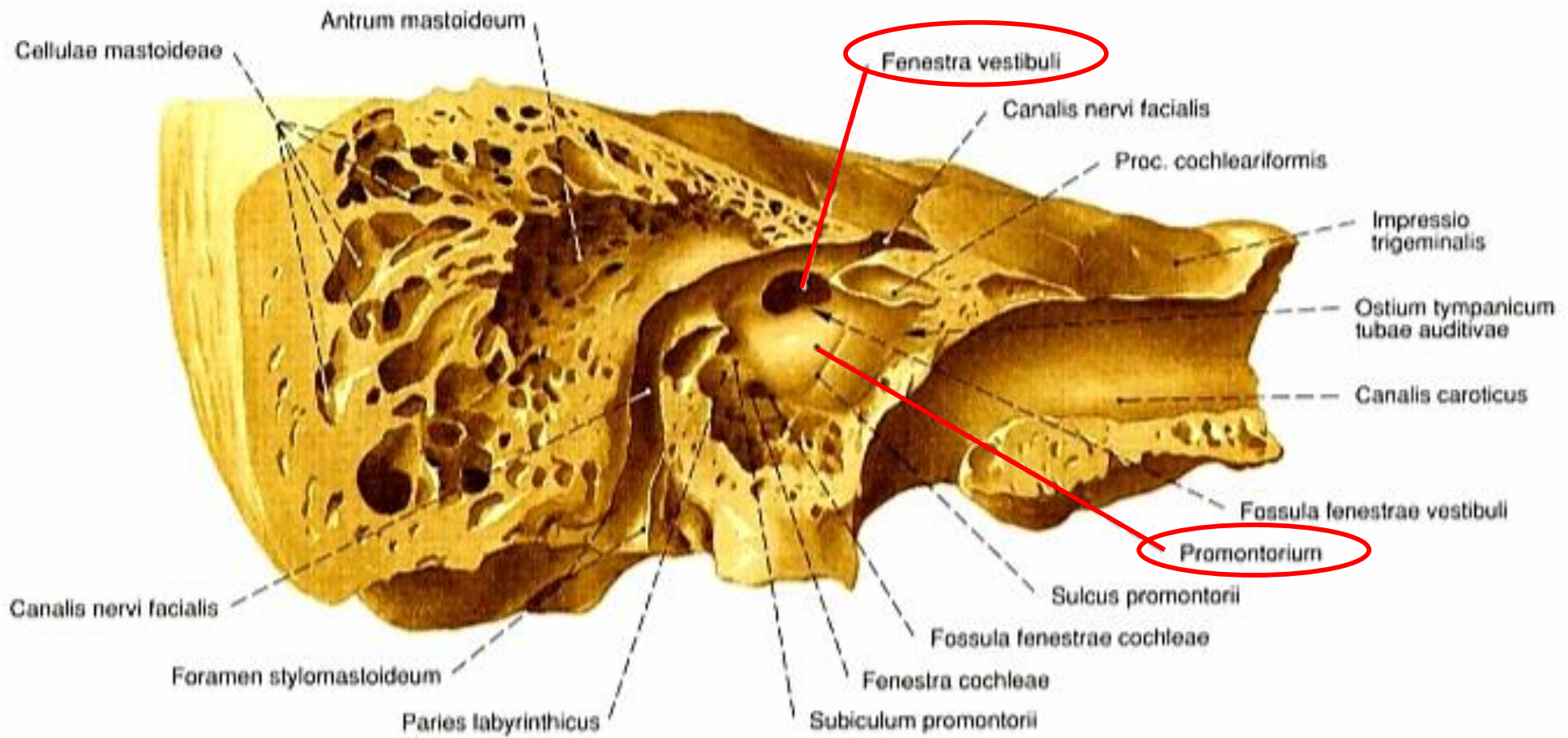
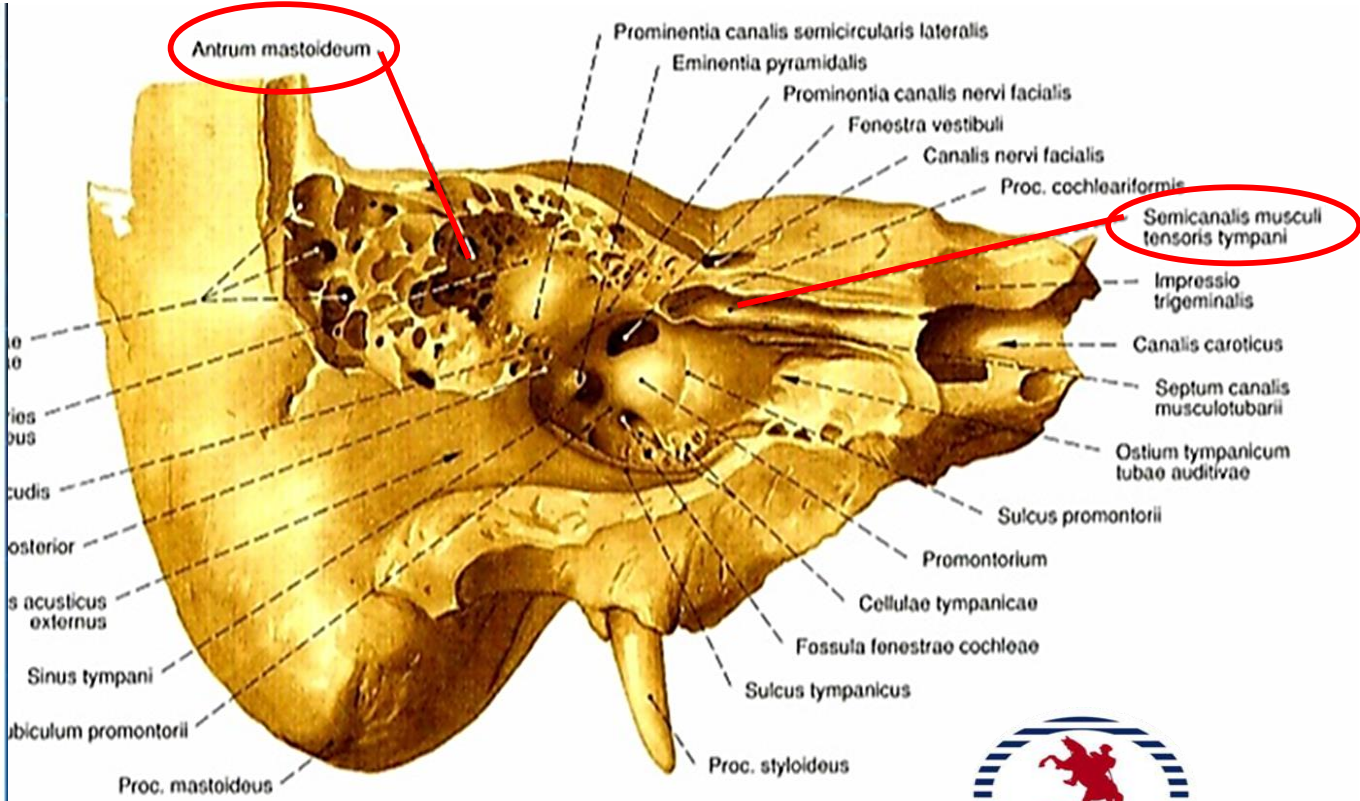
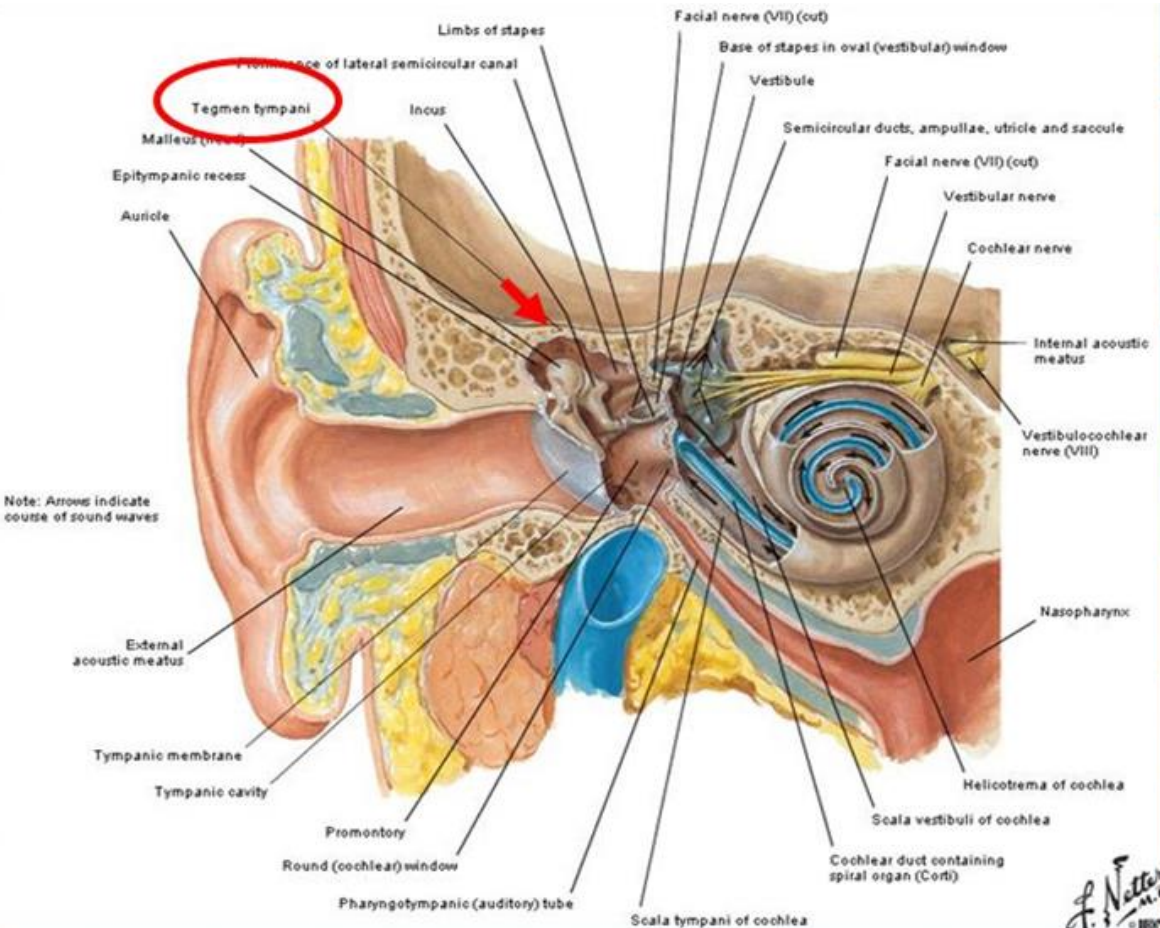


Fig. 679 Medial wall, Paries labyrinthicus, of the tympanic cavity, Cavitas tympani; the lateral wall and the adjacent parts of the ventral and superior walls have been removed; the Canalis nervi facialis and Canalis caroticus have been exposed; ventrolateral view (r., 170%).

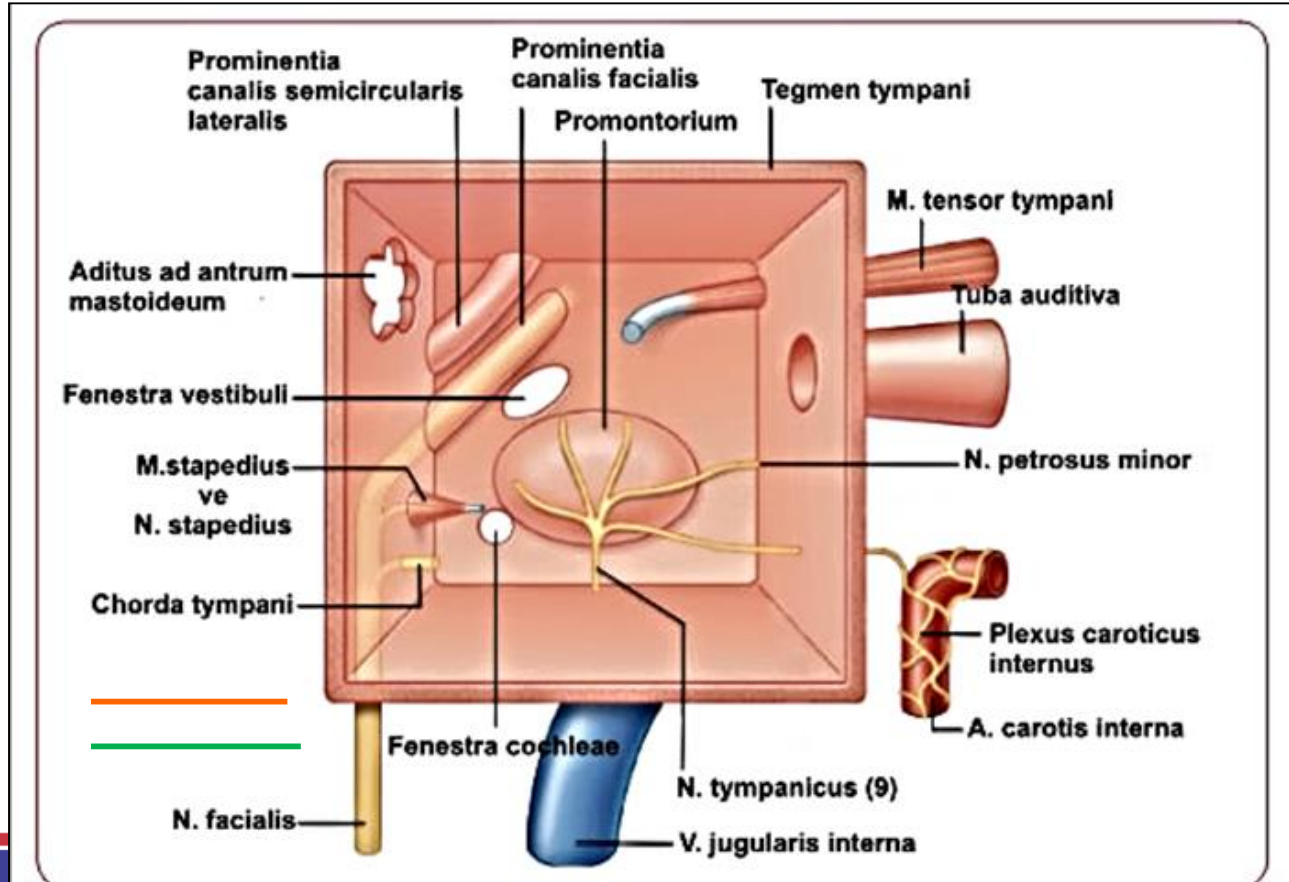
3. Üst (Süperior) Duvar (Paries Tegmentalis)

- İnce ve gözenekli olan bu duvarı tegmen tympani yapar. Orta kulak bu duvar aracılığı ile fossa cranialis media (kafa tabanının orta çukuru) ile komşudur.
- Bu duvar arkaya doğru antrum mastoideum'un önde ise semicanalis muscoli tensoris tympani'nin tavanı ile devam eder.

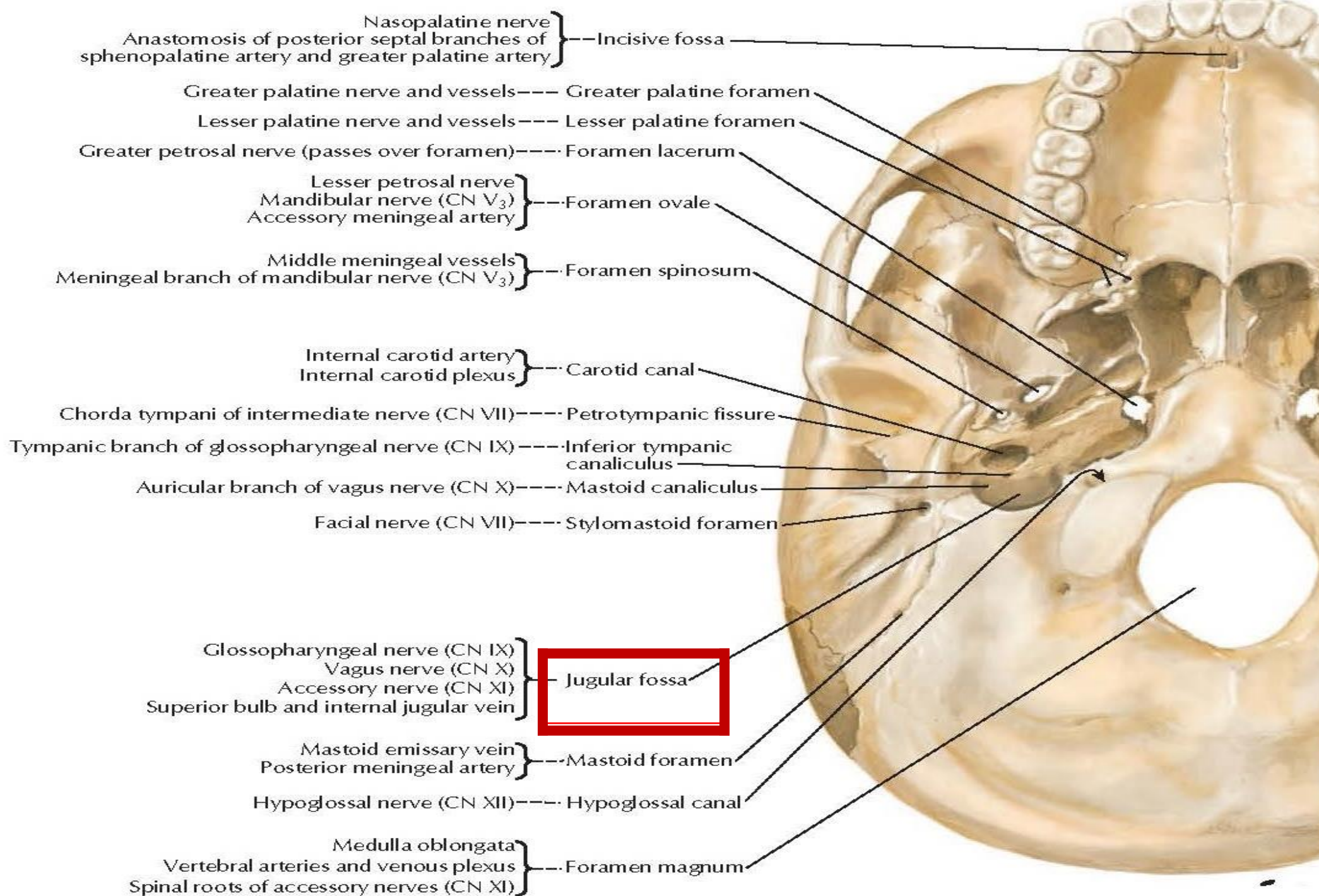


4. Alt (İnferior) Duvar (Paries Jugularis)

- Orta kulağı fossa jugularis (Jugular çukur)'ten ayıran ince bir duvardır.
- Bu duvarın medial kısmında yer alan ve apertura interna canaliculi tympani denilen delikten n. tympanicus cavitas tympani'ye girer.
- V. jugularis interna'nın bulbus superior'u bu duvar ile komşudur.

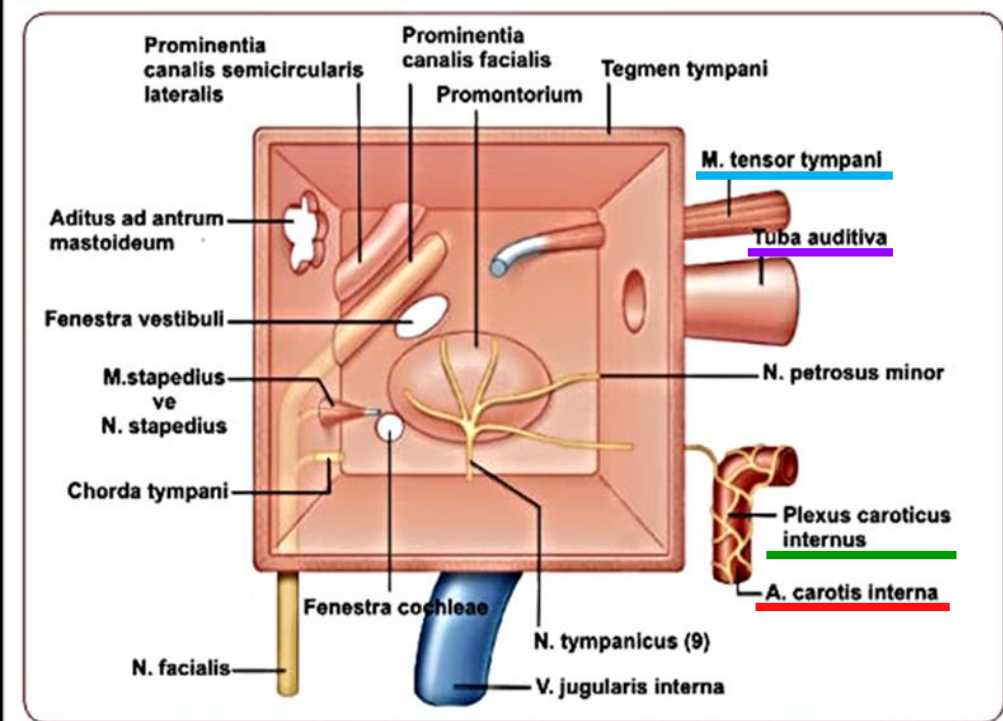
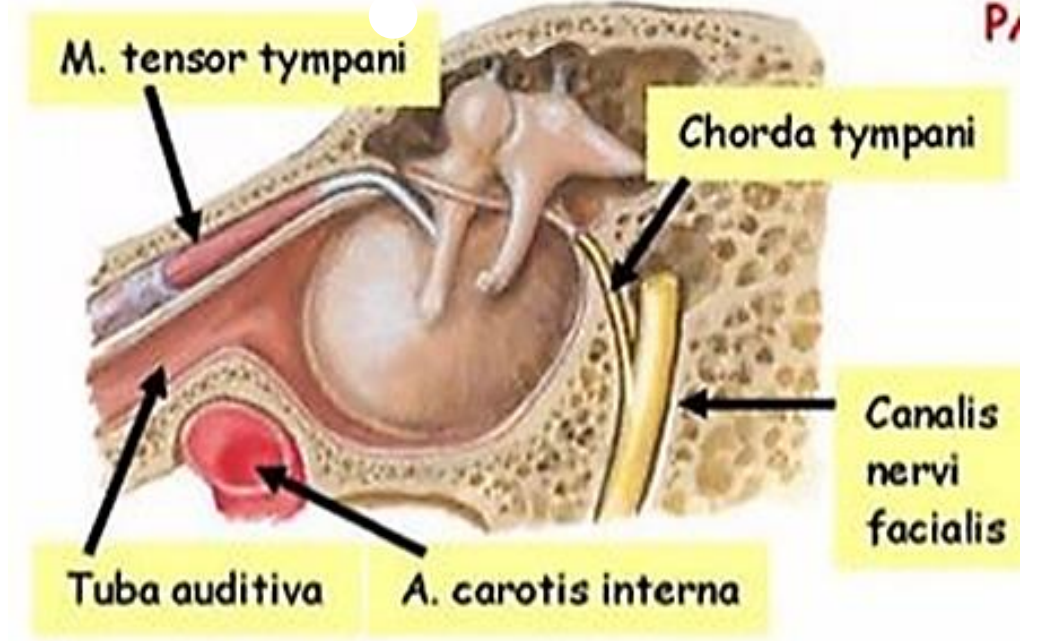


ŞEKİL: ORTA KULAK BOŞLUĞUNUN DUVARLARI VE KOMŞU OLDUĞU ANATOMİK YAPILAR



5. Ön (Anterior) Duvar (Paries Carroticus)

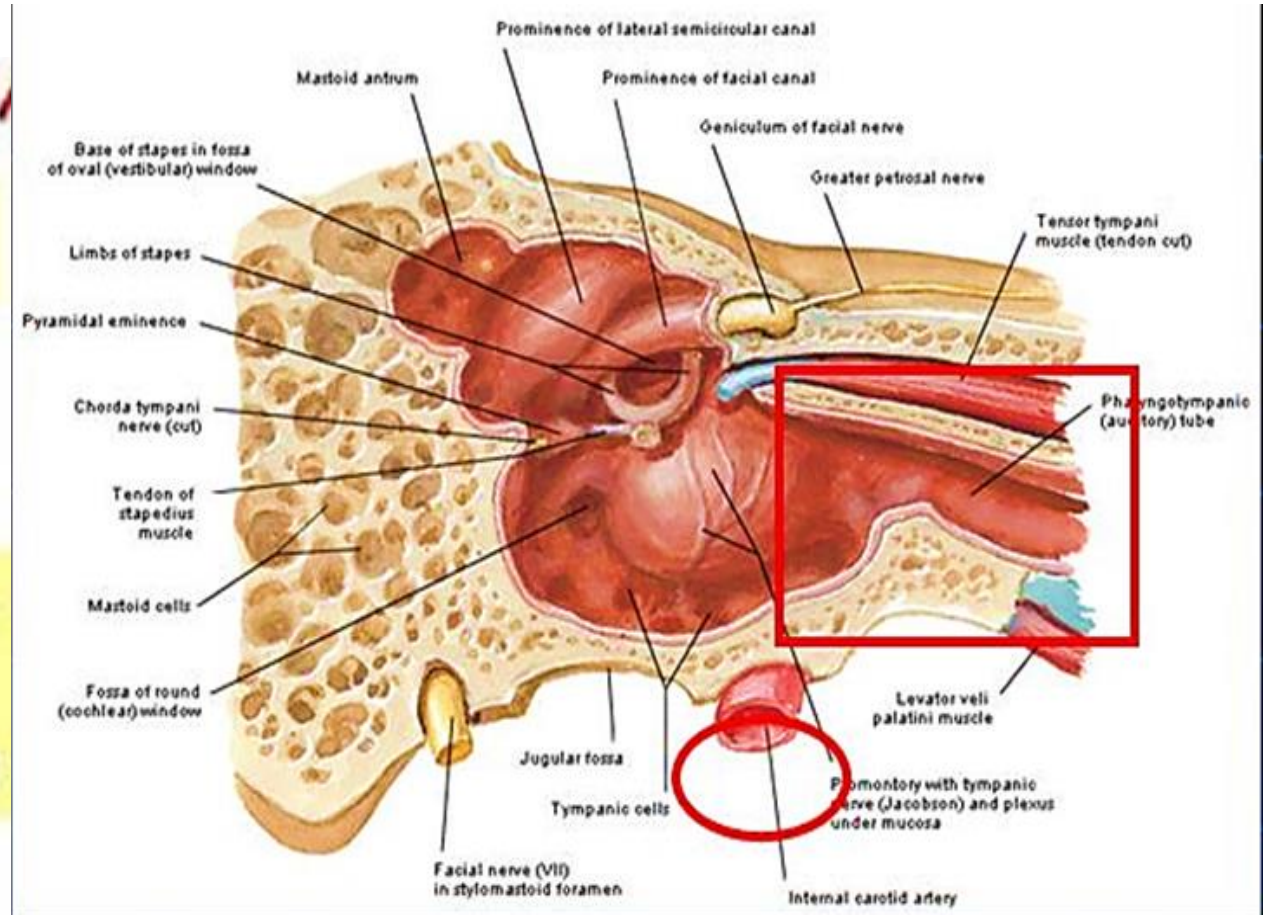
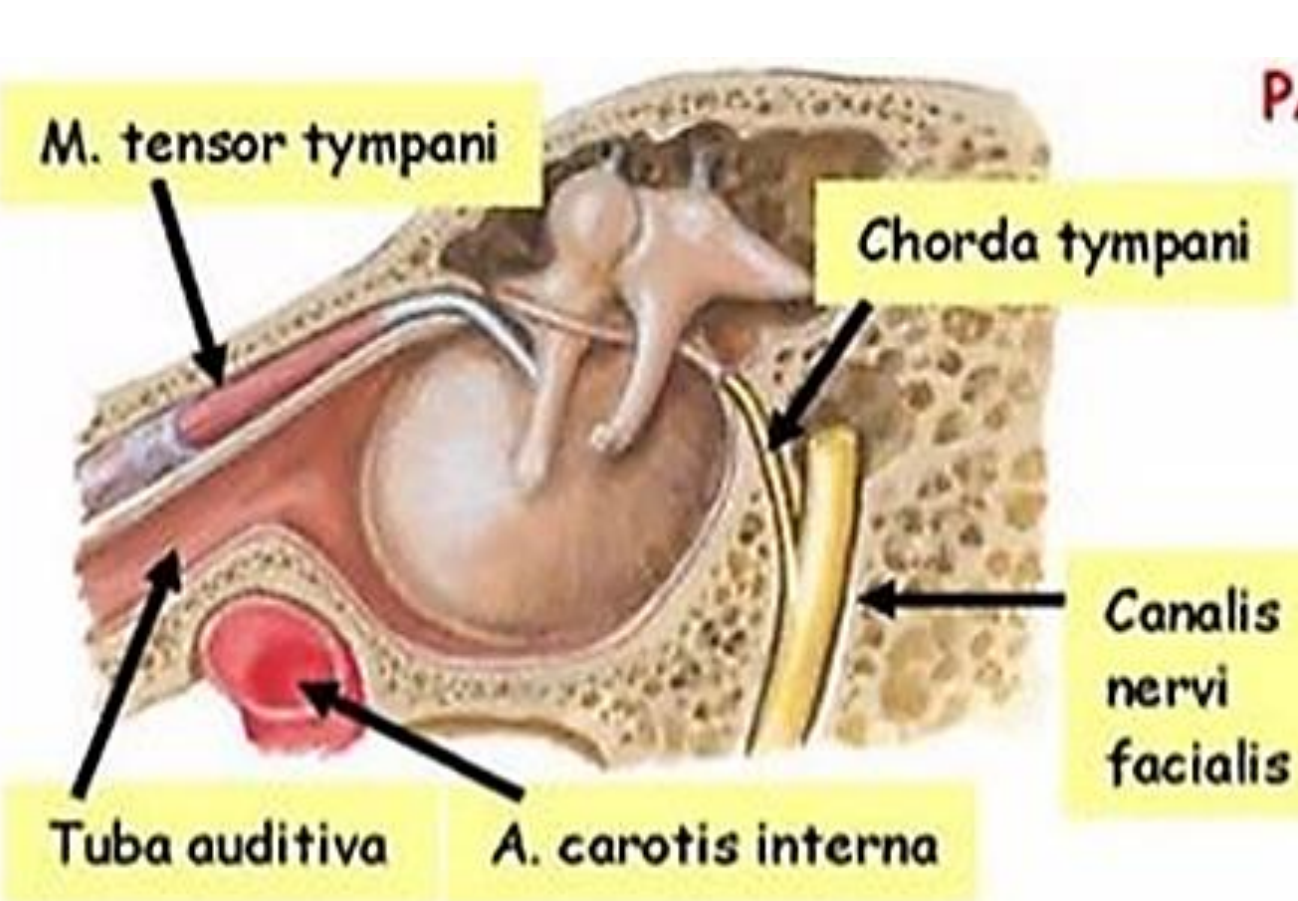
- Medial (iç) ve lateral (dış) duvarların birbirine yaklaştığı yerdir.
- Oldukça dar olan bu duvarda canalis caroticus'un arka duvarı bulunur. Önde duvarın büyük bir kısmı a. carotis interna ile orta kulak arasında bulunan ince kemik bir lamel yapar.



ŞEKİL: ORTA KULAK BOŞLUĞUNUN DUVARLARI VE KOMŞU OLDUĞU ANATOMİK YAPILAR

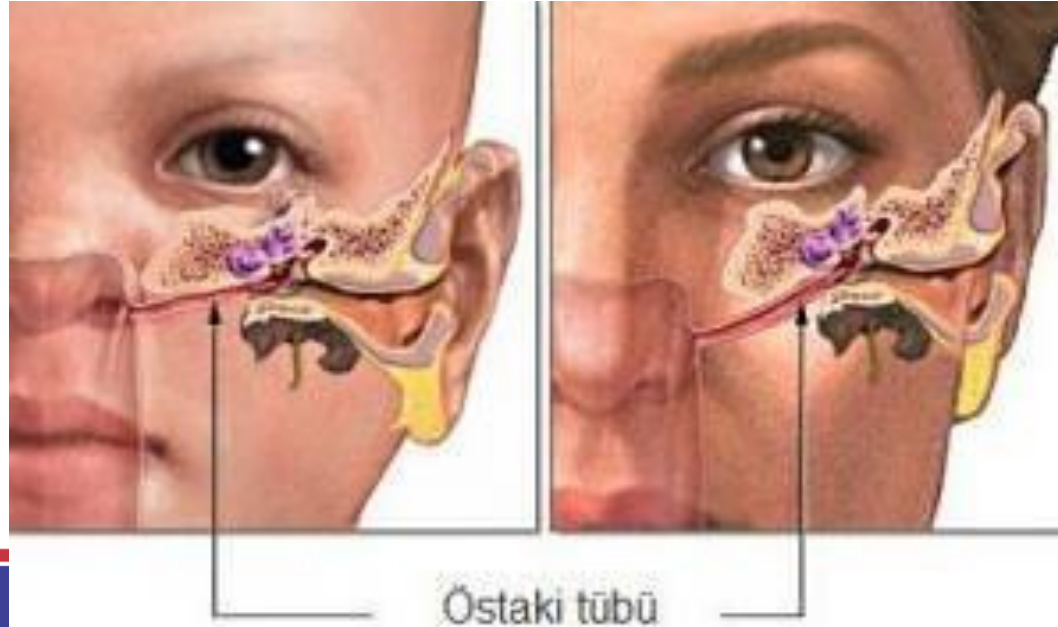
- Bu kısımda sempatik sisteme ait plexus caroticus internus (n. caroticus internus'un, a. carotis interna etrafında oluşturduğu sinir ağı)'un dalları olan nervus caroticotympanicus superior ve inferior'lar ile a. carotis interna'nın r. tympanicus'u orta kulağa geçer.

- Daha yukarıda ise birbirlerinden septum canalis musculotubarii (iki yarı kanal oluşturan çok ince yatay kemik plağı) ile ayrılan iki paralel kanal bulunur (canalis musculotubarius).
- Bu kanallardan altta yer alan semicanalis tubae auditivae, östaki borusunun (tuba auditoria) kemik bölümünü oluşturur.
- Üstte yer alan semicanalis muscoli tensoris tympani içerisinde m. tensor tympani bulunur.

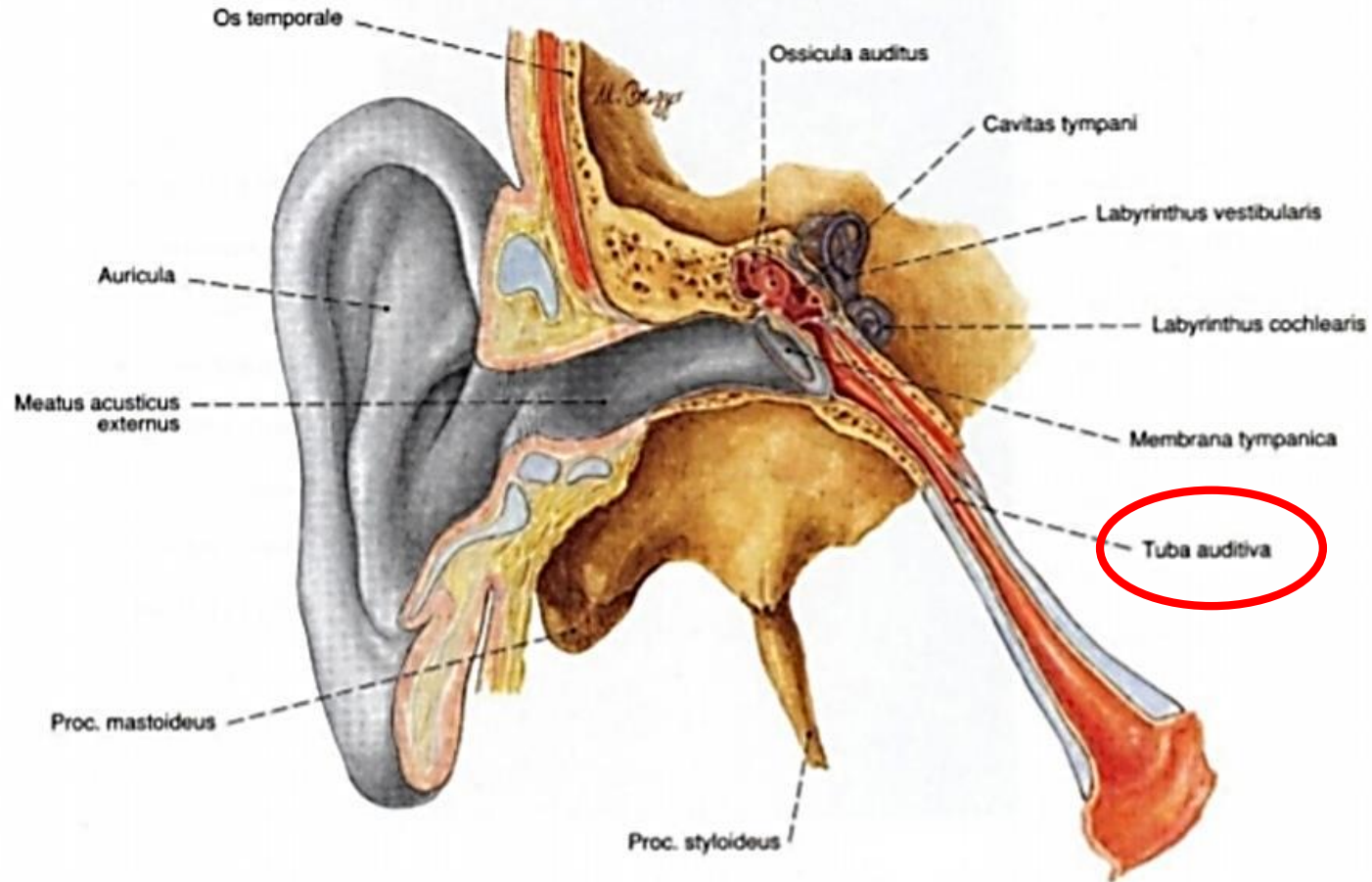


TUBA AUDITORIA (ÖSTAKİ BORUSU)

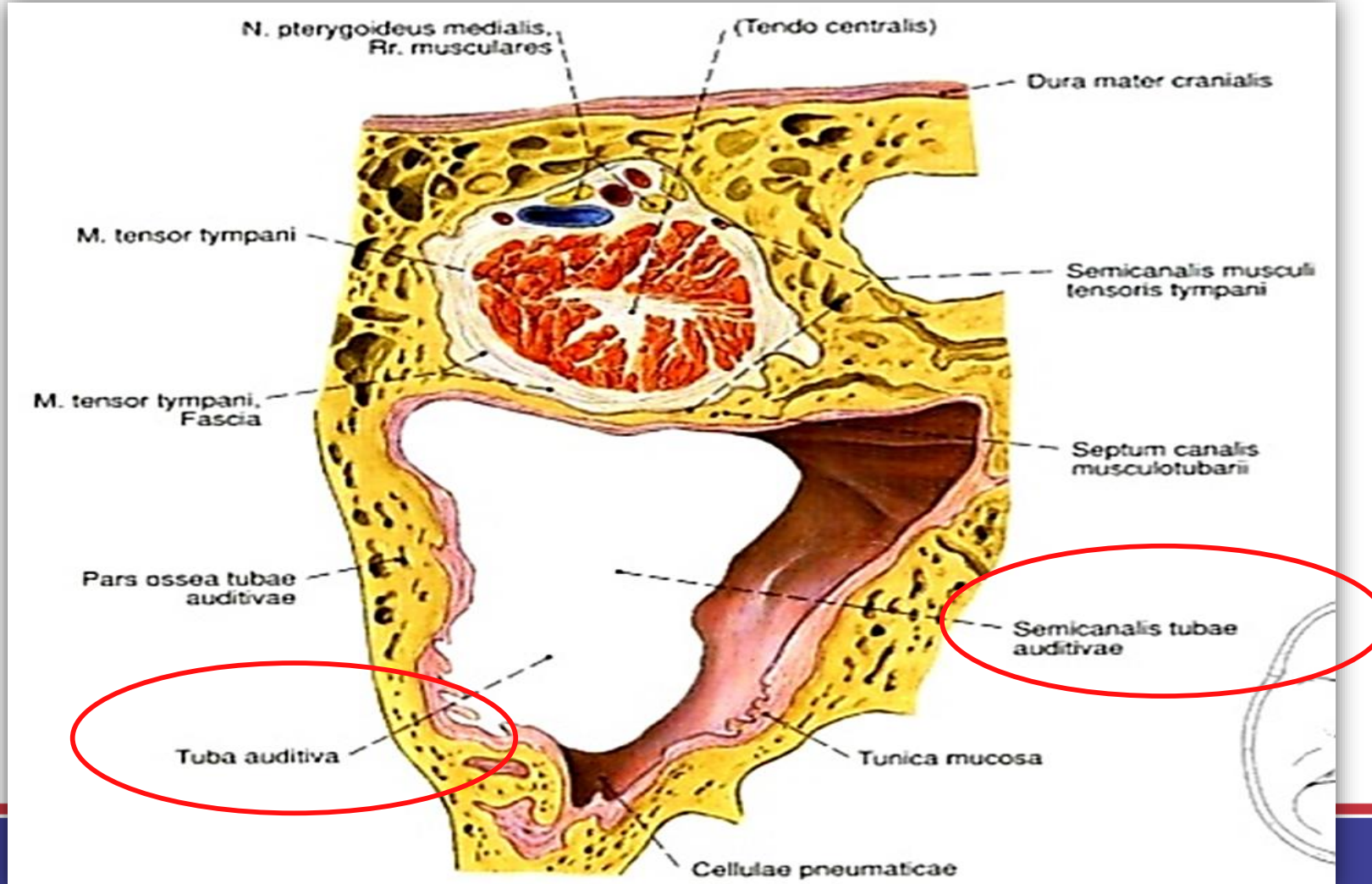
- Orta kulak boşluğunu boğaza bağlar.
- Düzgün çalıştığında, kulak zarının iki tarafındaki basıncı eşitler; başka bir deyişle esnemekle, yutkunmakla, yükseklik değişimi ve tırmanmayla kulaklarımızda çıtırtı hissederiz.
- Bir diğer işlevi, orta kulakta biriken sıvıları boğaza atmaktır. Boğazda bulunan mikroorganizmaların kulağa geçişini de engellemektedir.



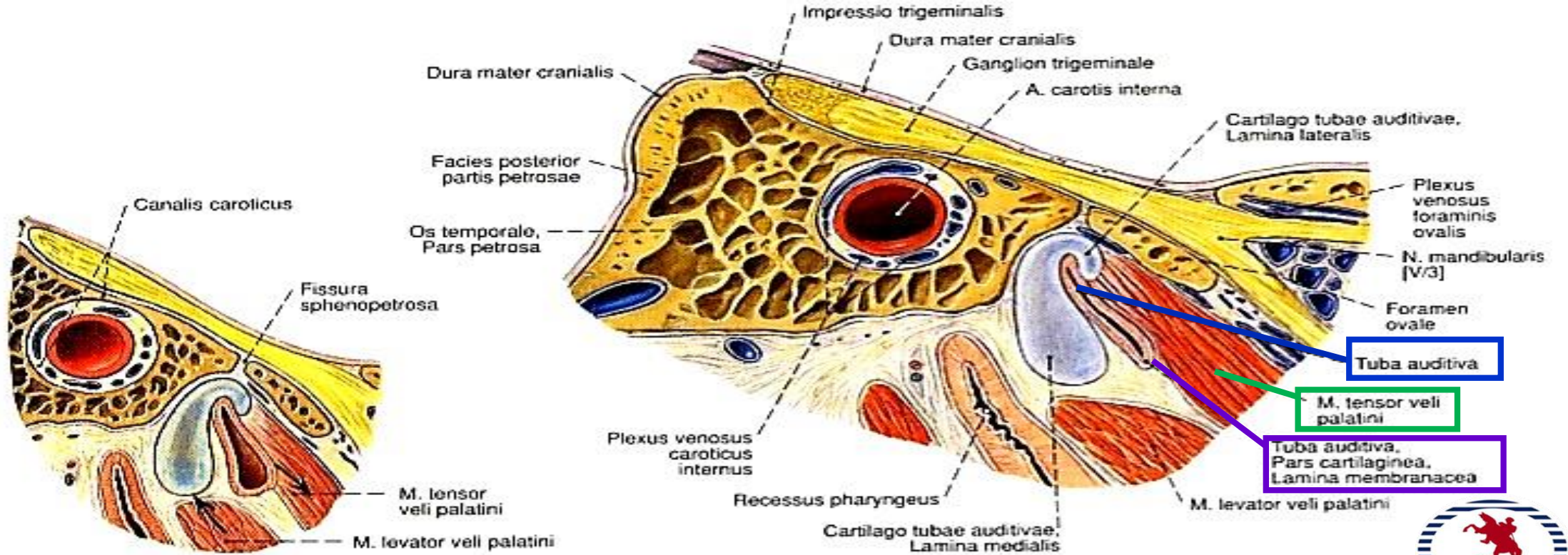
- *Cavitas tympani'yi nasopharynx'e bağlayan bir yoldur.*
- *Bu yol sayesinde orta kulak boşluğu iğerisindeki basınę ile dış ortamdaki basınę birbirine eşitlenir.*

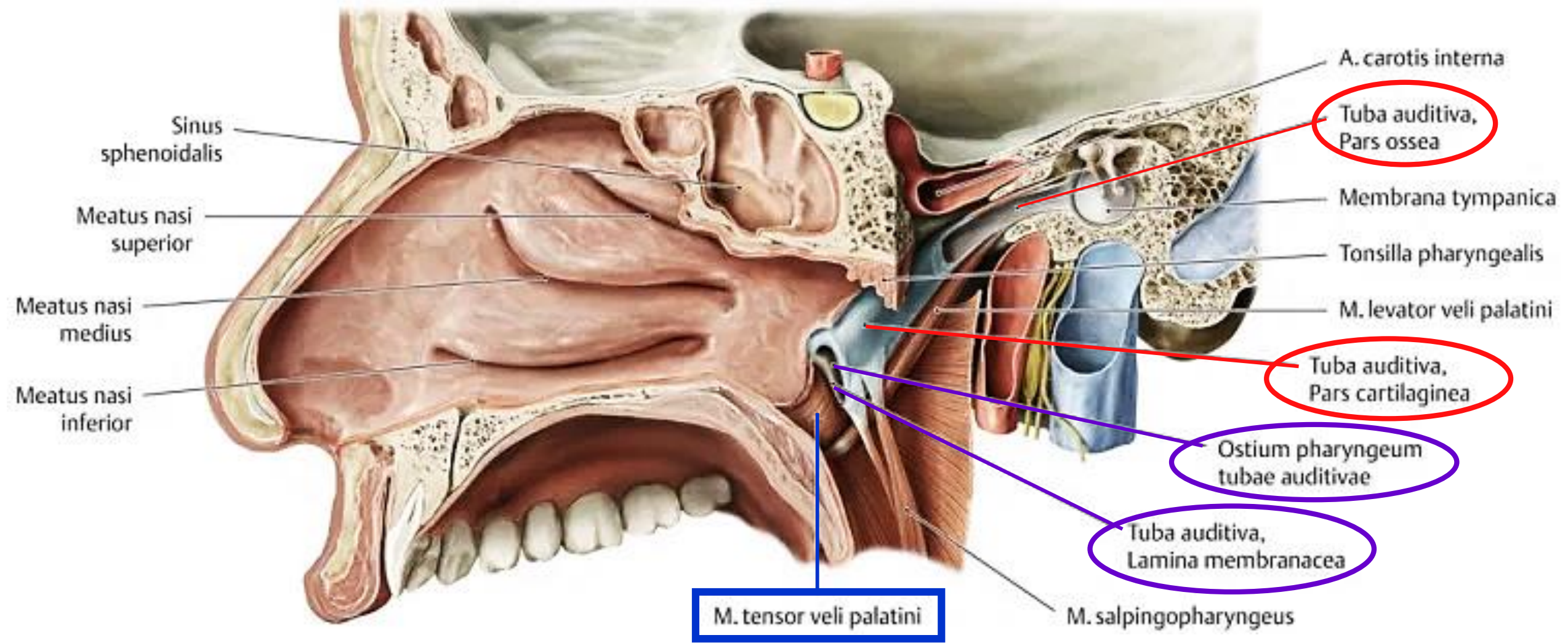


- Uzunluğu 3.5-4 cm. olup .
- 1/3 dış kısmı kemikten (Pars ossea) (Semicanalis tubae auditivae),
- 2/3 iç kısmı ise kıkırdak ve bağ dokusundan (Pars cartilaginea) oluşur, 36 mm.'dir.



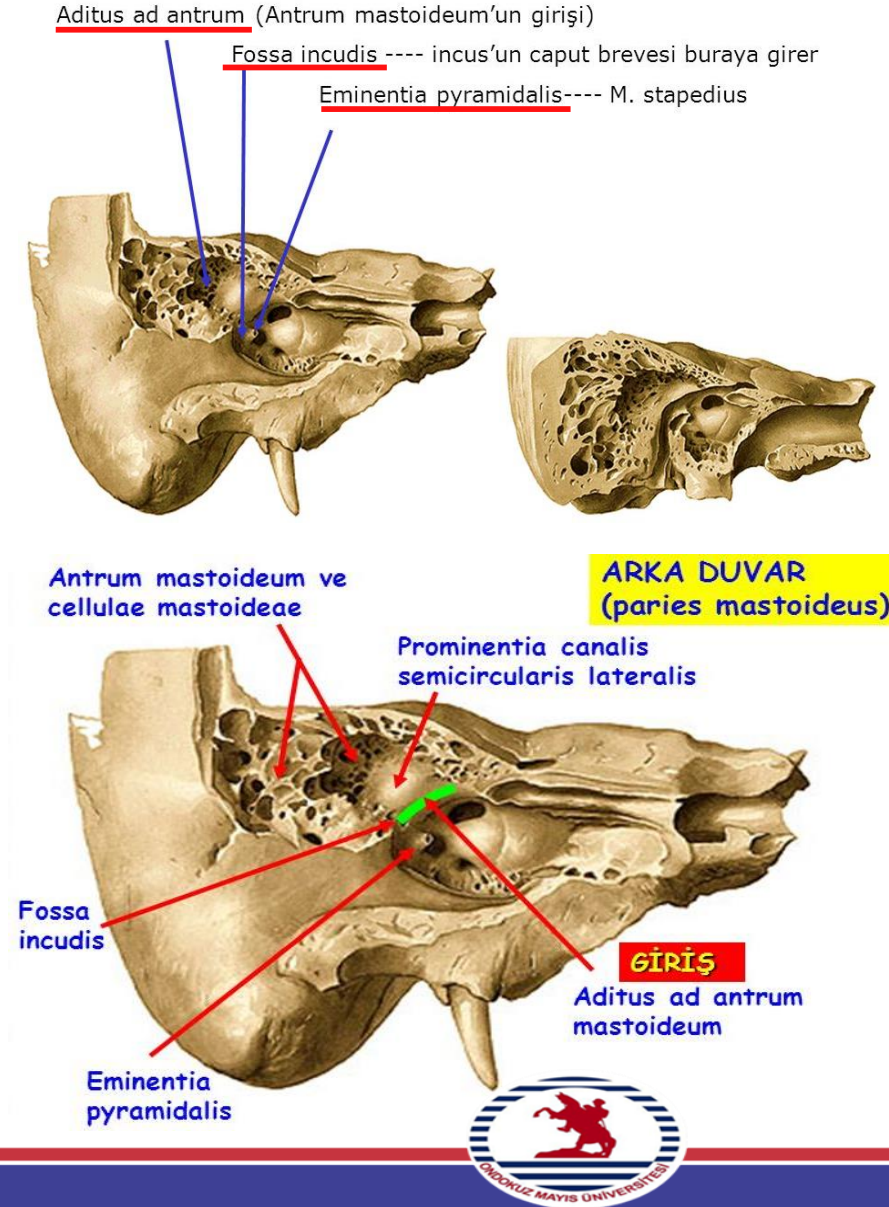
- Östaki borusu çoğunlukla kapalıdır.
- Yutkunma sırasında açılır.
- M. tensor veli palatini kasıldığı zaman açılır.

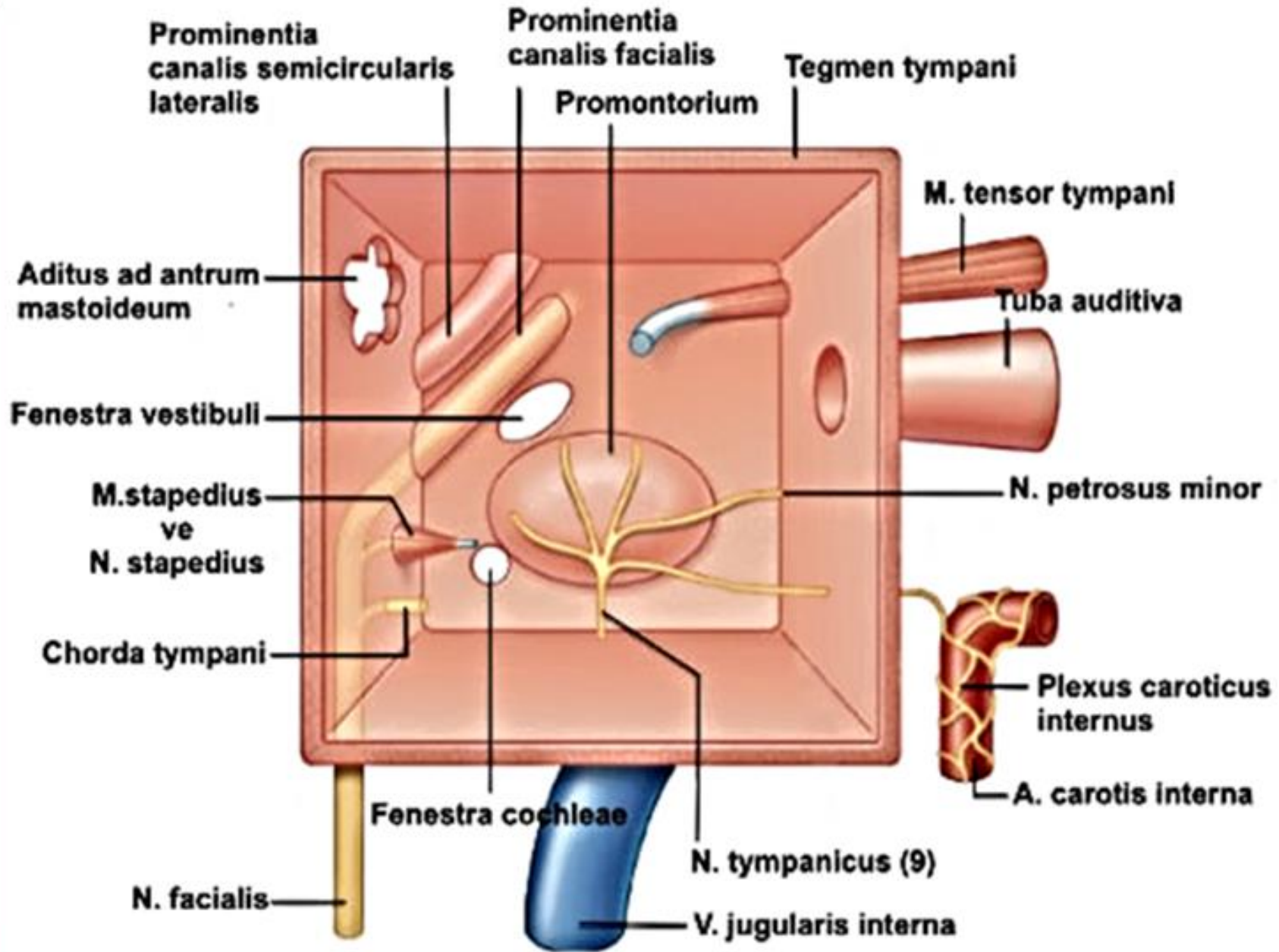




6. Arka (Posterior) Duvar (Paries Mastoideus)

- Yukarı kısmı aşağıdan daha geniş olan bu duvarda eminentia pyramidalis, (aditusun altında oval pencere karşısında piramide benzetilen kemik çıkıntısı), aditus ad antrum ve fossa incudis bulunur.
- **Eminentia pyramidalis** denilen kabartı içinde **m. stapedius** vardır. Bu kabartı fenestra vestibuli'nin hemen arkasında ve canalis nervi facialis'in vertikal parçasının önünde yer alır.
- Yönü fenestra vestibuli'ye doğrudur.
- Bu kısımda canalis nervi facialis'te bulunan bir açıklıktan küçük bir dal m. stapedius'a gelir.
- **Aditus ad antrum** denilen açıklık arka duvarın üst kısmında yer alır.
- Bu açıklık recessus epitympanicus ile en büyük cellulae mastoidea olan antrum mastoideum arasındadır.
- **Fossa incudis** (epitimpanik resesusun arkasında inkusun kısa bacağının yerleştiği küçük çöküntü), recessus epitympanicus'un arka alt tarafındadır. İçerisinde incus'un crus breve'si yer alır.

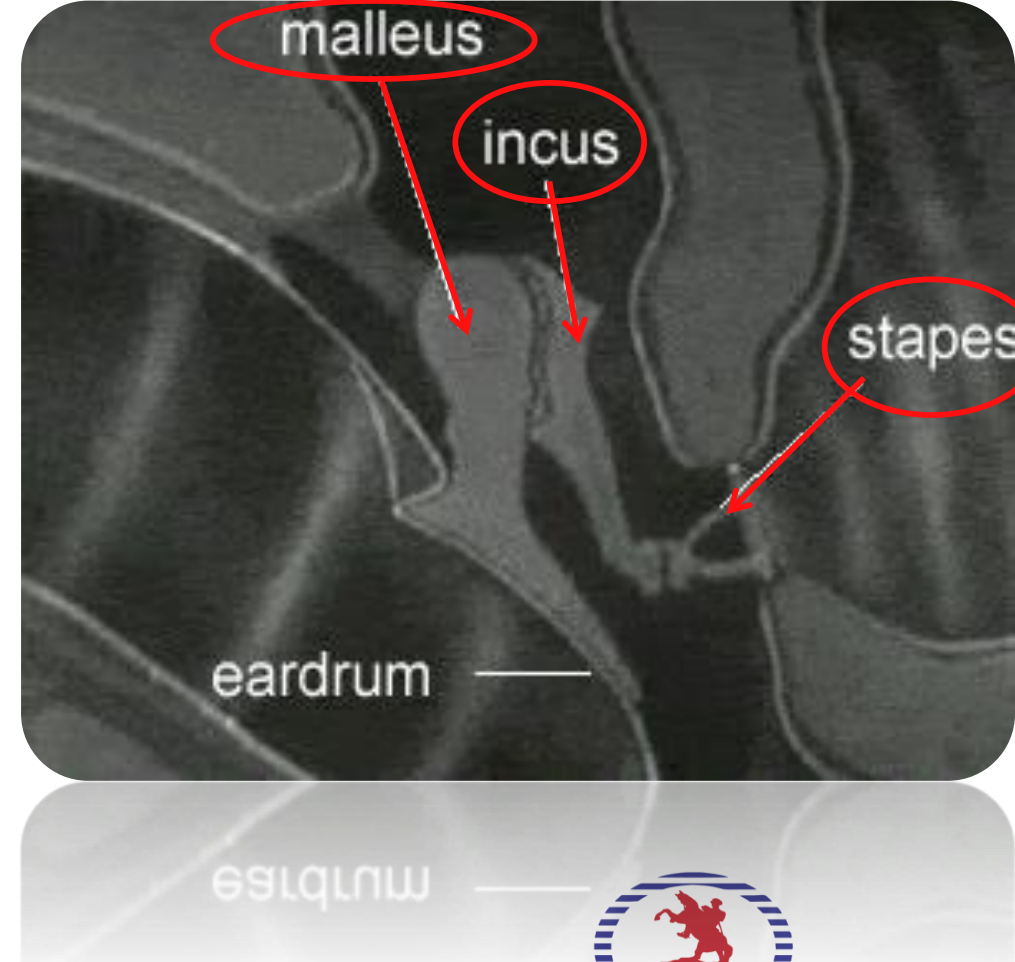


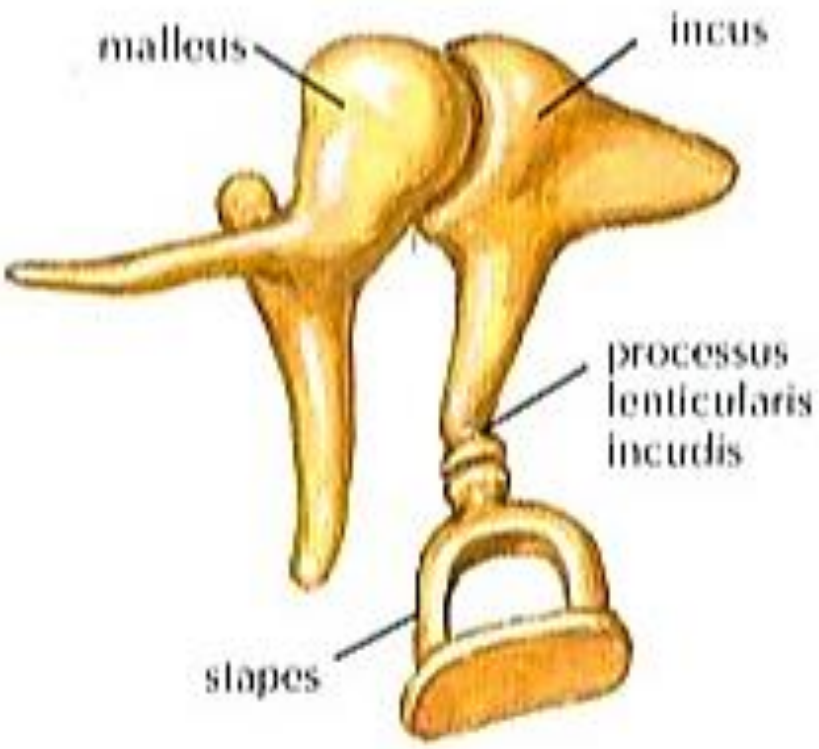


ŞEKİL: ORTA KULAK BOŞLUĞUNUN DUVARLARI VE KOMŞU OLDUĞU ANATOMİK YAPILAR

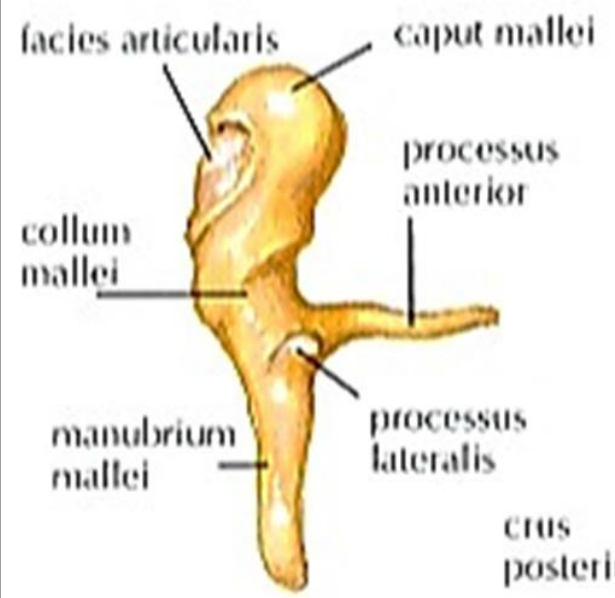
OSSICULA AUDITUS (KULAK KEMİKÇİKLERİ)

- Orta kulakta kulak zarı (*membrana tympanica*) ile iç kulak (*auris interna*) arasındaki bütünlüğü sağlayan vücudun en küçük kemikleri olan üç adet hareketli kemikçik vardır.
- Ses iletiminin düzenlenmesinden sorumlu olan bu kemikçikler dıştan içe doğru sırası ile;
- *Malleus* (çekiç),
- *Incus* (örs),
- *Stapes* (üzengi)'dir.

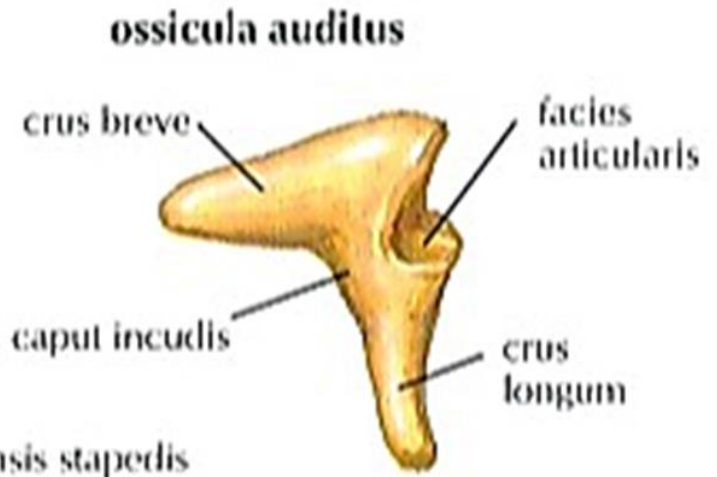




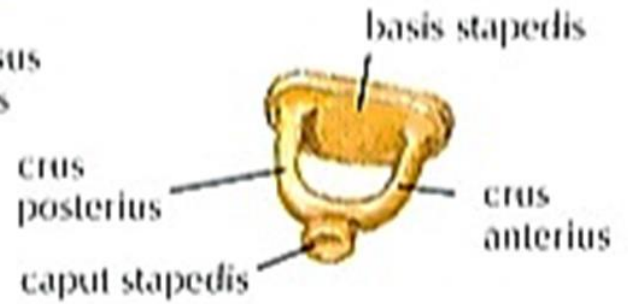
Ekleşmiş kemikler: medial'den görünüşü



malleus: lateral'den görünüşü



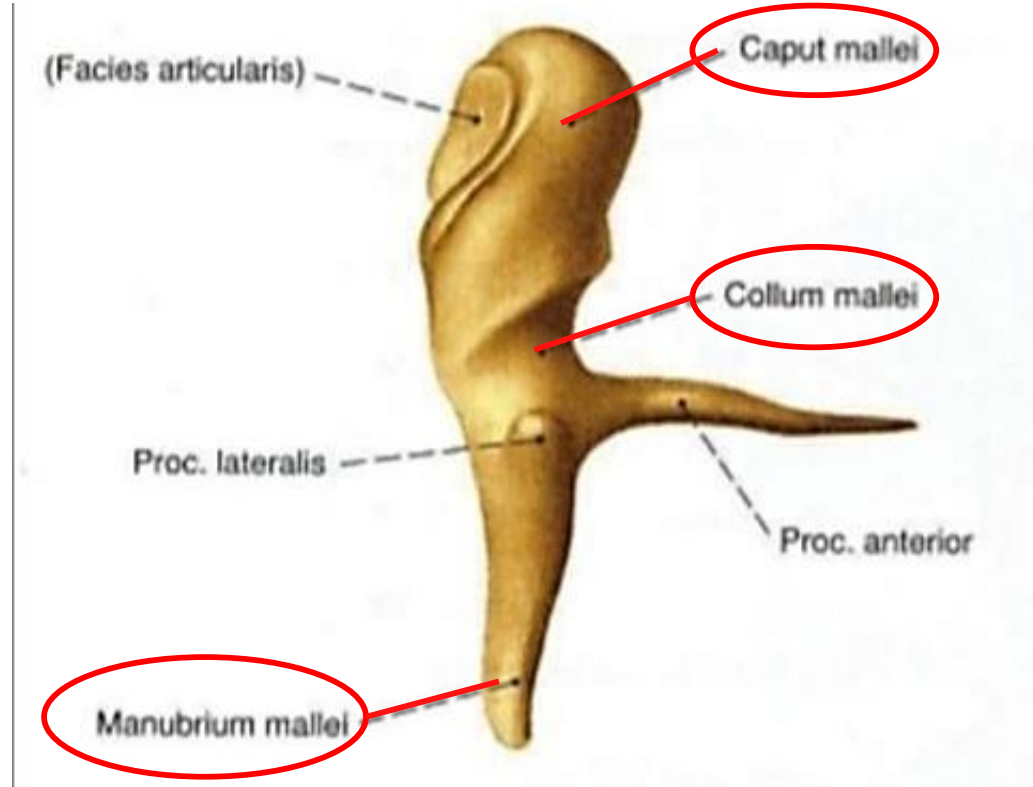
incus: lateral'den görünüşü



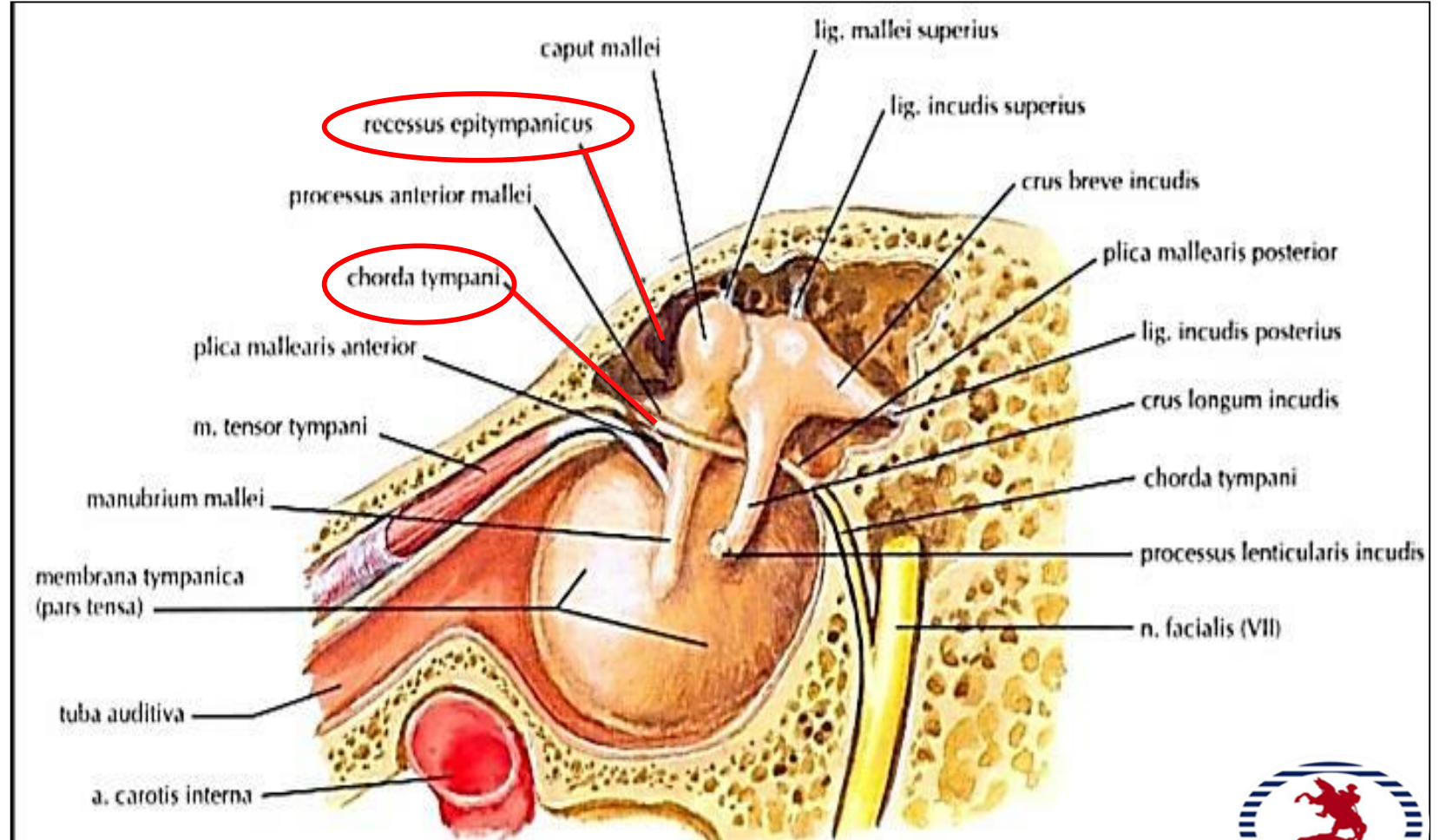
stapes: üst lateral'den görünüşü

Malleus (Çekiç)

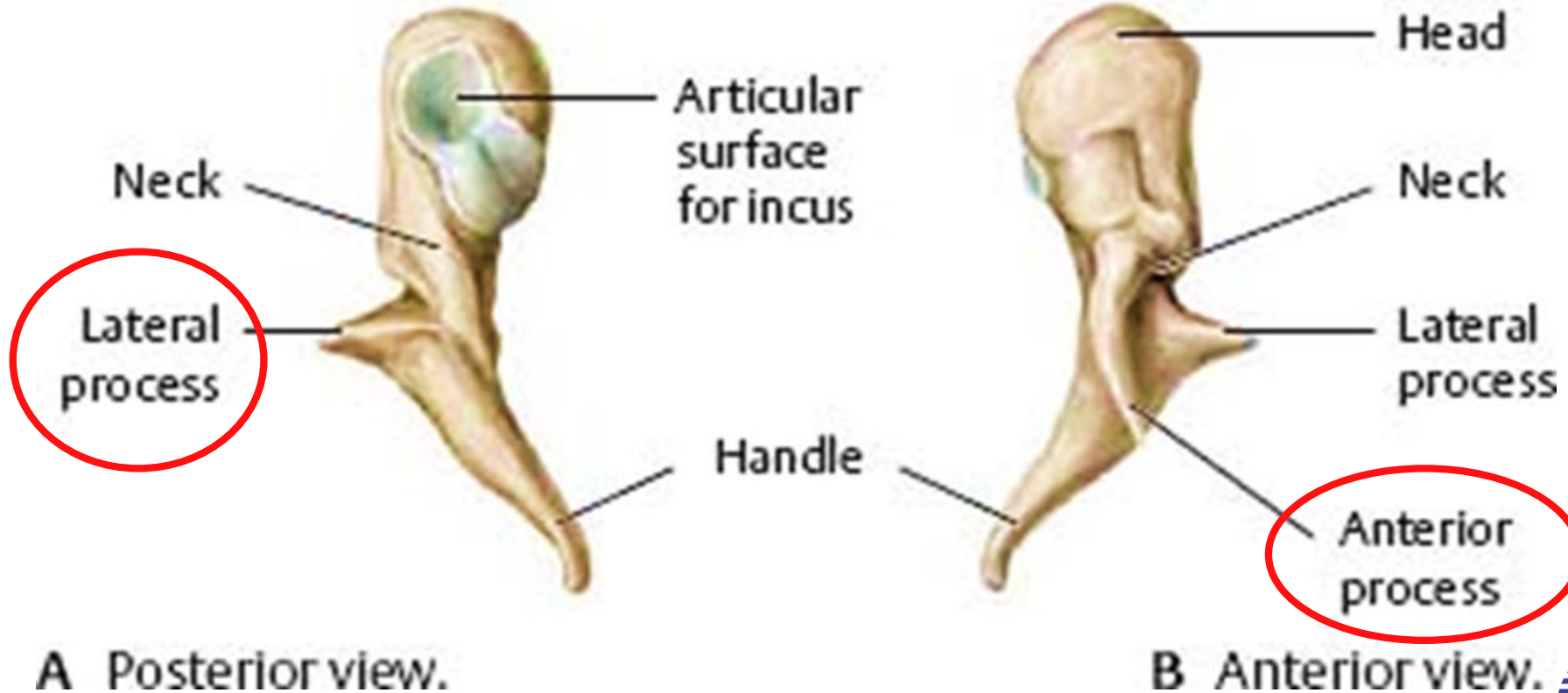
- *En büyük kemikçikdir. 8-9 mm. uzunluğundadır.*
- *Caput, collum ve manubrium mallei olmak üzere üç parçası ile processus anterior ve processus lateralis denilen iki çıkıntısı vardır.*
- *Manubrium mallei, en uzun parçasıdır.*



- *Caput'u recessus epitympanicus'ta yer alır ve corpus incudis ile eklem yapar.*
- *Collum'un iç tarafından chorda tympani geçer.*
- *Membrana tympanica'nın lamina propria'dan oluşan orta tabakasının içine sokulur ve zarın dış yüzündeki stria mallearis denilen çizgiyi meydana getirir.*

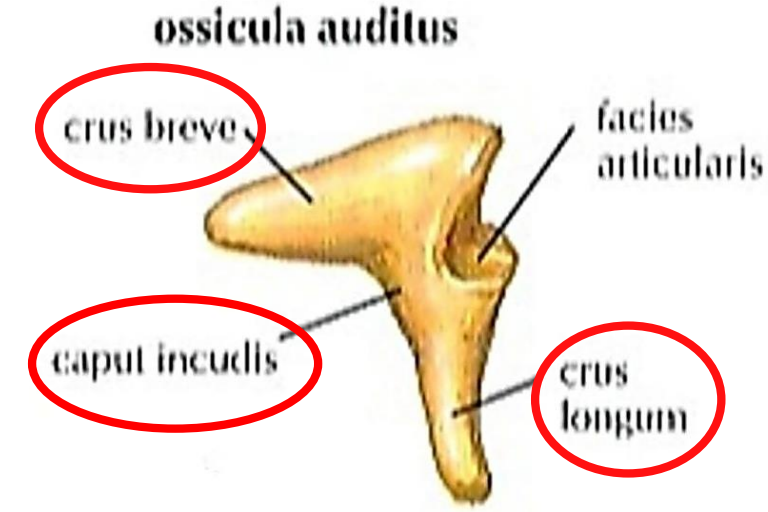
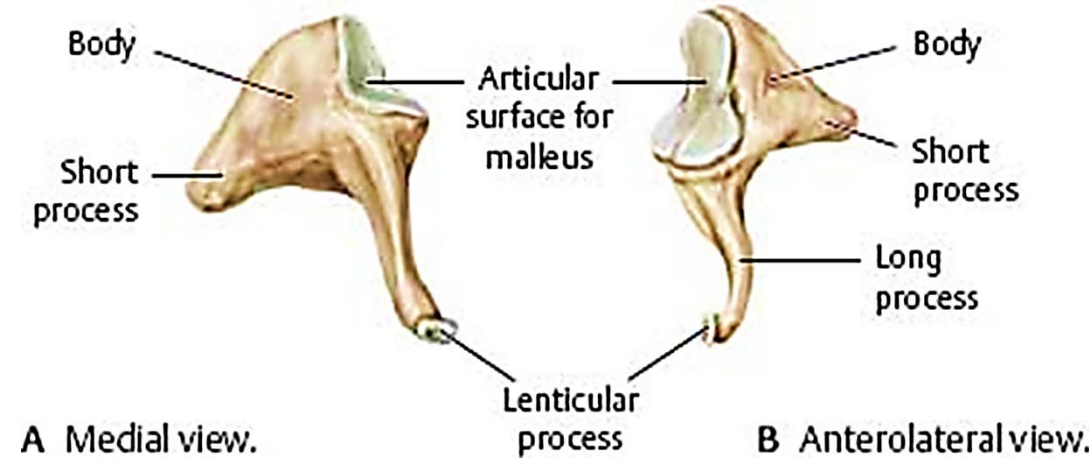


- *Processus latelaris küçük koni şeklindedir. Membrana tympanika'nın dış yüzünde prominentia mallearis denilen çıkıntıyı meydana getirir. Processus anterior öne ve aşağıya doğru uzanıp fissura petrotympanica (Glaser yarığı)'ya bir bağ ile tutunur.*



İncus (Örs)

- *Carpus incudis, crus longum, crus breve* diye bir gözden ve iki koldan oluşur.
- Gövdesi (*Corpus*) kubik şeklindedir.
- Ön yüzü *caput mallei* ile eklem yapar.
- *Crus longum* (uzun kol) *manubrium mallei*'ye paralel olarak uzanır, alt ucu mediale kıvrılır ve *processus lenticularis* denilen yuvarlak bir kısım oluşturur.
- *Crus breve* (kısa kol) koni biçimindedir ve arkaya doğru uzanıp, *fossa incudis*'e fibroz bir doku aracılığıyla tutunur.

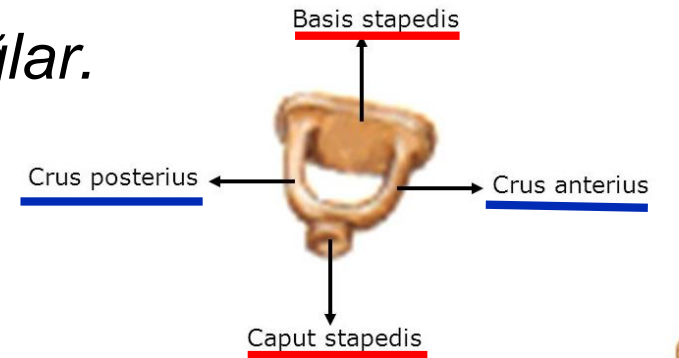
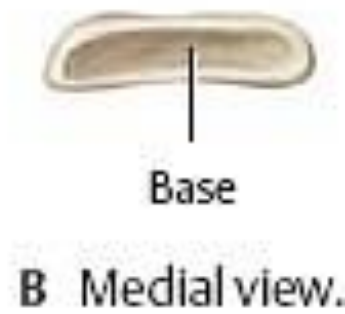
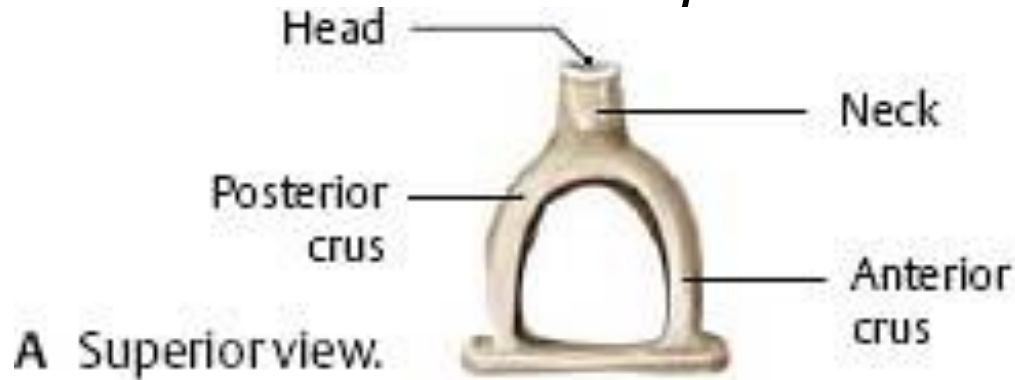


İncus:
lateral'den görüntüsü



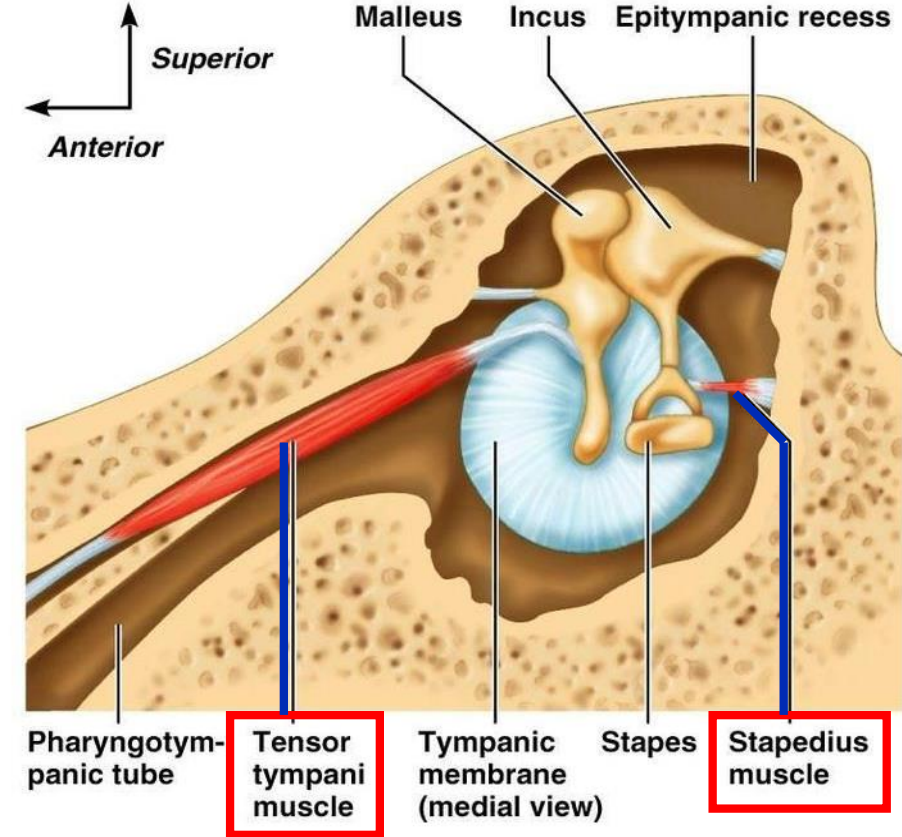
Stapes (Üzenği)

- 3-3.5 mm. uzunluğundadır.
- *Caput, collum, basis ile crus anterius ve crus posterius olmak üzere baş, boyun, taban ve iki bacak*tan oluşur.
- *Stapesin caput'u laterale bakar, incus'un processus lenticularis'i ile eklem yapar.*
- *Caput'un arka tarafına m. Stapedius'un tendonu yapışır.*
- *Basis oval şekilli olup fenestra vestibuli'nin kenarına ligamentum annulare ile tutunur.*
- *Crus anterius ve crus posterius'lar caput ile bazis'i bağlar.*



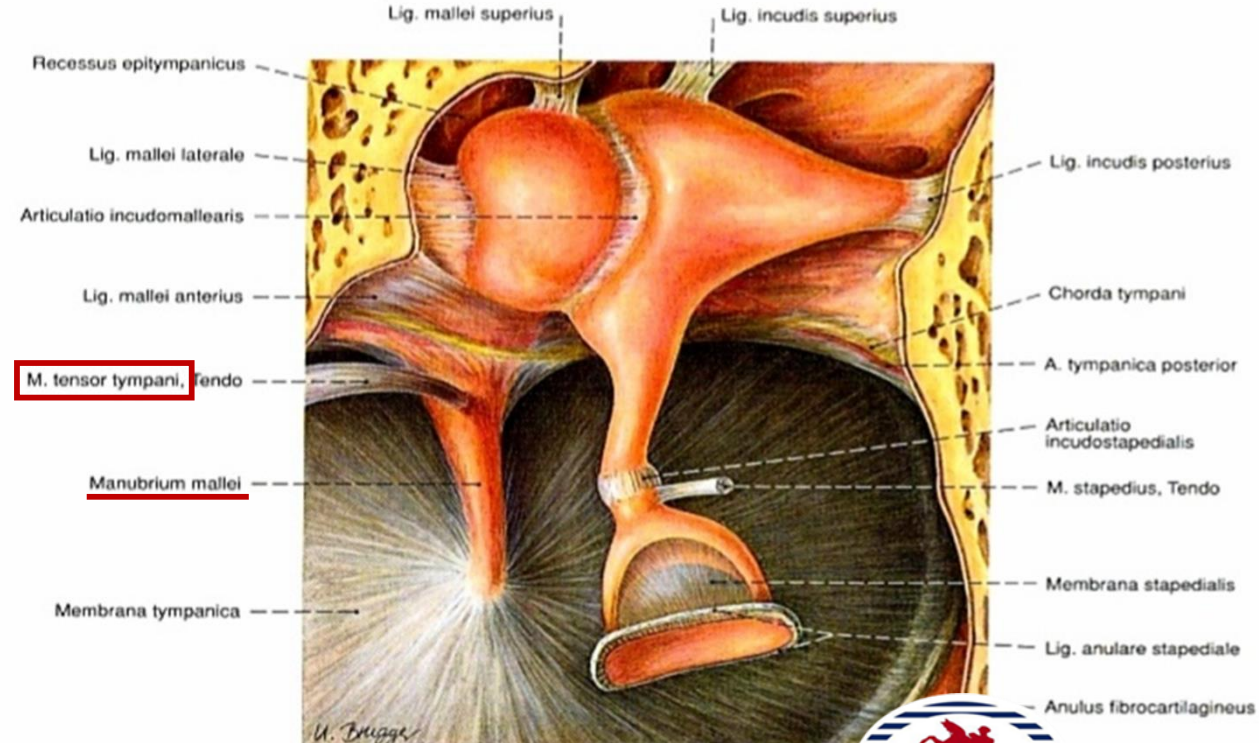
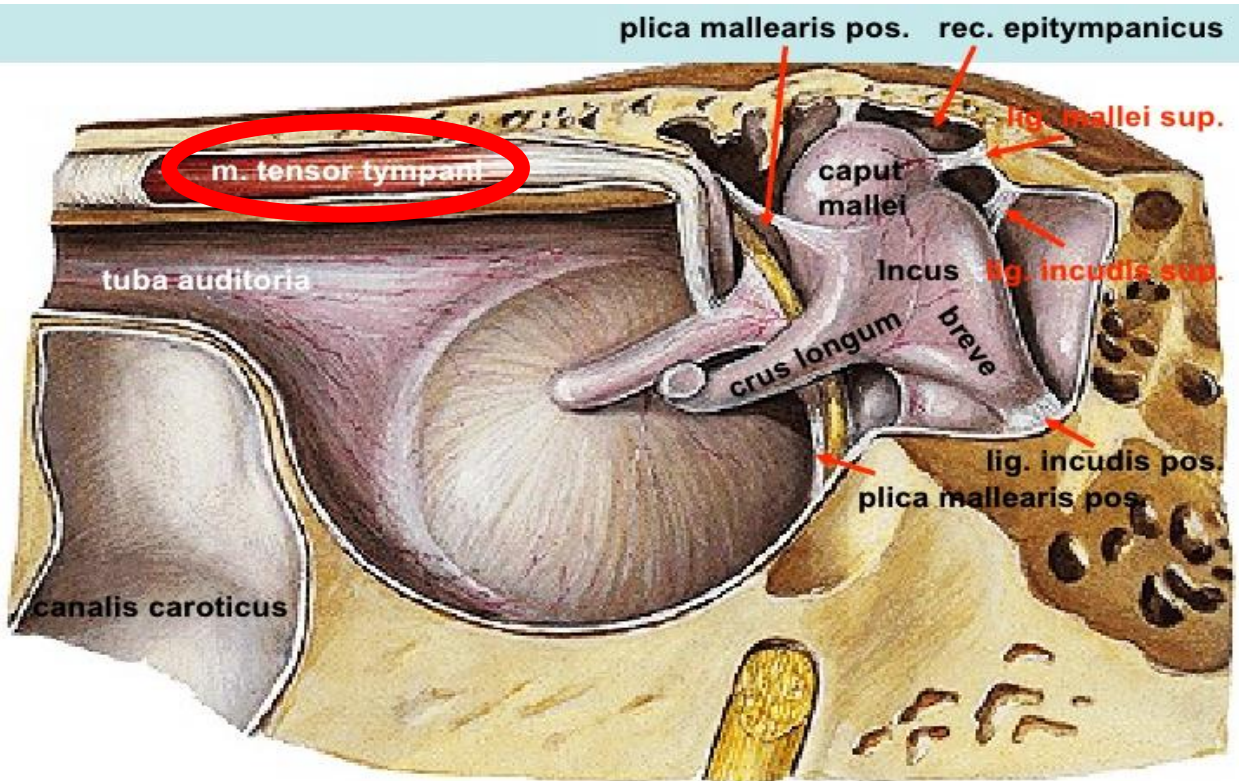
MUSCULI OSSICULORUM AUDITORIORUM (ORTA KULAK KASLARI)

- Cavitas içerisinde kulak kemikçiklerinin hareketlerini kontrol eden
- *m. tensor* ve *m. stapedius* olmak üzere iki çizgili kas vardır.
- Her iki kas birlikte çalışarak ses dalgalarının iç kulağa kontrollü bir şekilde geçmesini sağlar.

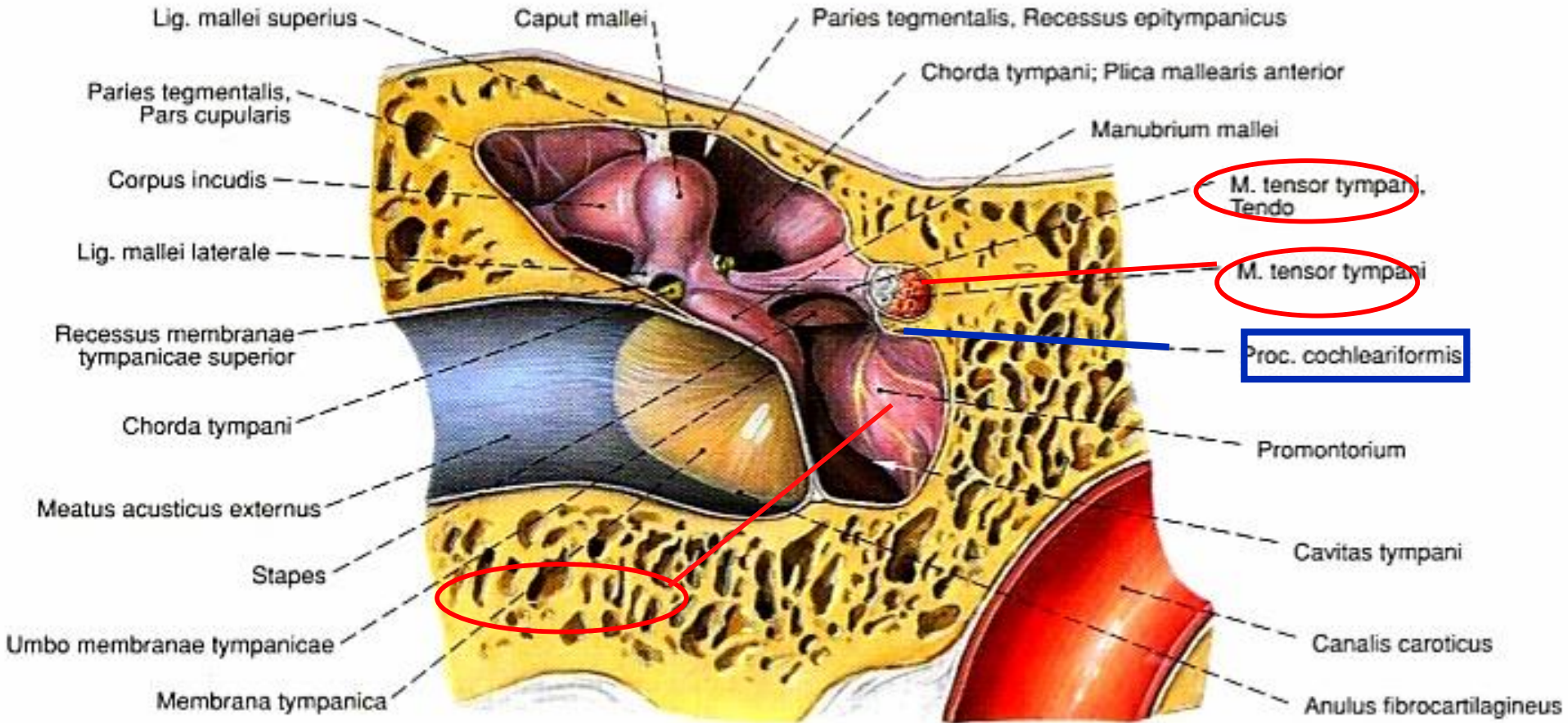


M. Tensor Tympani

- Uzun silindirik bir kastır ve semicanalis musculli tensoris tympani içerisinde yer alır.
- Manibrium malleinin üzerinde, kollum kısmına yapışır; içe doğru seyreder. Prosesus cochleariformis'e ulaşır.

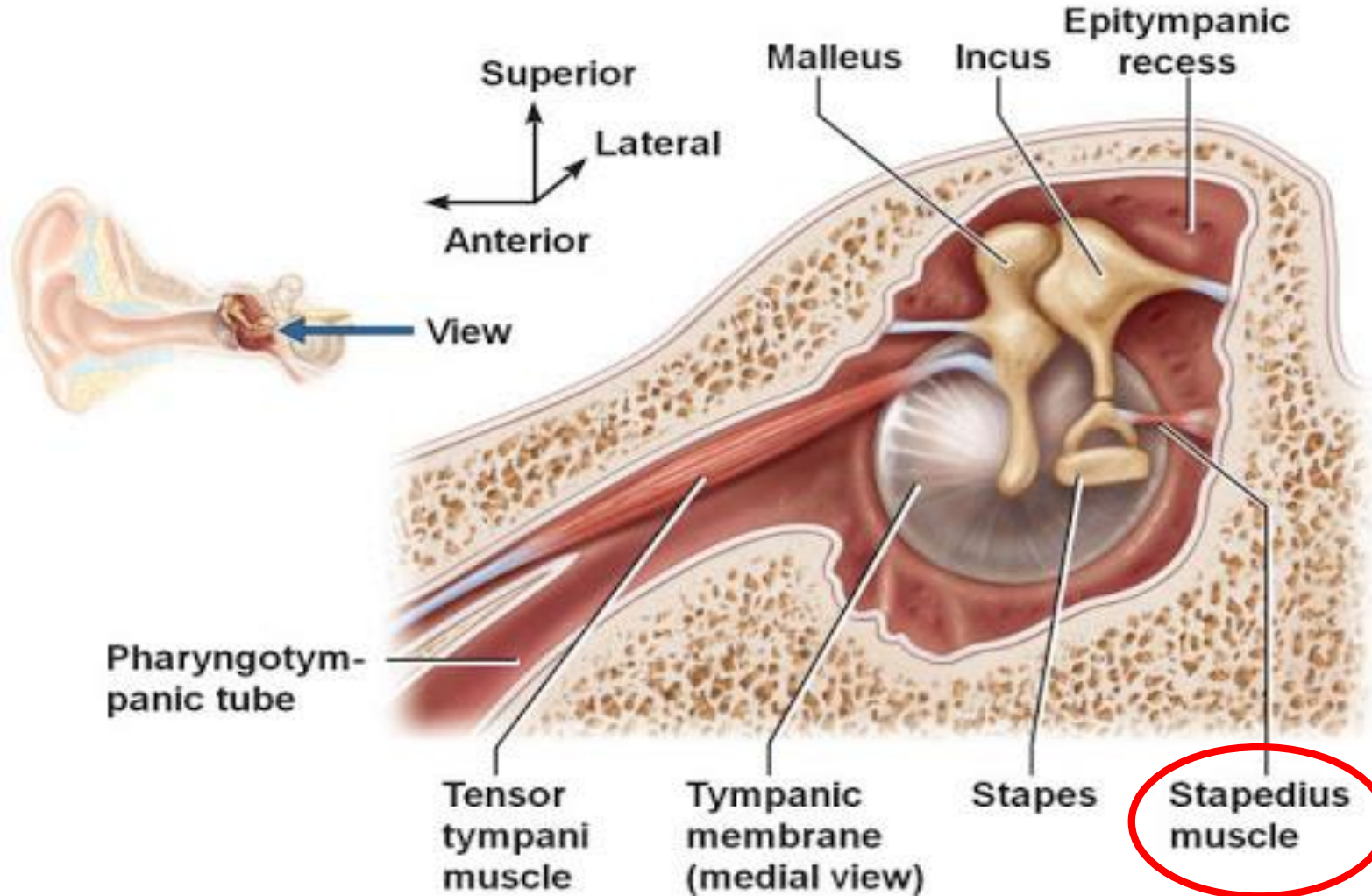


- *Prosessus cochleariformis'ten dik açı yaparak öne doğru seyreder ve Östaki borusunun üzerinde, semikanalis m. tensor timpani adlı kanala girer. Kanalı geçtikten sonra sfenoid kemiğin büyük kanadına yapışır. Ortalama 22 mm uzunluğundadır. Görevi: Manubrium malle'yi içeriye çekerek membrana tympanica'yı gerer ve ses dalgalarına karşı hassasiyetini artırır. Aynı zamanda stapes'in tabanını fenestra vestibuli'ye doğru iterek iç kulak basıncını yükseltir.*



M. Stapedius

- *Eminensia pyramidarum*'un içinde bulunur. Stapes'in collum'unun arka tarafına yapışır. Fasiyal sinirin n.stapedius dalı tarafından innerve (sinirle uyarılmak) olur. Görevi: Stapesi arkaya çekerek, tabanı tespit etmektedir. Bu şekilde yüksek şiddetteki seslerin iç kulağa iletimini önlemiştir.

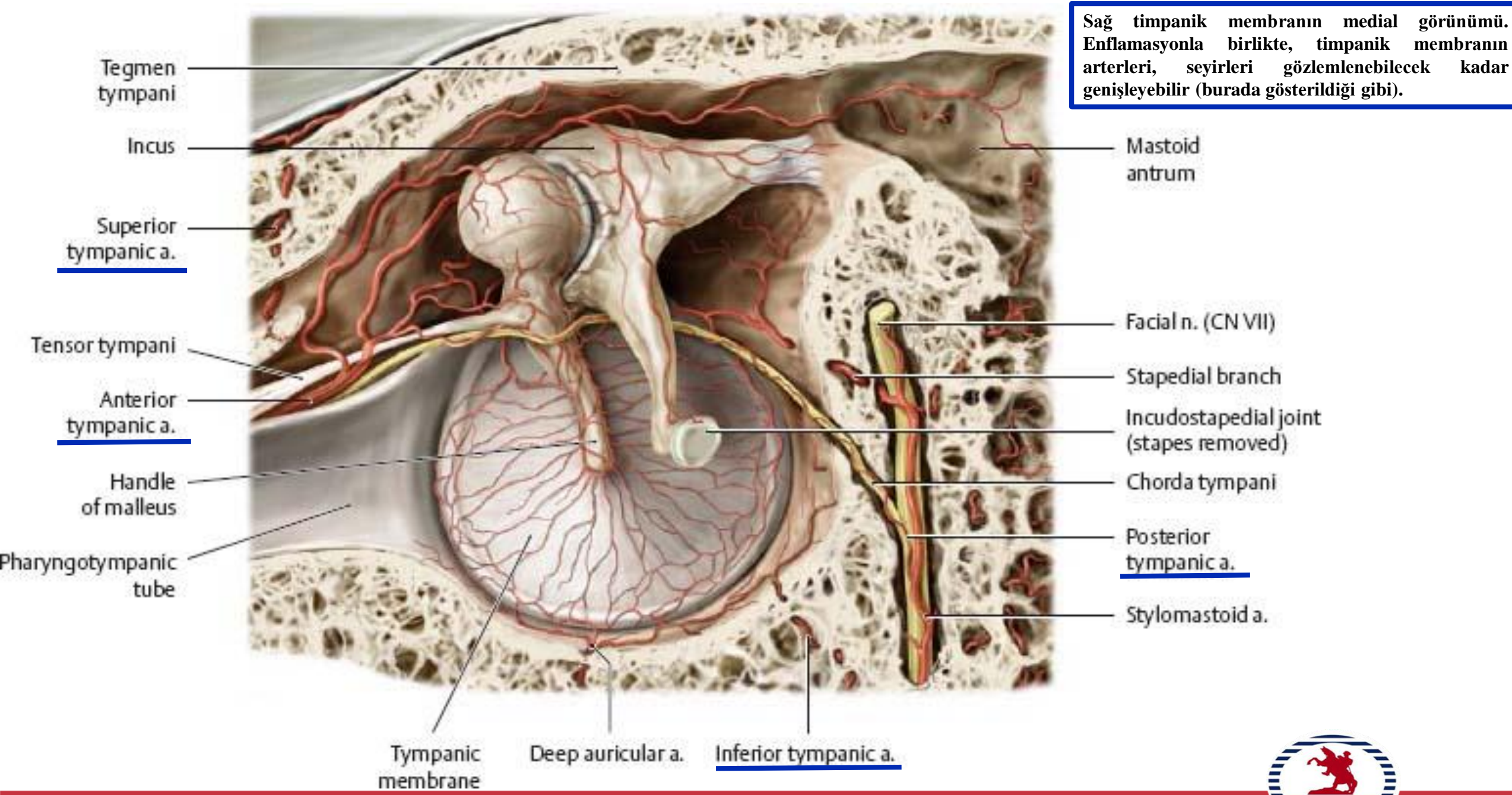


ORTA KULAĞIN DAMAR VE SİNİRLERİ

Arterleri

- *A.tympanica anterior (a.maxillaris dalı)*
- *A. tympanica posterior (a. Auricularis posterior veya a. stylomastoidei'den çıkabilir)*
- *A. tympanica inferior (a.pharyngea ascendens'in dalı)*
- *A. tympanica superior (a. meningia media'nın dalı)*

Sağ timpanik membranın medial görünümü. Enflamasyonla birlikte, timpanik membranın arterleri, seyirleri gözlemlenebilecek kadar genişleyebilir (burada gösterildiği gibi).



Venleri

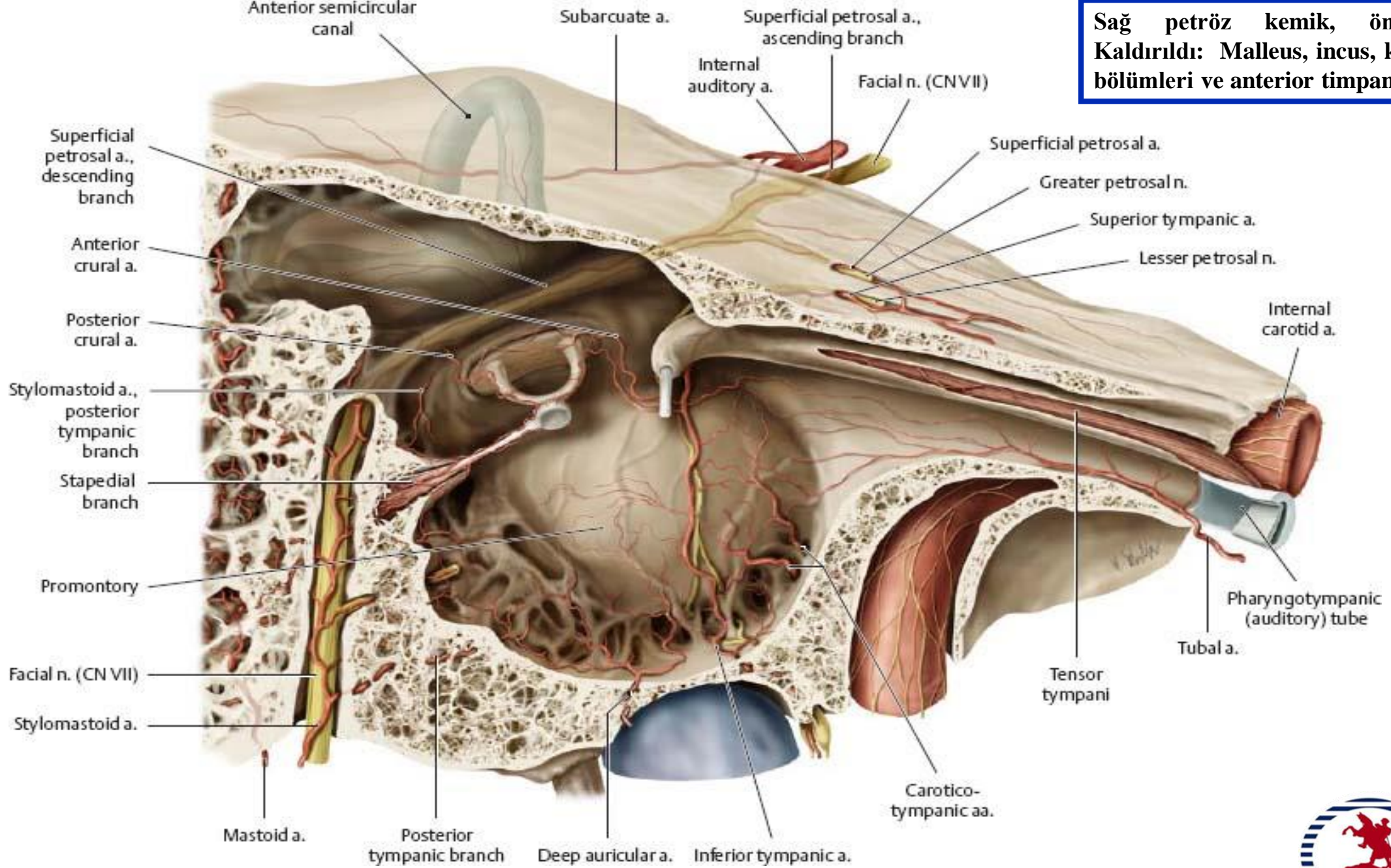
- Aynı isimli arterlerin yandaşı olan venlerdir.
- Sinus petrous superior ve plexus venosus pterygoideus'a dökülür.

Sinirleri

- Plexus tympanicus'u, n. tympanicus ile n. caroticotympanici'ye ait olan sinir lifleri oluşturur.
- N. Tympanicus, n. Glossopharyngeus'a ait sensitif ve parasempatik lifler içerir.
- N. Caroticotympanici ise sempatik sisteme ait olan plexus caroticus'tan ayırır.



**Sağ petröz kemik, önden görünüm.
Kaldırıldı: Malleus, incus, korda timpaninin bölümleri ve anterior timpanik arter.**



AURICULA'NIN DAMAR VE SİNİRLERİ

Venleri, arterlerin karşılığıdır
Lenfi, parotid ve mastoid lenf düğümlerine gider

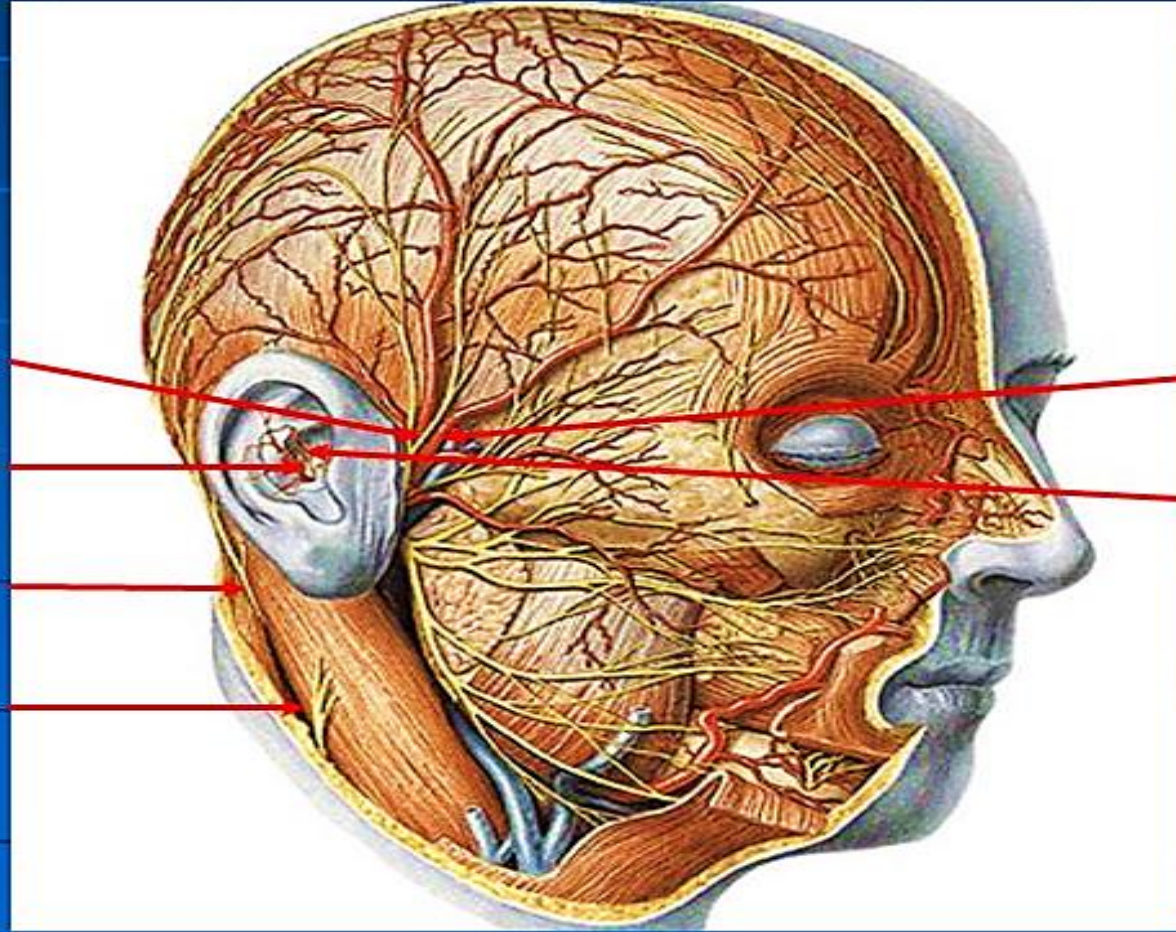
N. auriculotemporalis

N. vagus, r. auricularis
(Arnold siniri)

N. occipitalis minor

N. auricularis magnus

N. facialis; her iki
yüzünden duyu taşır



A. temporalis
superficialis

A. auricularis post.

A. occipitalis

AURIS INTERNA

(İÇ KULAK)



AURIS İNTERNA (İÇ KULAK)

➤ Labyrinthus Osseus (Kemik Labirent)

- Vestibulum
- Canales Semicirculares
- Cochlea

➤ Labyrinthus Membranaceus (Zar Labirent)

- Ductus Semicirculares
- Utriculus
- Sacculus
- Ductulus Cochlearis
- Organum Spirale
- Membrana Tectoria

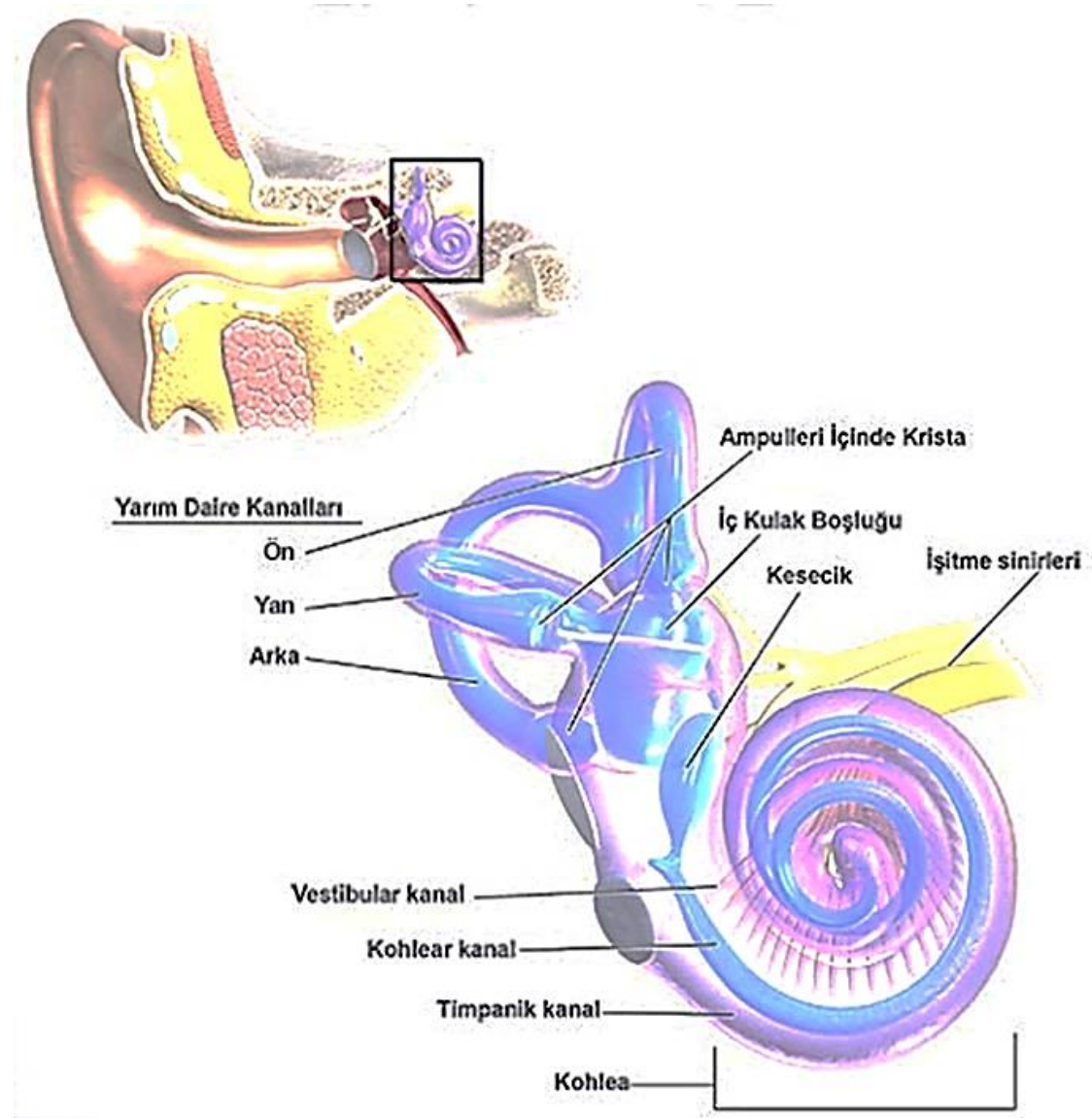
➤ İç Kulak Sıvıları

➤ Meatus Acusticus Internus (İç Kulak Yolu)

➤ Auris Interna'nın Damarları

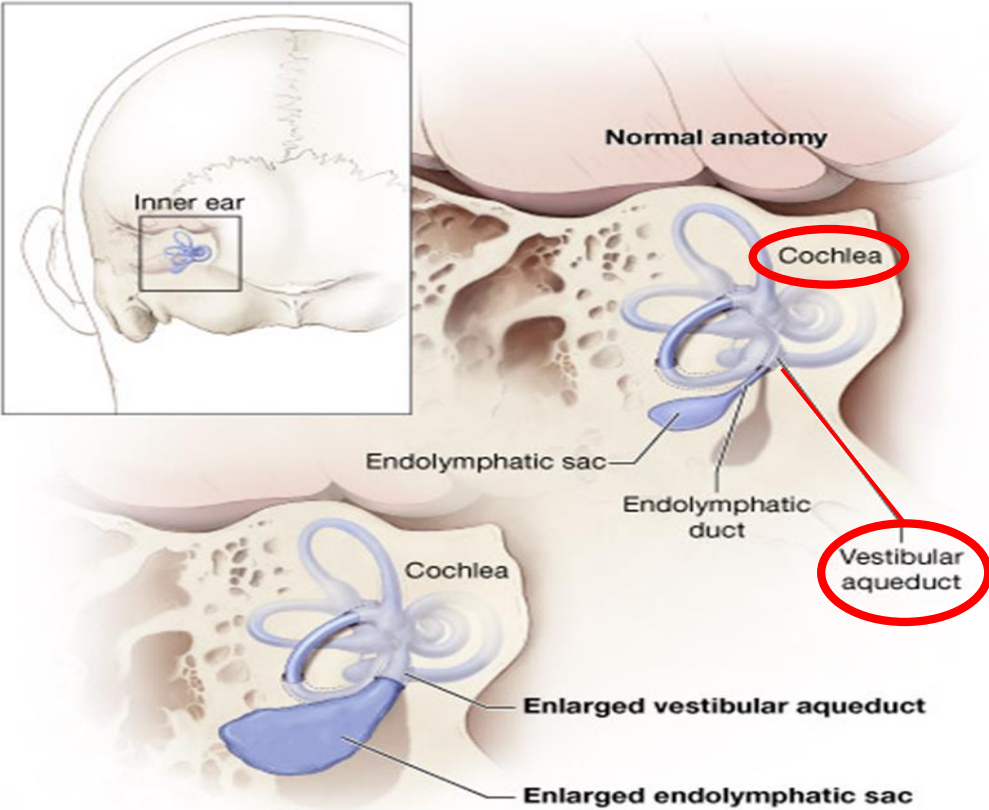
- Arterleri
- Venleri

➤ Auris Interna (İç Kulak) Sinirleri



AURIS İNTERNA (İÇ KULAK)

- Karmaşık bir yapıya sahip olduğundan labyrinthus denir.
- İşitme (cochlea) ve denge (vestibul) ile ilgili reseptörlerin bulunduğu kısımdır ve temporal kemiğin pyramis parçası içerisinde yer alır.

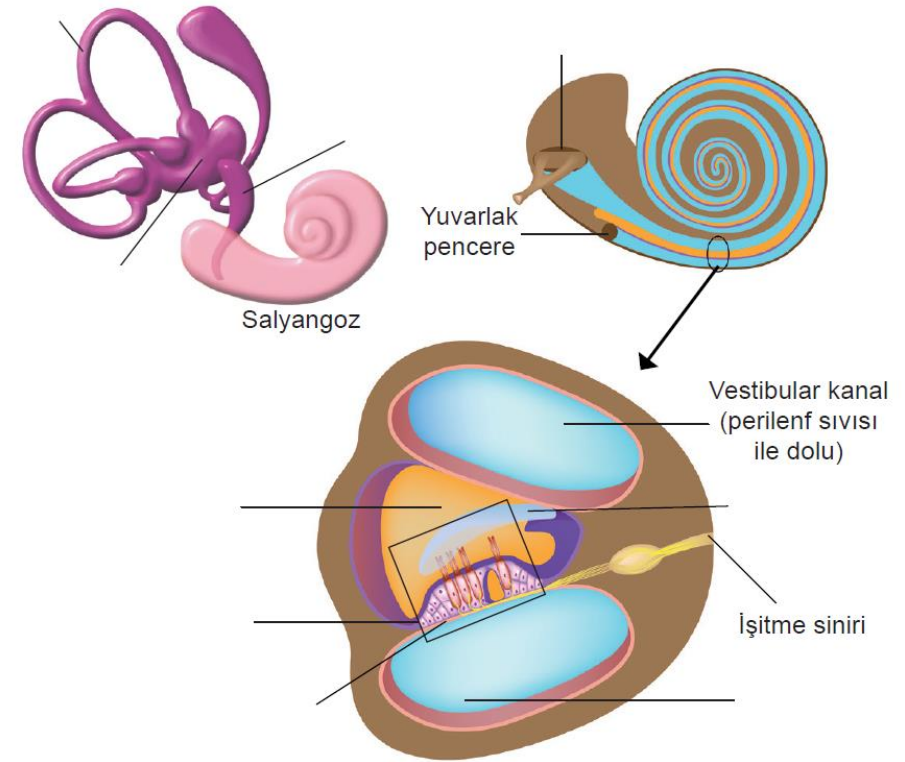
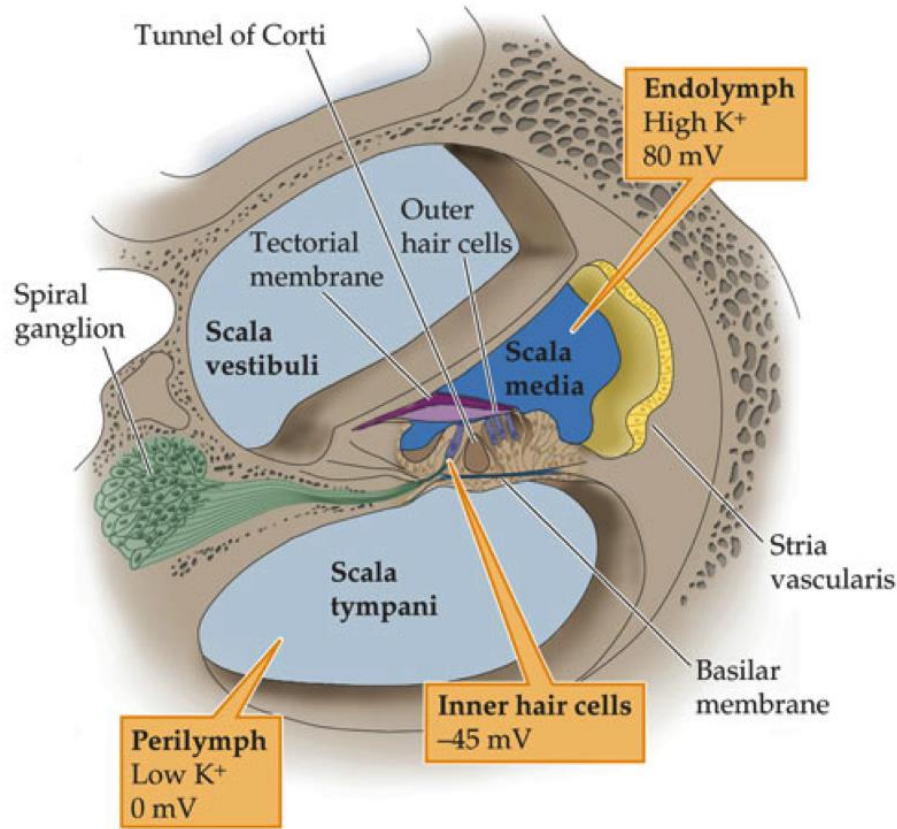


- Yuvarlak ve oval pencere yoluyla orta kulak ile bağlantılı olup cochlear ve vestibüler aquaduktuslar yoluyla kafa içi yapılar ile bağlantılıdır. İki kısımdan oluşur. Bunlar:

- **Labyrinthus Osseus (Kemik Labirent)**

- **Labyrinthus Membranaceus (Zar Labirent)**

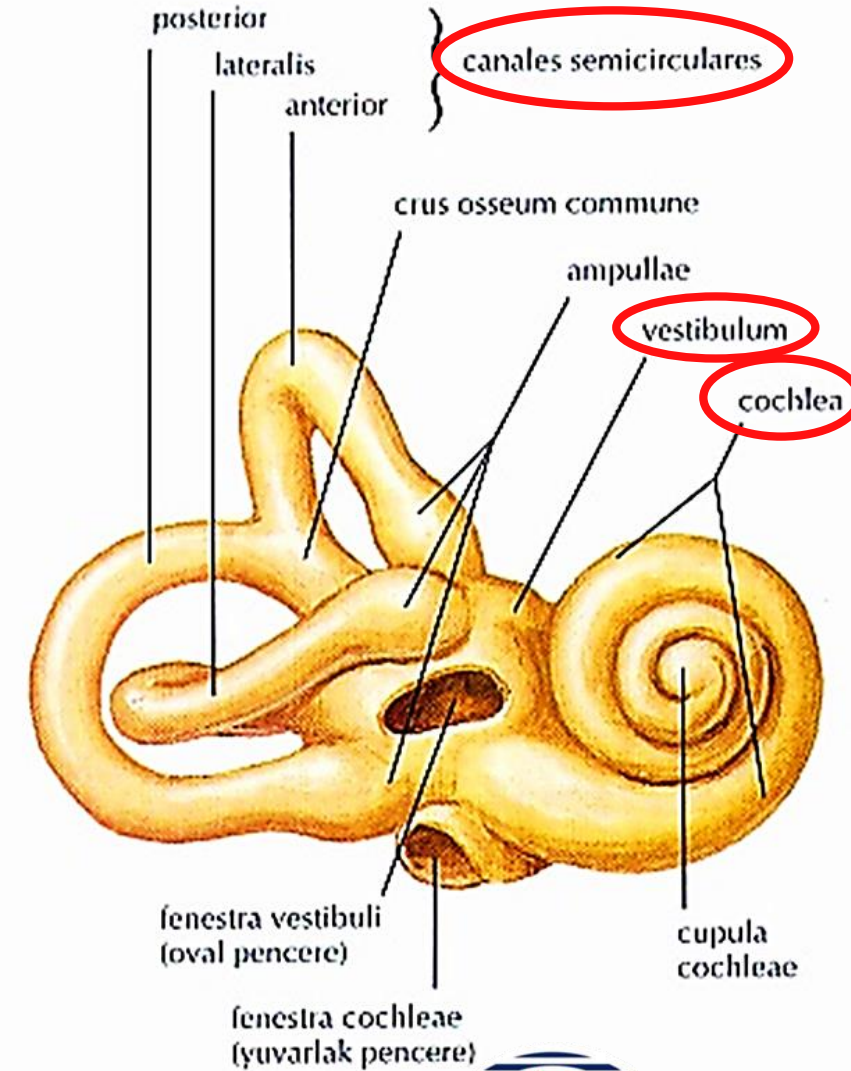
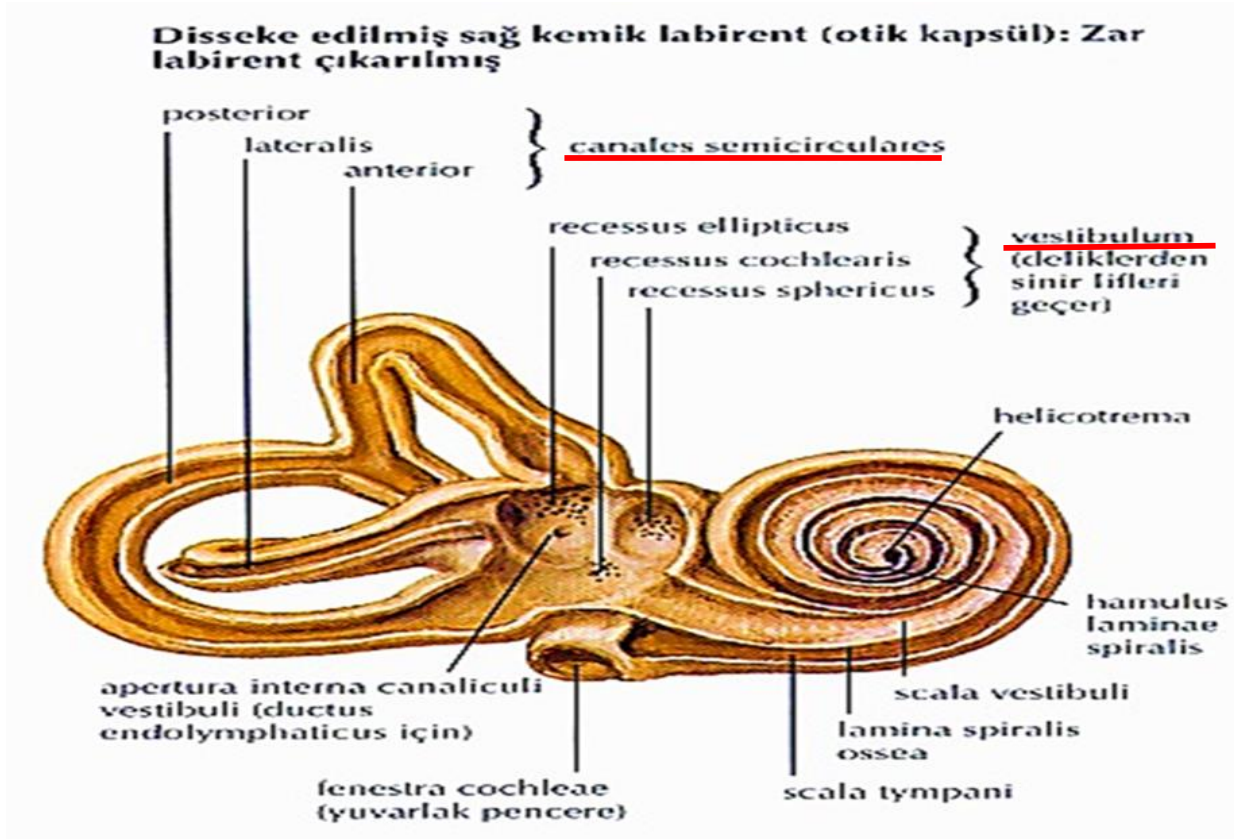
- *Kemik ve zar labirent arasında kalan boşluk perilympha denilen sıvı ile doludur. Zar labirentin içerisinde ise endolympa sıvısı bulunur.*



LABYRINTHUS OSSEUS (KEMİK LABİRENT)

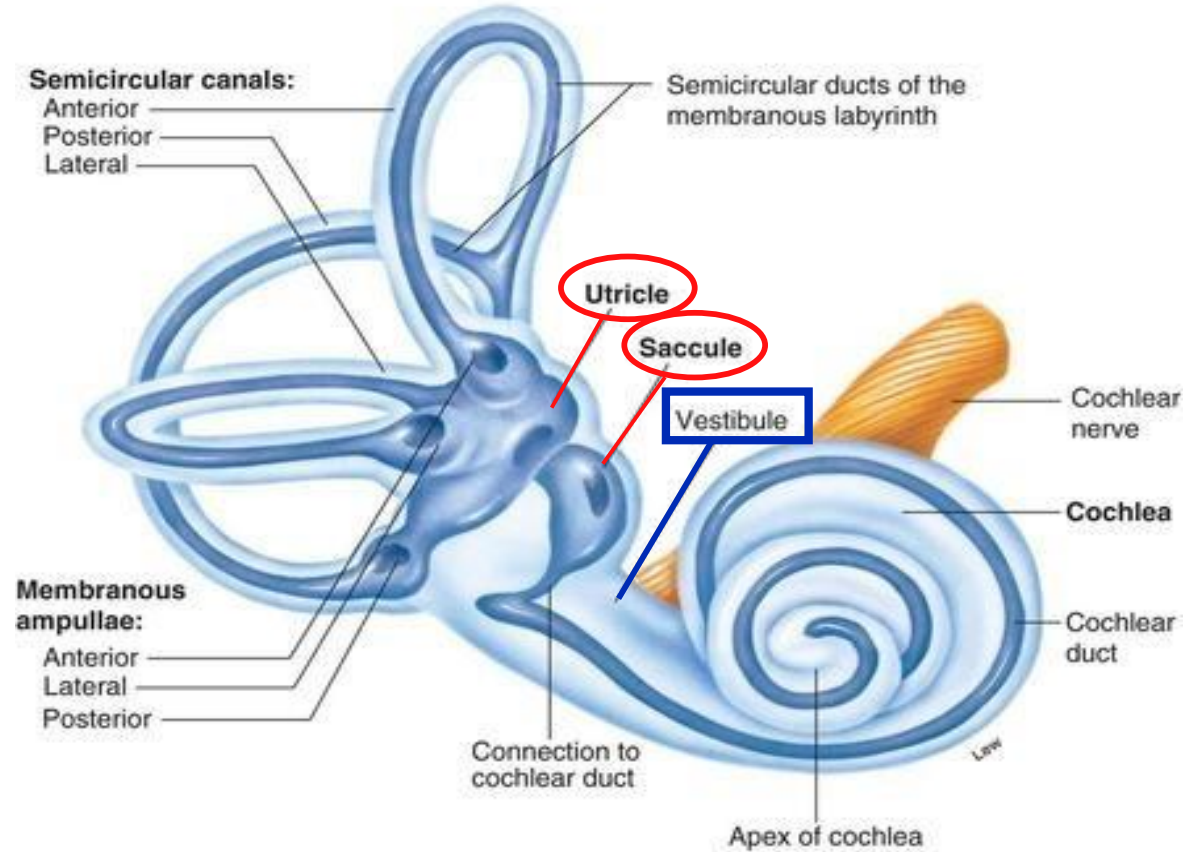
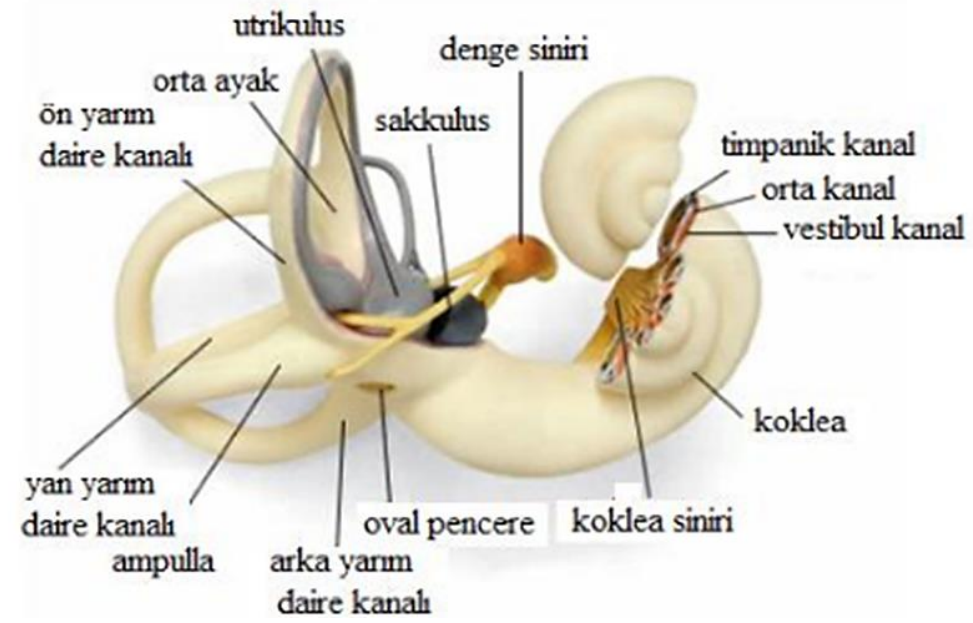
1. Vestibulum
2. Canales Semicirculares
3. Cochlea olmak üzere üç kısma ayrılır.

Sağ kemik labirentin ön-lateral'den görünüşü:
Çevresindeki süngerimsi kemik çıkarılmış



1. Vestibulum

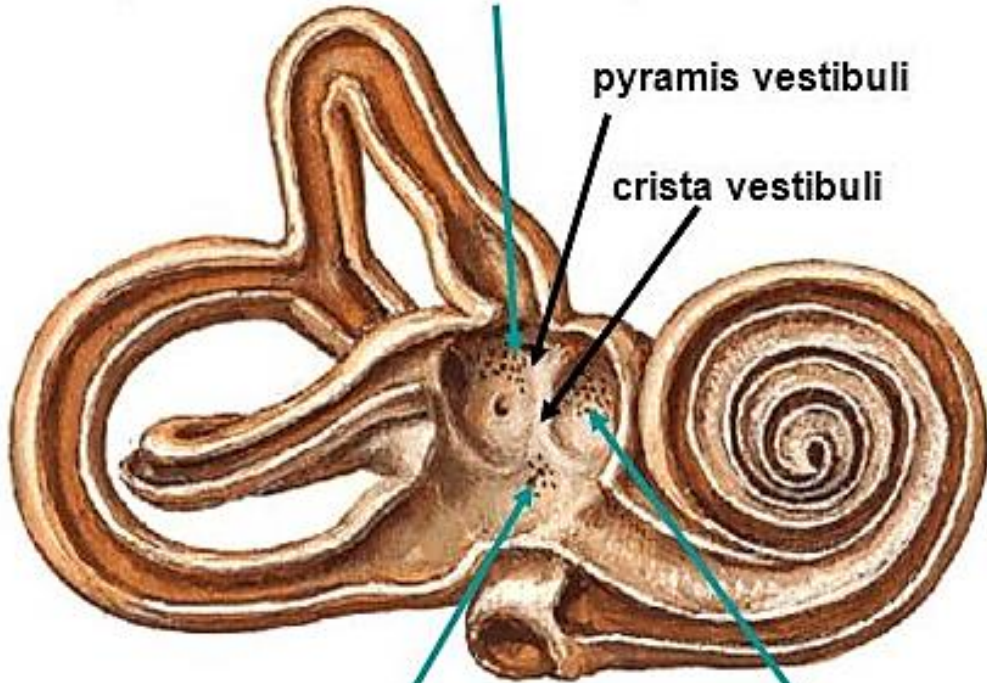
- *Kemik labirentin ortasında yer alır.*
- *Önde cochlea arkada canales semicirculares ile bağlantılıdır.*



- *Altı duvarlı oval şekilli küçük bir boşluktur.*
- *Bu boşluğun içerisinde zar labirentin (labyrinthus membranaceus) utriculus ve sacculus adı verilen parçaları bulubur.*

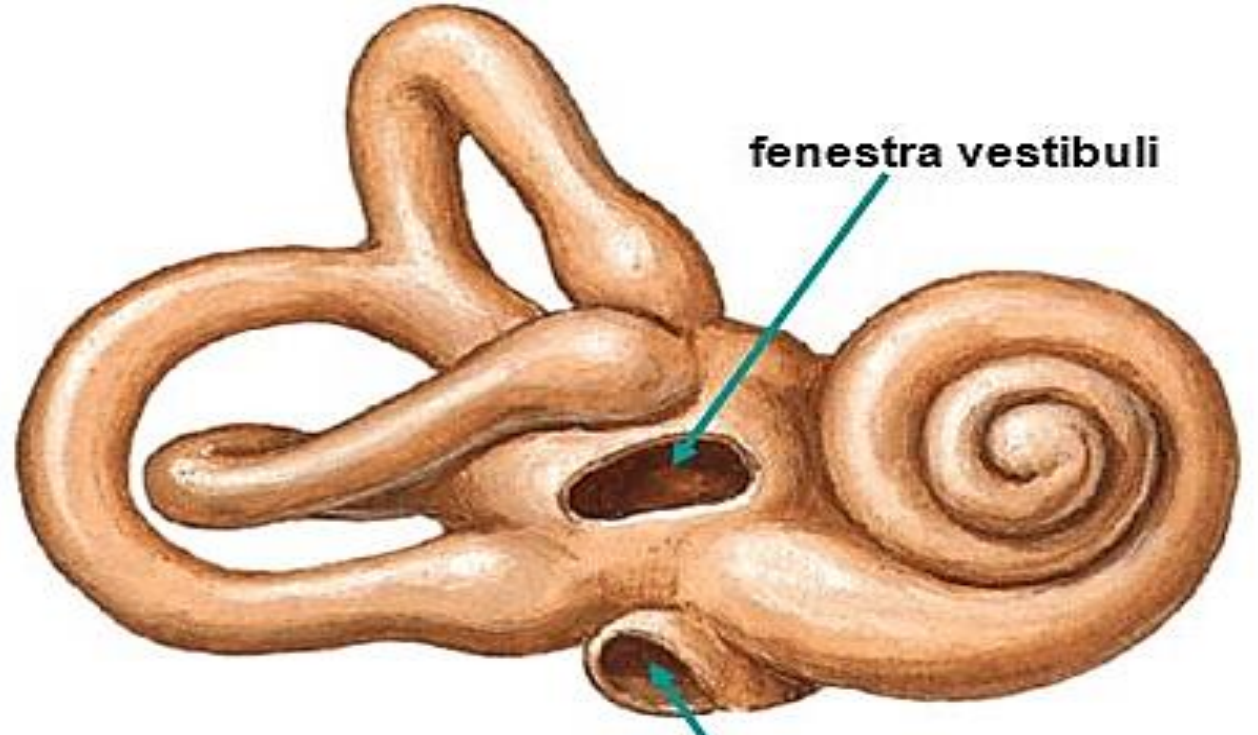
Dış Duvar: *Cavatis tympani'ye bakar. Bu duvarda fenestra vestibuli ve fenestra cochlea denilen açıklıklar vardır.*

recessus ellipticus - macula cribrosa superior



recessus cochlearis - macula cribrosa inferior

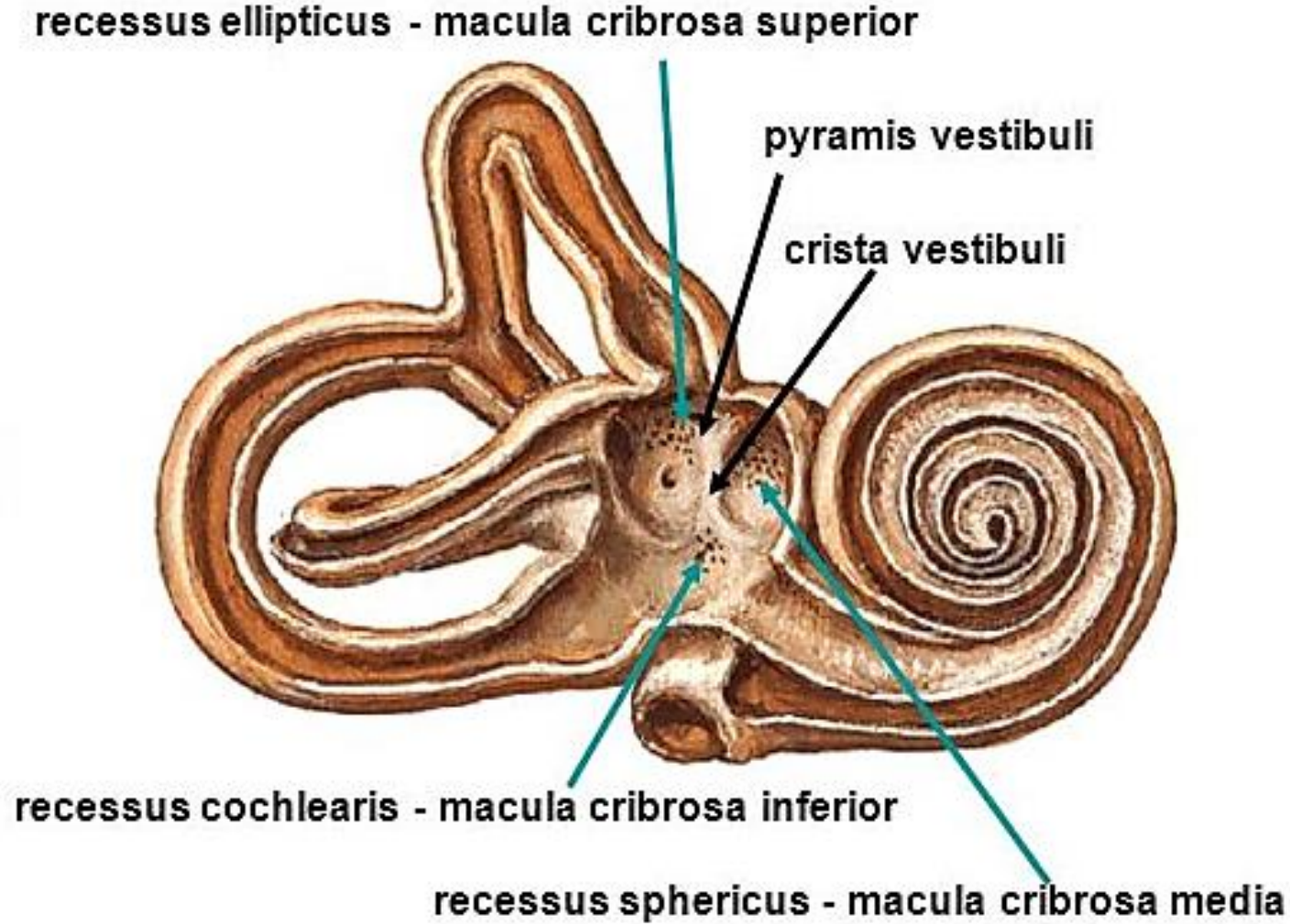
recessus sphericus - macula cribrosa media



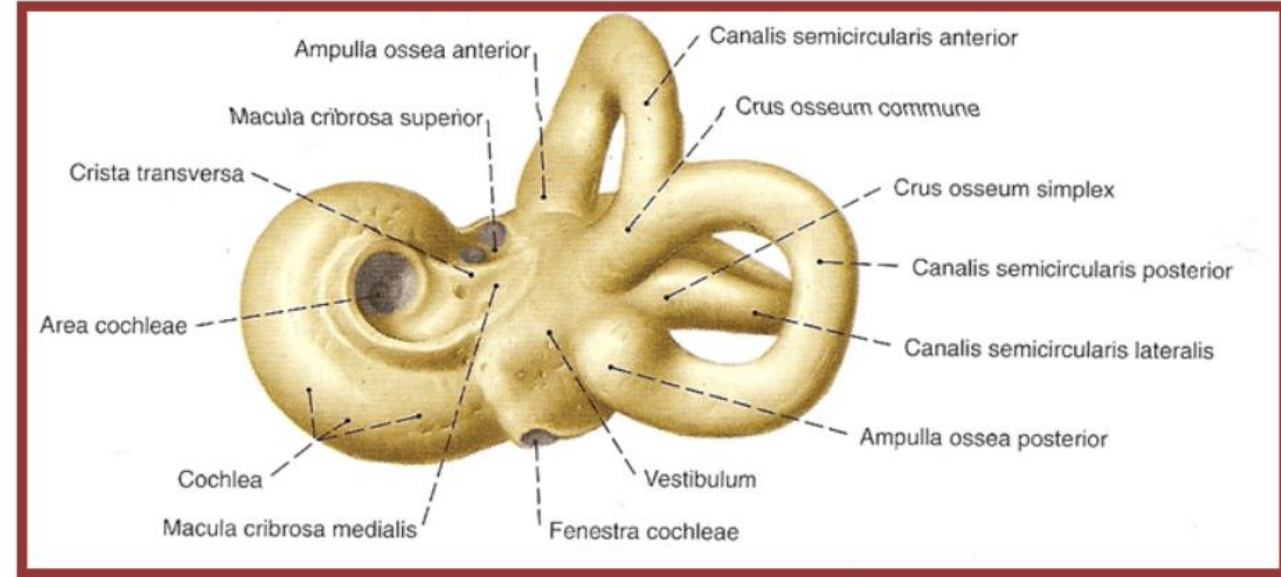
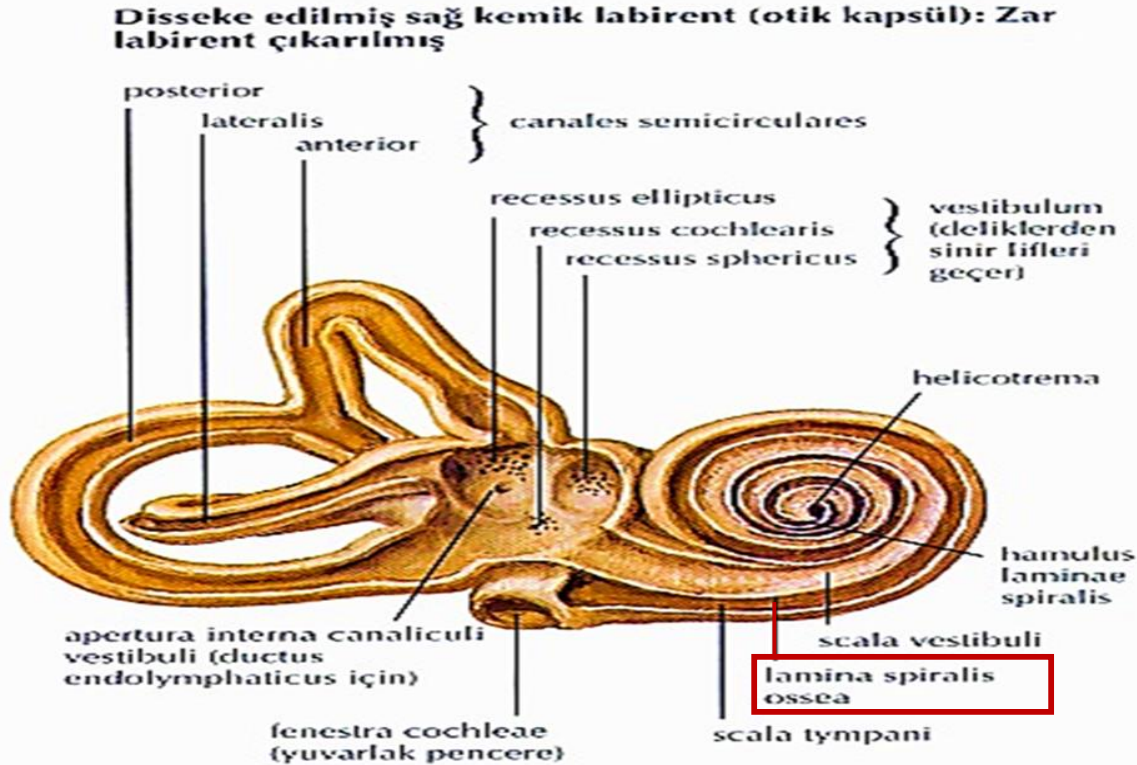
fenestra cochleae

İç duvar:

- *Meatus acusticus internus'a bakar.*
- *Recessus ellipticus (oval çukur) ve recessus sphericus (yuvarlak çukur/fenestra cochlae) bulunur.*
- *Recessus ellipticus içerisinde utriculus, recessus sphericus içerisinde sacculus denilen denge duyusu ile ilgili zar labirent parçaları bulunur.*
- *Recessus cochlearis'te işitme duyusu ile ilgili zar labirent parçası ductus cochlearis'in başlangıç kısmı bulunur.*

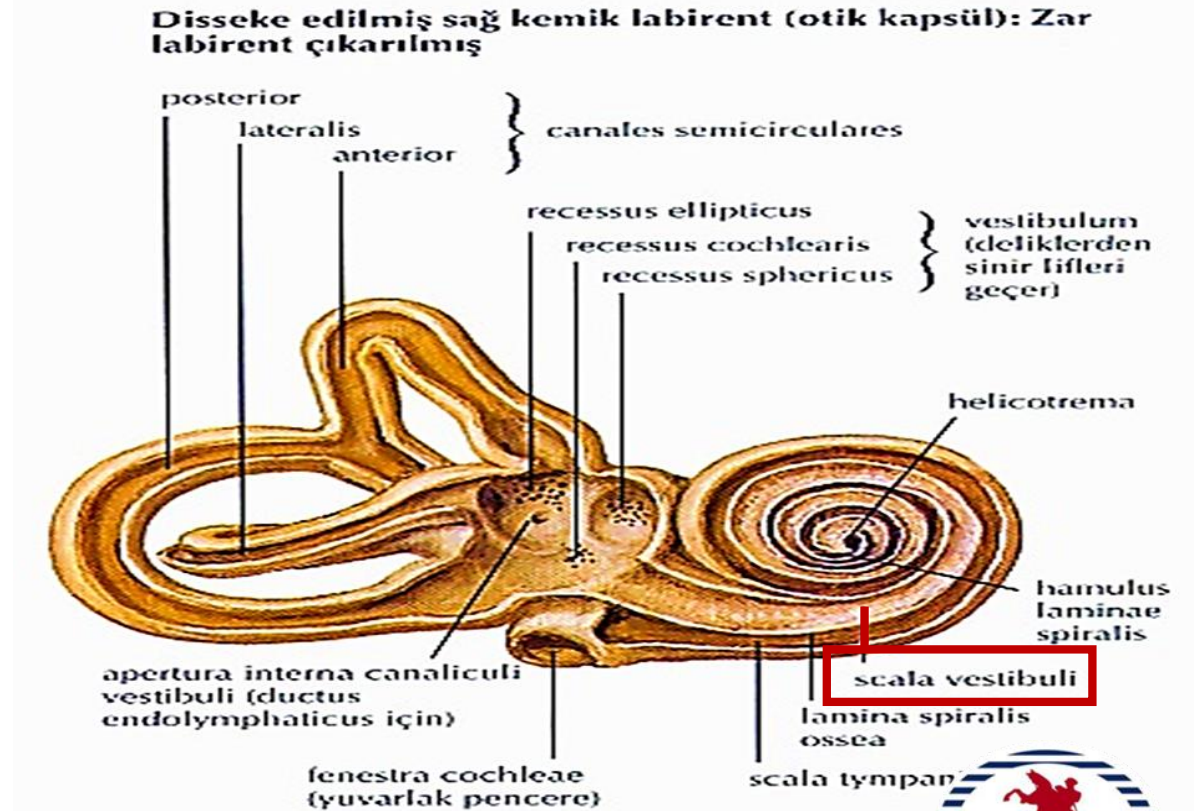
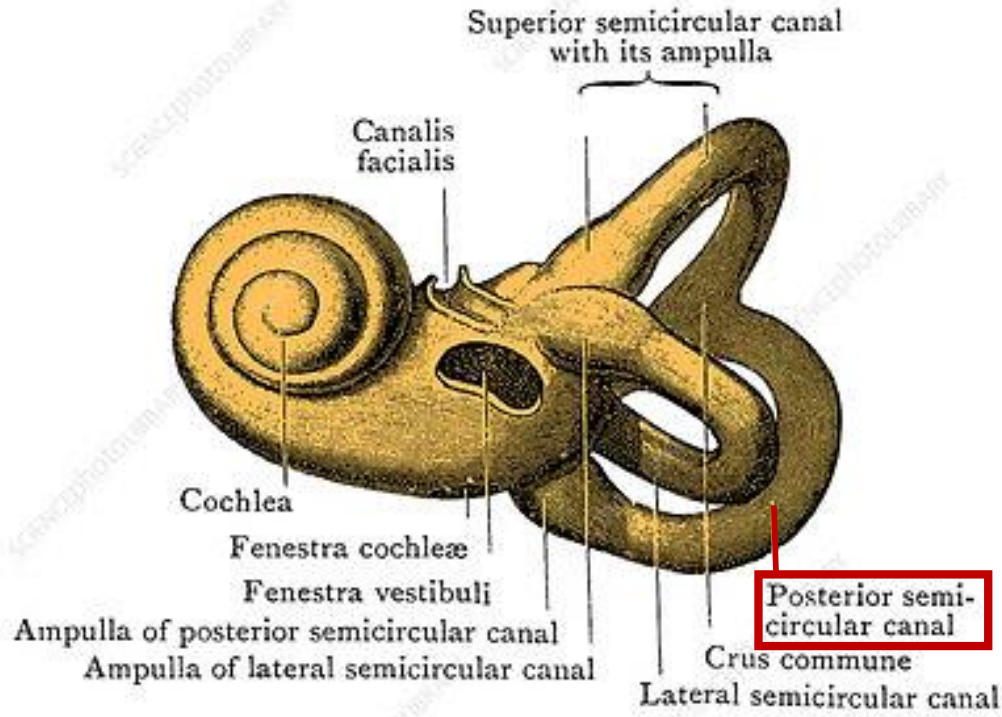


- **Üst Duvar:** *Canalis semicircularis posterior'un ampulla'sı hariç diğer semisirküler kanalların ampulla'ları ve düz uçları açılır.*
- **Alt duvar:** *Lamina spiralis ossea denilen ince bir kemik lamelinin başlangıç kısmından yapılmıştır.*



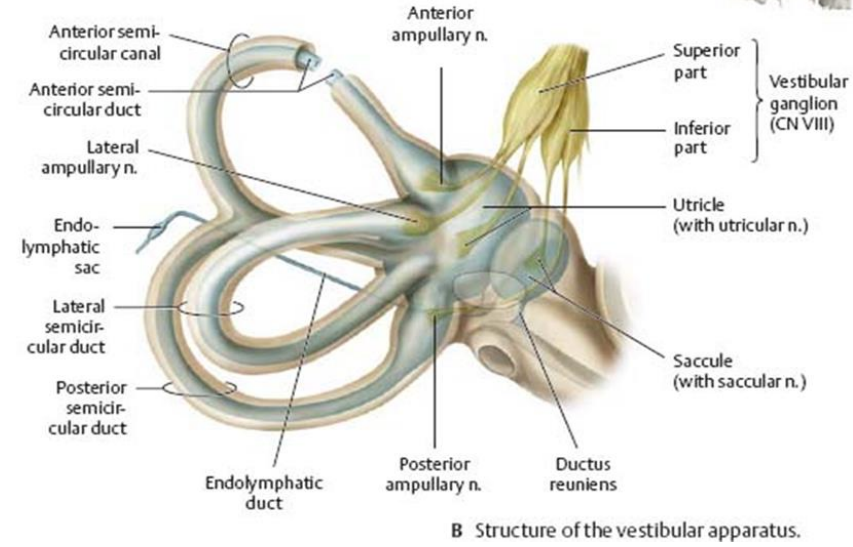
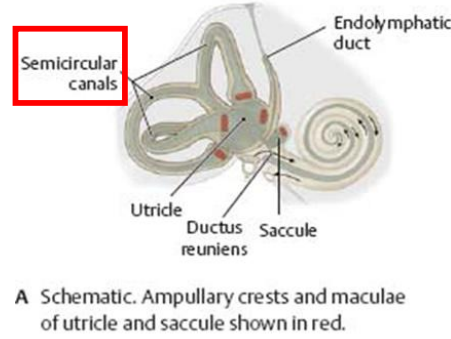
Resim 3: Kemik labirentin üst-arka taraftan görünüşü.

- **Ön Duvar:** Cochlea'ya bakar ve bir delik aracılığıyla scala vestibuli ile irtibattadır.
- **Arka Duvar:** Canalis semicircularis posterior'un ampulla'sı açılır. Posterior'un ampulla'sından gelen denge duygusu ile ilgili lifler geçer.

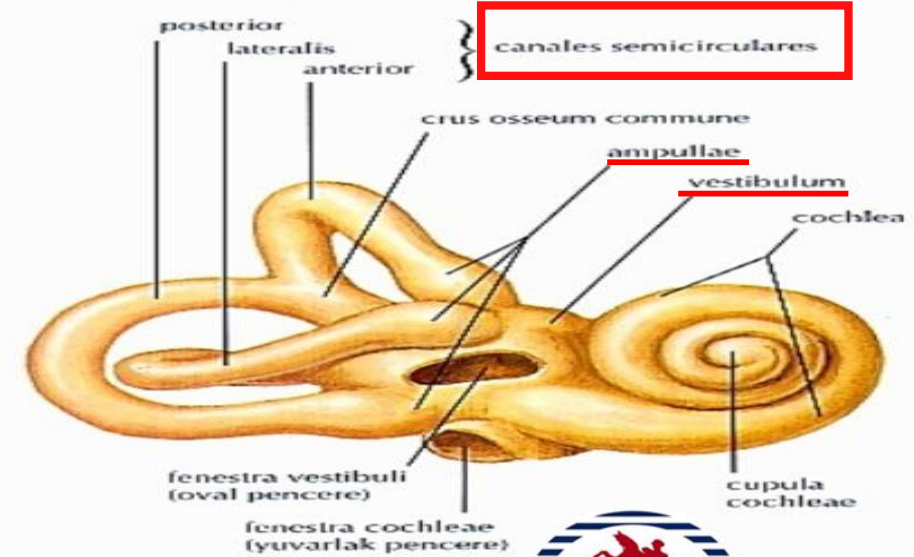


2. Canales Semicirculares

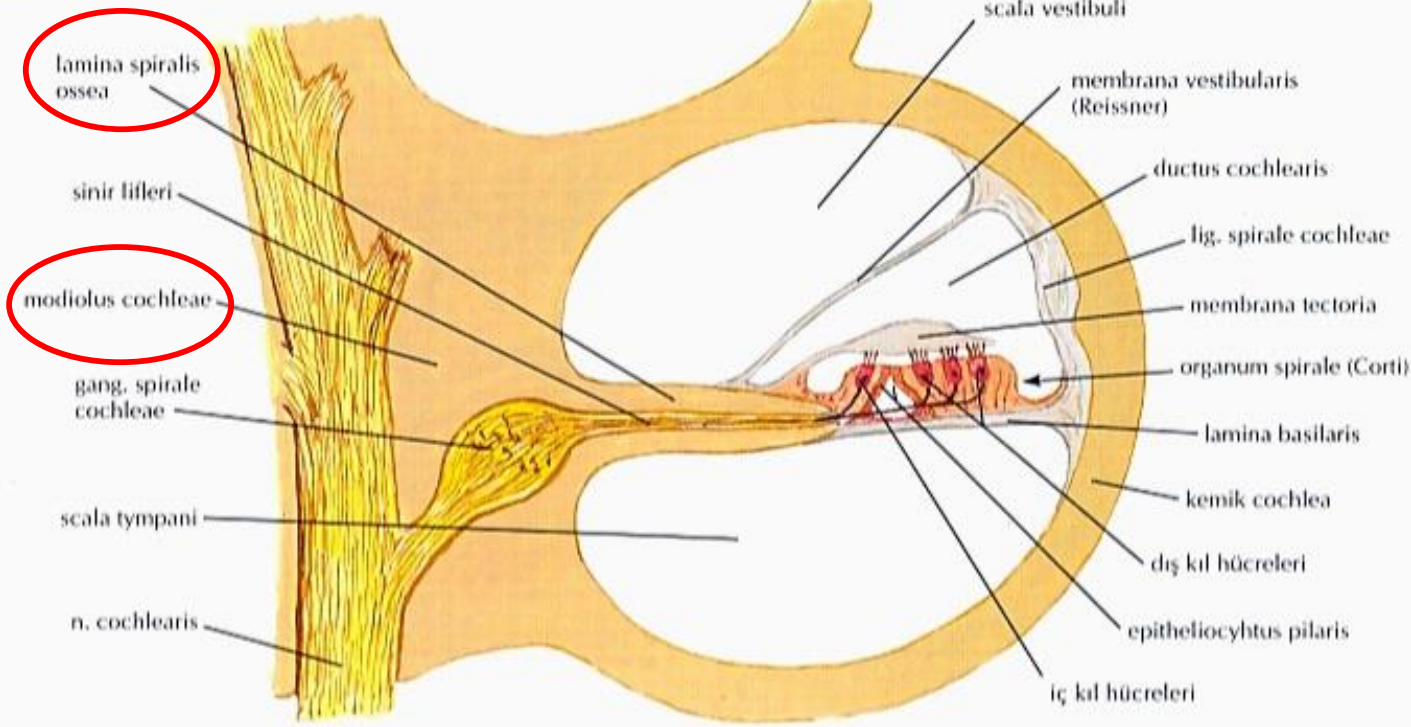
- Vestibulumun arka kısmında yer alır.
- Üç kısımdır. Bunlar:
 - Canales semicirculares anterior (superior),
 - Canales semicirculares posterior
 - Canales semicirculares lateralis'dir.
- Her bir kanalın şişkin olan ucuna **ampulla ossea**, düz olan ucuna ise **crus simplex** denir.
- Anterior ve posterior kanalların düz uçları birleşerek **crus (osseum) commune**'yi oluşturur.
- Semicircular kanalların tümü vestibulum'a açılır.



Sağ kemik labirentin ön-lateral'den görünüşü:
Çevresindeki süngerimsi kemik çıkarılmış



cochlea'nın kesiti



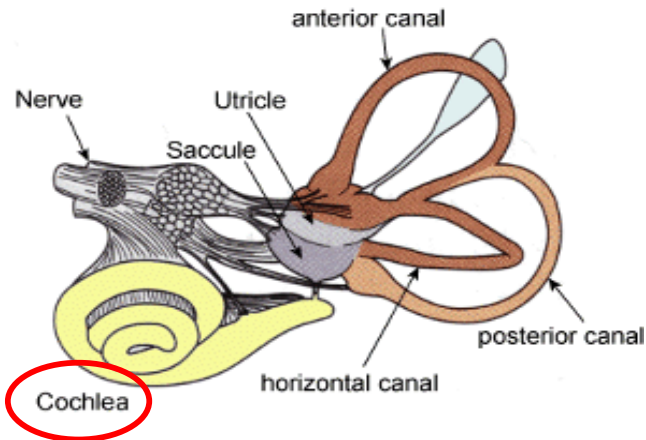
3. Cochlea

- İç kulağın ön kısmında bulunan ve şekli salyangoza benzeyen kemik bir tüptür.
- Tabanına **basis cochleae**, tepesine **apex (cupula) cochleae** denir.
- Üç kısımdan meydana gelir:

a- Modiolus cochleae

b- Lamina spiralis ossea

c- Canalis spiralis cochleae

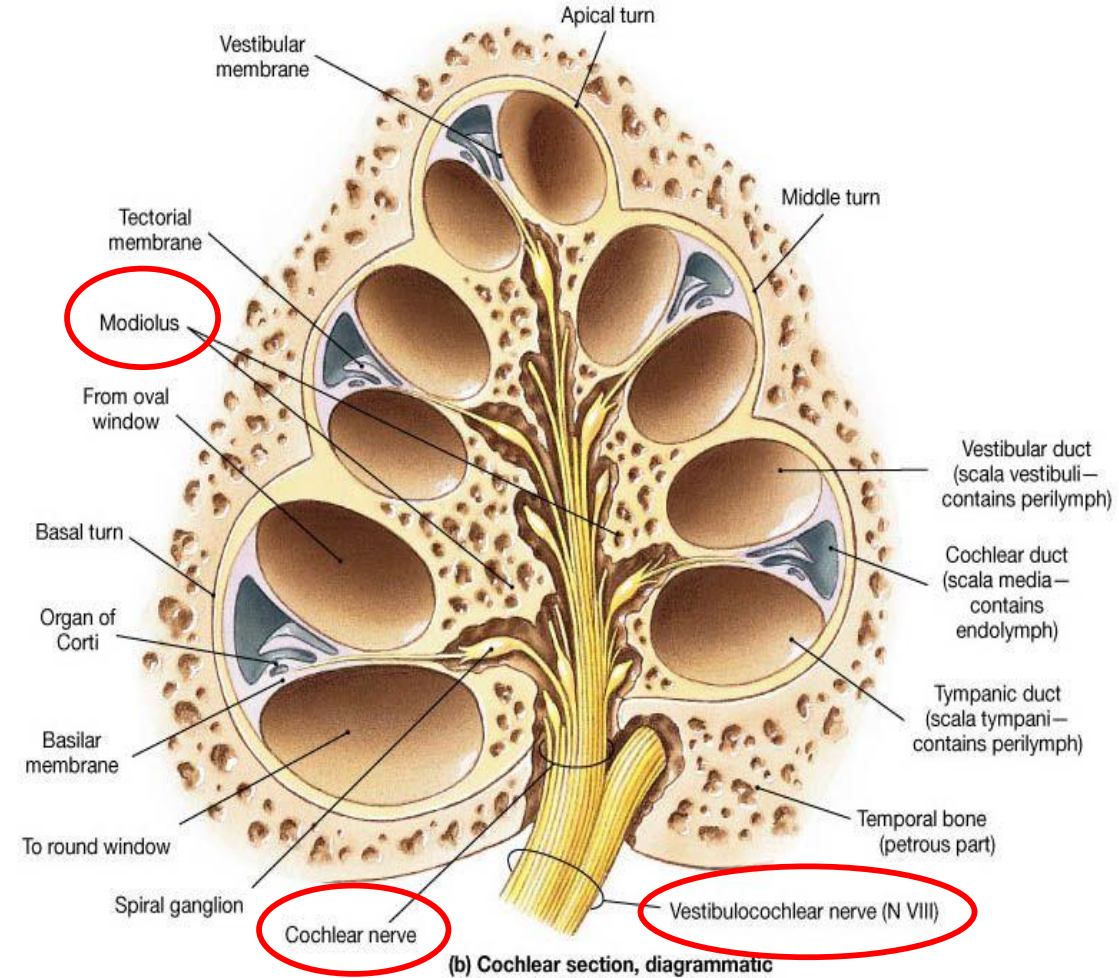


a- Modiolus cochleae

- Cochlea'nın eksenini oluşturur fakat cochlea'nın tepesine kadar devam etmez. Üst kıvrım hizasında lamina modioli denen ince bir kemik levha ile sonlanır.
- Modiolus içindeki ince kanallardan cochlear damarlar ve VIII. Cranial sinir lifleri geçer.

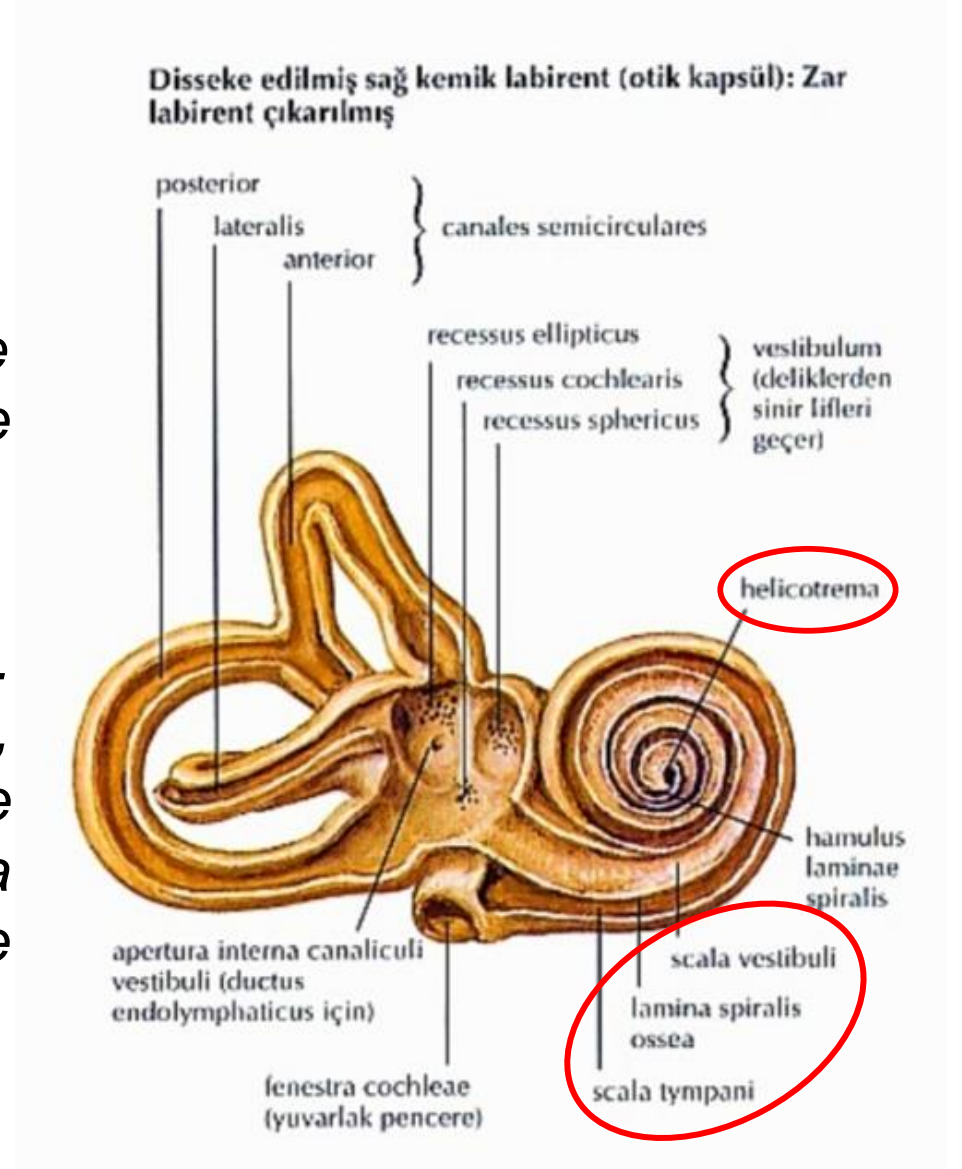
b- Lamina spiralis ossea

- Modiolustan başlayarak canalis spiralis cochleae'ya uzanan ve onu kısmen ikiye ayıran kemik bir lameldir.
- Lamina spiralis ossea modiulus'un etrafında kemik kanalın durumuna uygun spiral şekilde 2.5 defa kıvrılarak yukarıya doğru uzanır ve sivri bir çengelle sonlanır. Bu çengel ile lamina modili arasında helikotrema denilen delik bulunur.

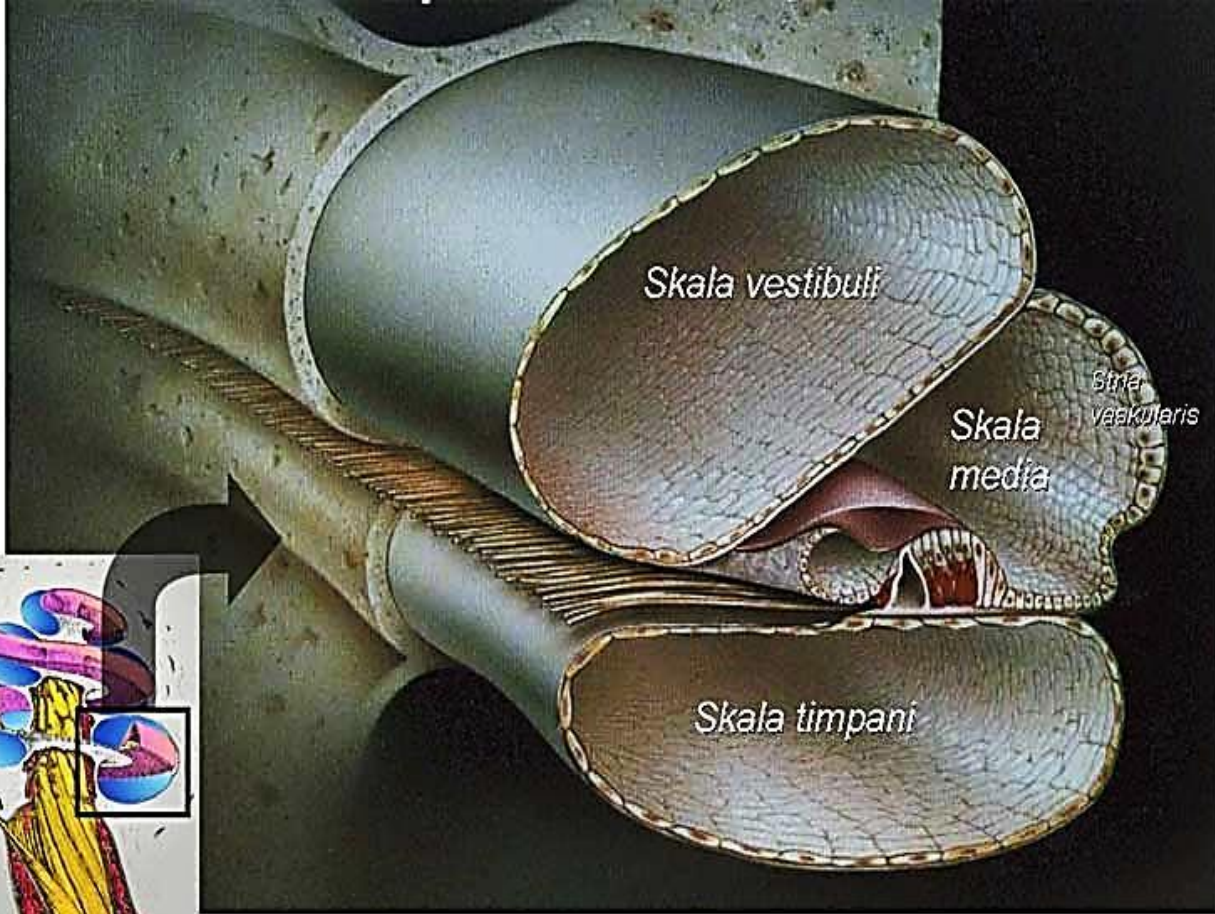


c- Canalis spiralis cochleae

- *Modiolus'un etrafında 2.5 defa spiral şekilde dolanarak cochlea'nın tabanından tepesine kadar uzanan kemik kanaldır.*
- *Lamina spiralis ossea ile kısmen ikiye ayrılır. Vestibulum'a açılan üst parçaya **skala vestibüli**, fenestra cochlea aracılığıyla kavum tympaniye açılan alt parçaya **skala tympani** denir. İki skala cochleanın tepesinde **helikotrema** denilen delikte birleşir.*



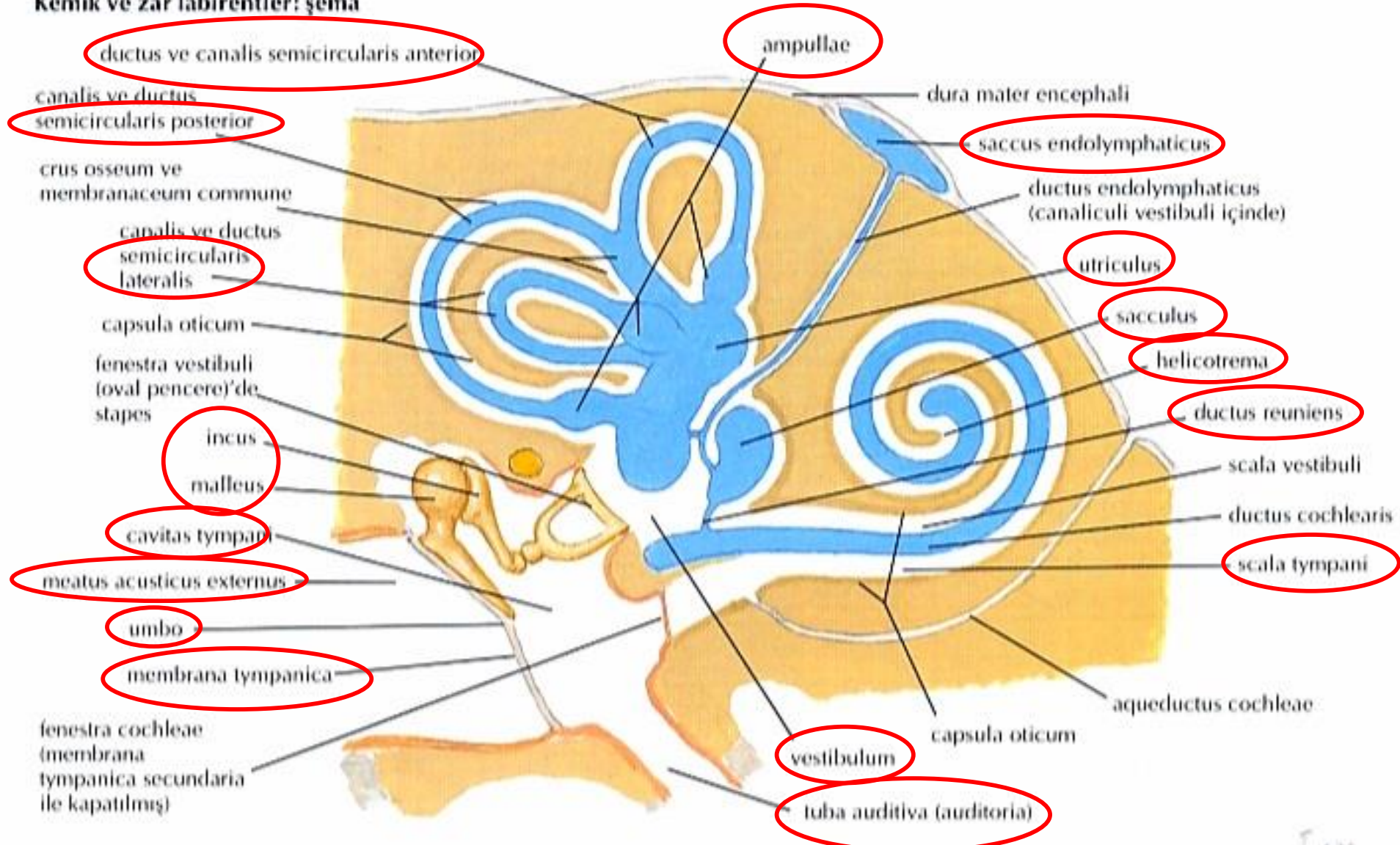
- **Skala vestibuli:** Stapes tabanının içine oturduğu oval pencereden başlar. Cochleanın tepesinde helikotrema denilen bölgede skla tympani ile birleşir.



- **Skala tympani:** Yuvarlak pencere tarafından kapatılır.
- **Skala media:** Skala vestibili ve skala tympani arasında yer alan kısımdır. Skala medianın içinde işitmeden sorumlu tüylü sensör hücreler bulunur.

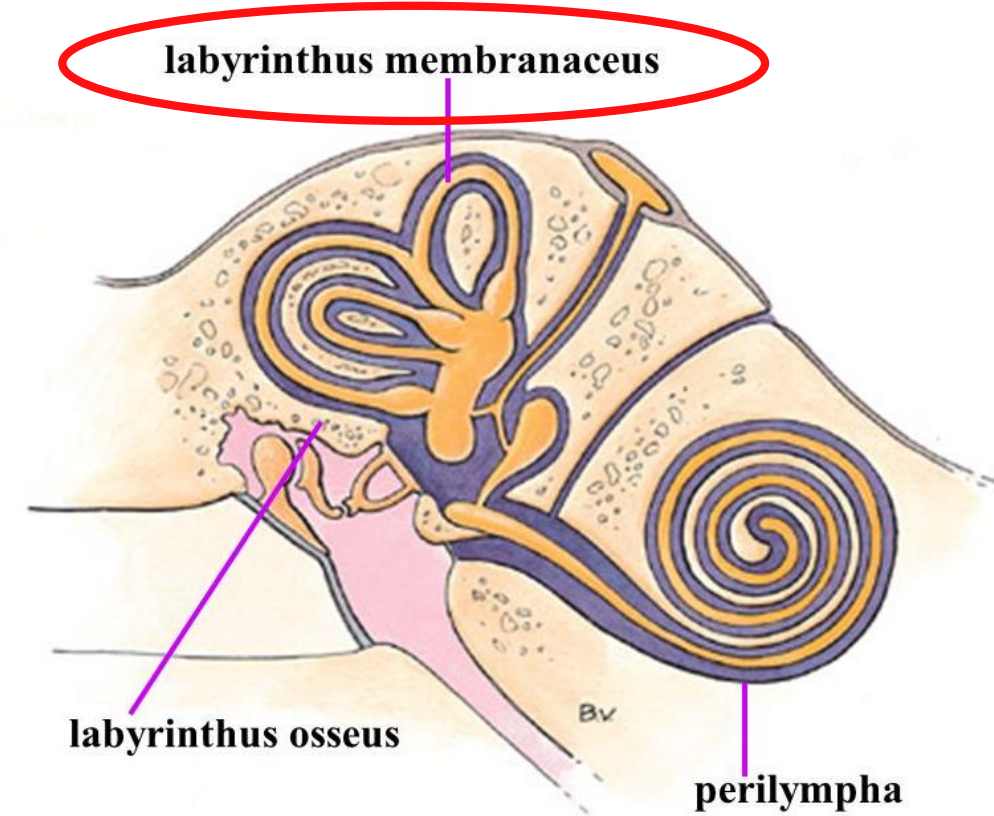
Kemik ve Zar Labirentler (devamı)

Kemik ve zar labirentler: şema



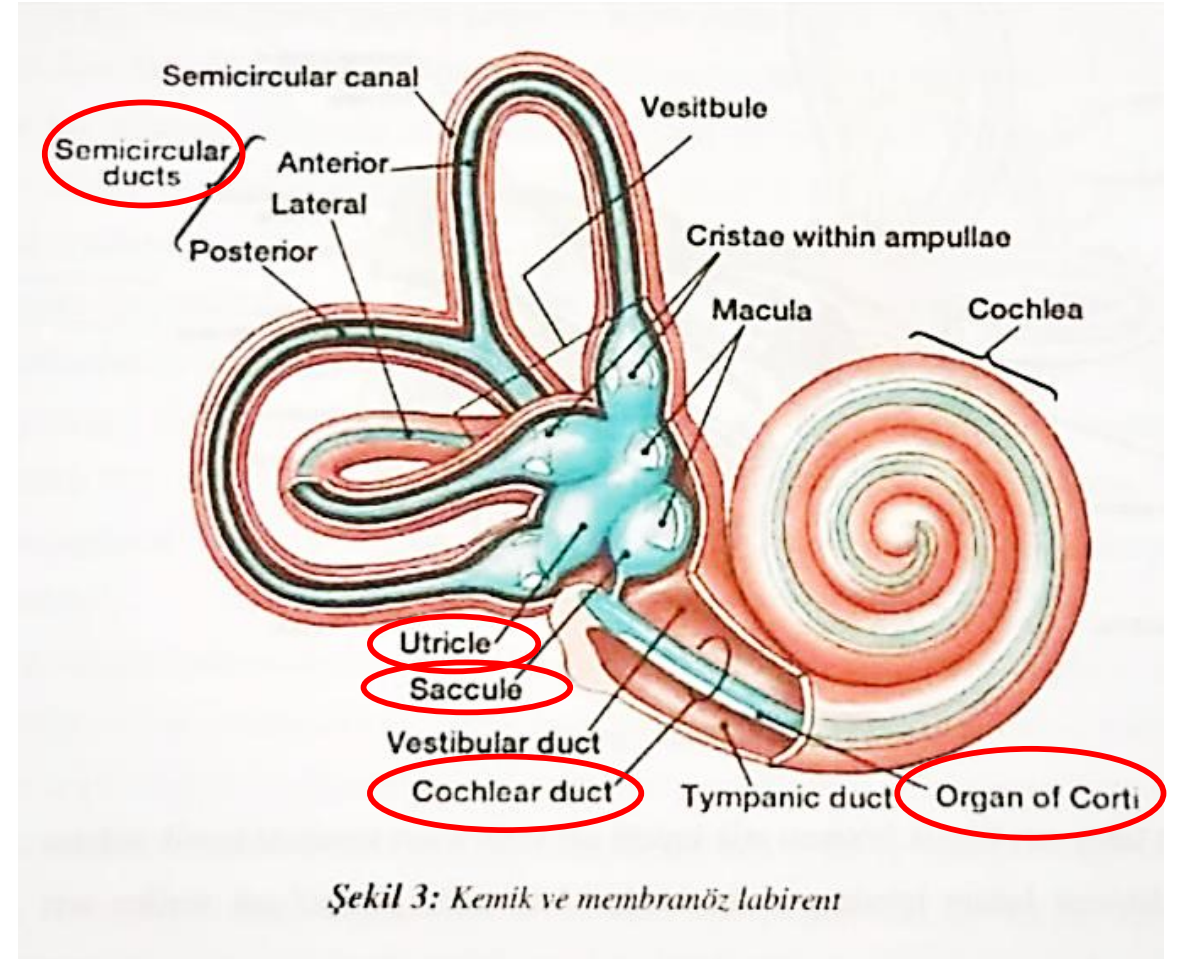
LABYRINTHUS MEMBRANACEUS (ZAR LABİRENT)

- Kemik labirentin (labyrinthus osseus) içinde bulunan içi sıvı dolu, çeşitli kanal ve boşluklardan oluşmaktadır. Fonksiyon bakımından iç kulağın en önemli kısmıdır. Şekil bakımından kemik labirente (labyrinthus osseus) uyar, fakat ondan çok daha ufaktır.*



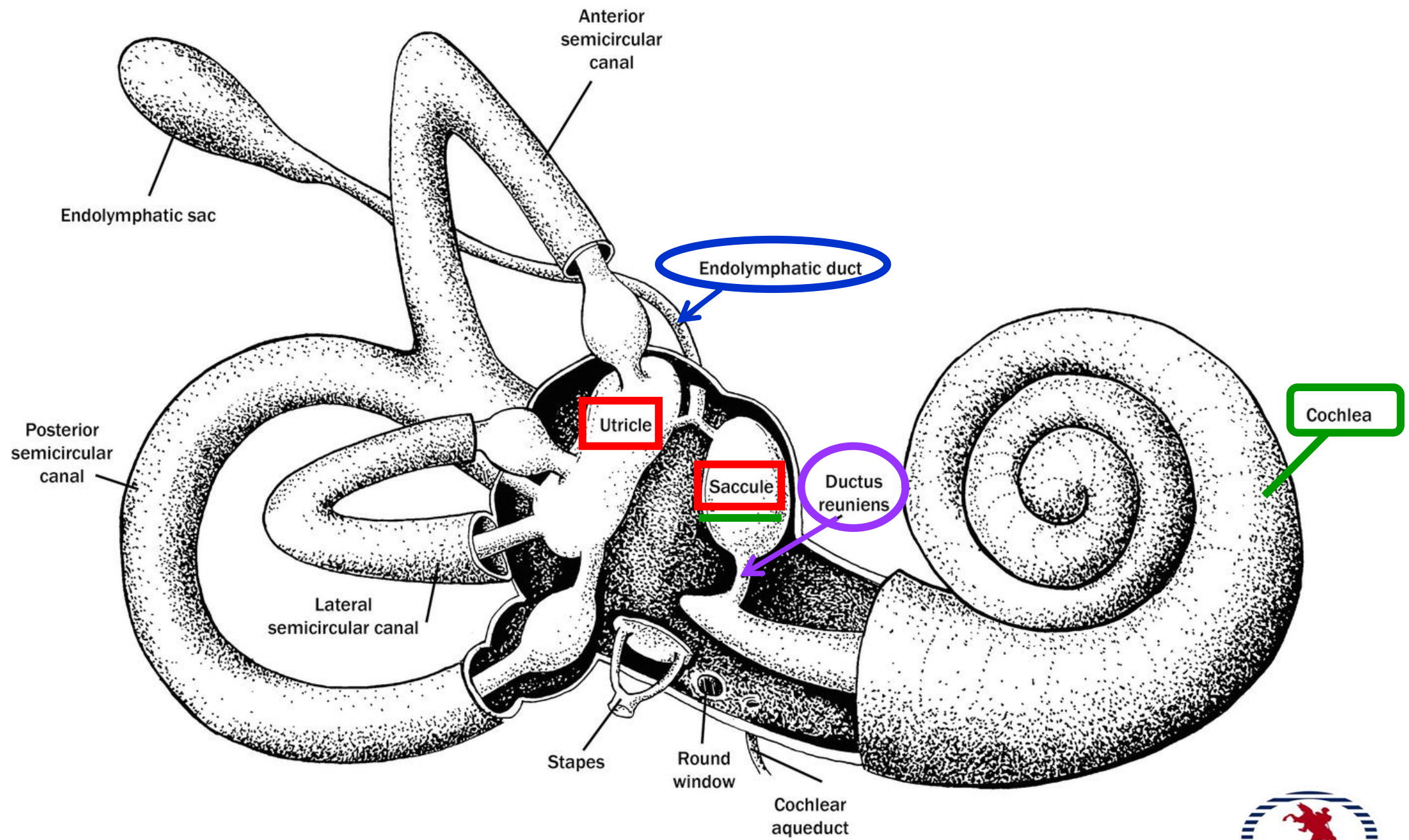
Labyrinthus membranaceus (zar labirent) şu kısımlardan oluşur:

- *Ductus semicirculares*
- *Utriculus*
- *Sacculus*
- *Ductus cochlearis (scala media)*
- *Membrana tympanica*
- *Organum spirale (corti organı)*
- *Ductus semicirculares, utriculus ve sacculus* denge duyusu ile, *ductus cochlearis* ise işitme duyusu ile ilgili *labyrinthus membranaceus* parçasıdır.



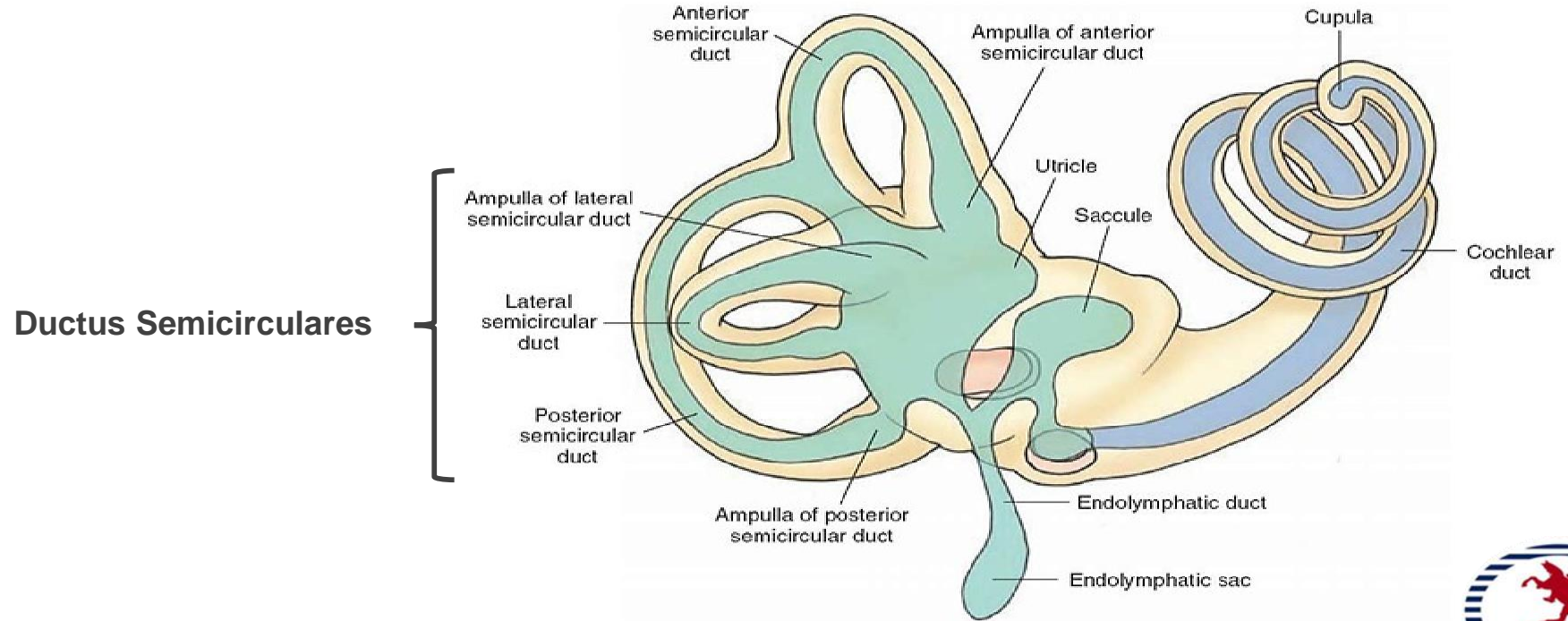
- *Ductus semicirculares'ler utriculus'a açılır. Utriculus ve sacculus ductus utriculosaccularis ile birbiriyle bağlantılıdır. Ayrıca utriculus ve sacculus, ductus endolymphaticus ile de irtibattadır. Sacculus ve ductus cochlearis, ductus reuniens ile bağlantılıdır.*
- *Labyrinthus membranaceus (zar labirent), kemik labirentin (labyrinthus osseus) duvarlarına bazı noktalarda tutunur. Fakat büyük bir kısmı kemik labirentten perilymfatik aralık vasıtasıyla ayrılır.*
- *Zar labirentin içerisi endolympa denilen sıvı ile doludur.*
- *Perilympa ve endolympa'nın birbiri ile bağlantısı yoktur.*



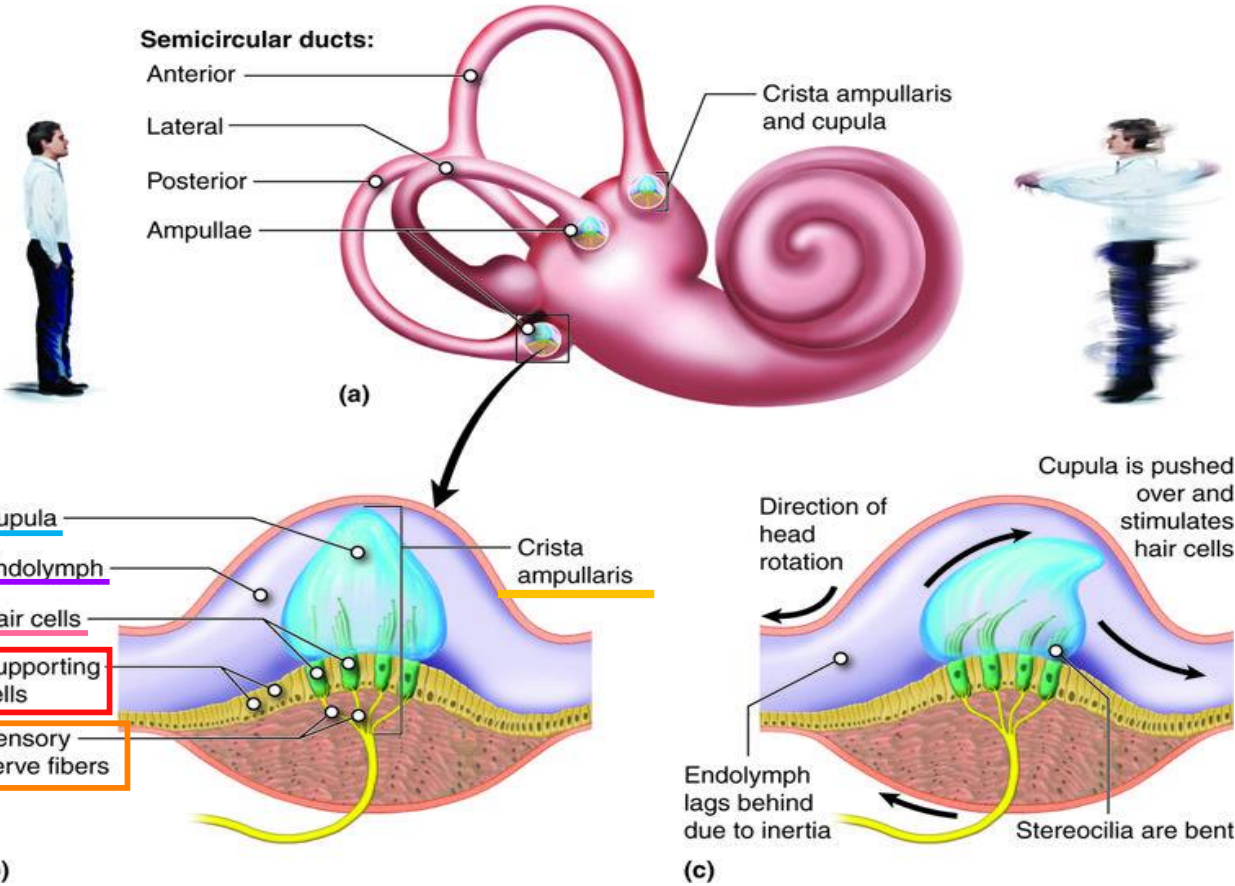
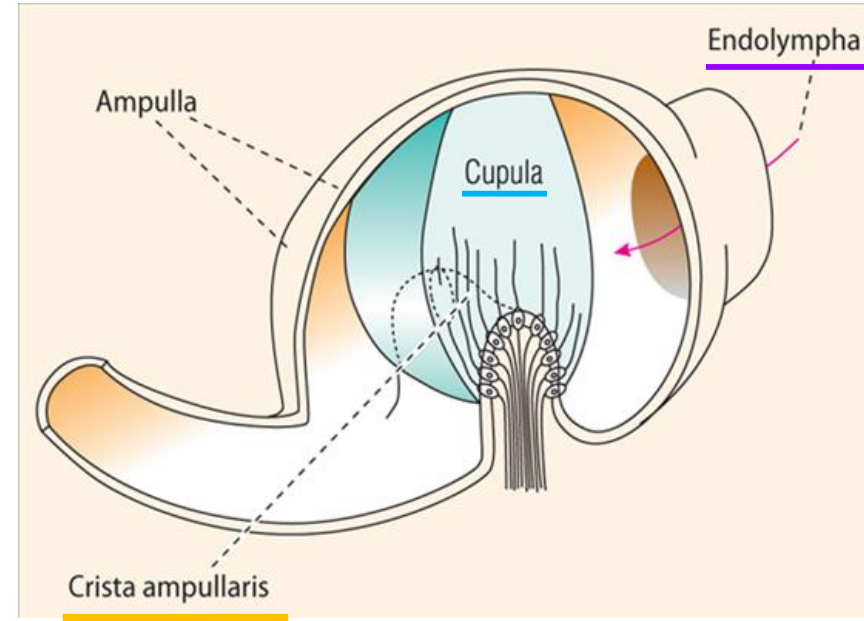


Ductus Semicirculares

- Şekil ve durum bakımından içinde buldukları canales semicirculares'e tamamen uygundur. Ancak kanalların $\frac{1}{4}$ 'ünü doldururlar. Bu kanalların bütün uçları utricle'ya açılır.
- Şişkin olan uçlarına ampulla membranacea denir. Bu uçları ampulla ossea'yı hemen hemen doldurur. Her bir zar ampullanın iç yüzünde, kemik ampulla'ya yapıştığı yerde crista ampullaris denilen bir çıkıntı bulunur.

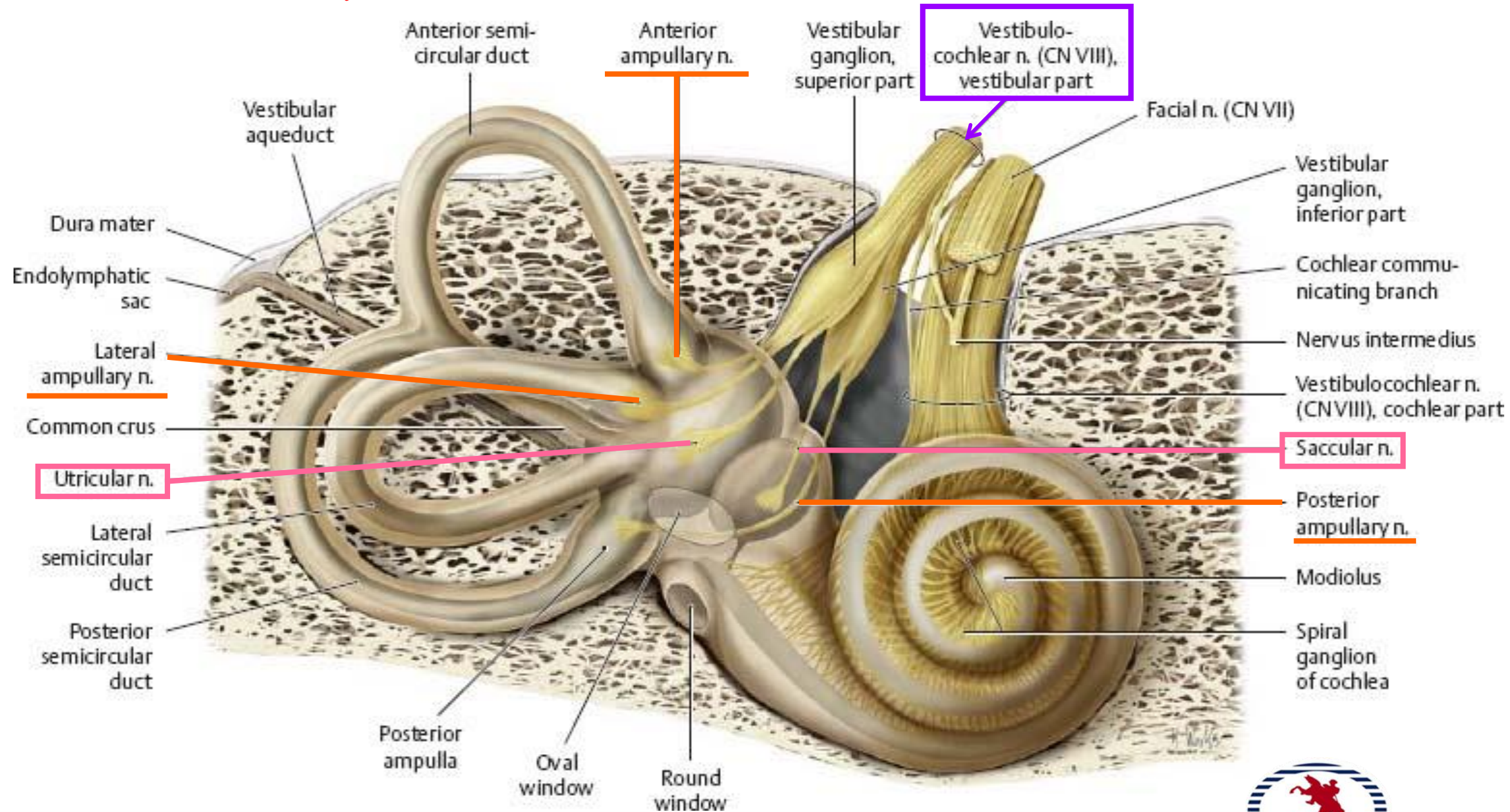


- *Crista ampullaris* ait olduğu semisirküler kanalın merkezinden geçen eksene dikey durumda olup ampulla boşluğuna doğru uzanır. Bu çıkıntıların üzeri duyu ve destek hücreleri ihtiva (içeren) eden nöroepitel (duyu epiteli) tabakası ile örtülüdür.



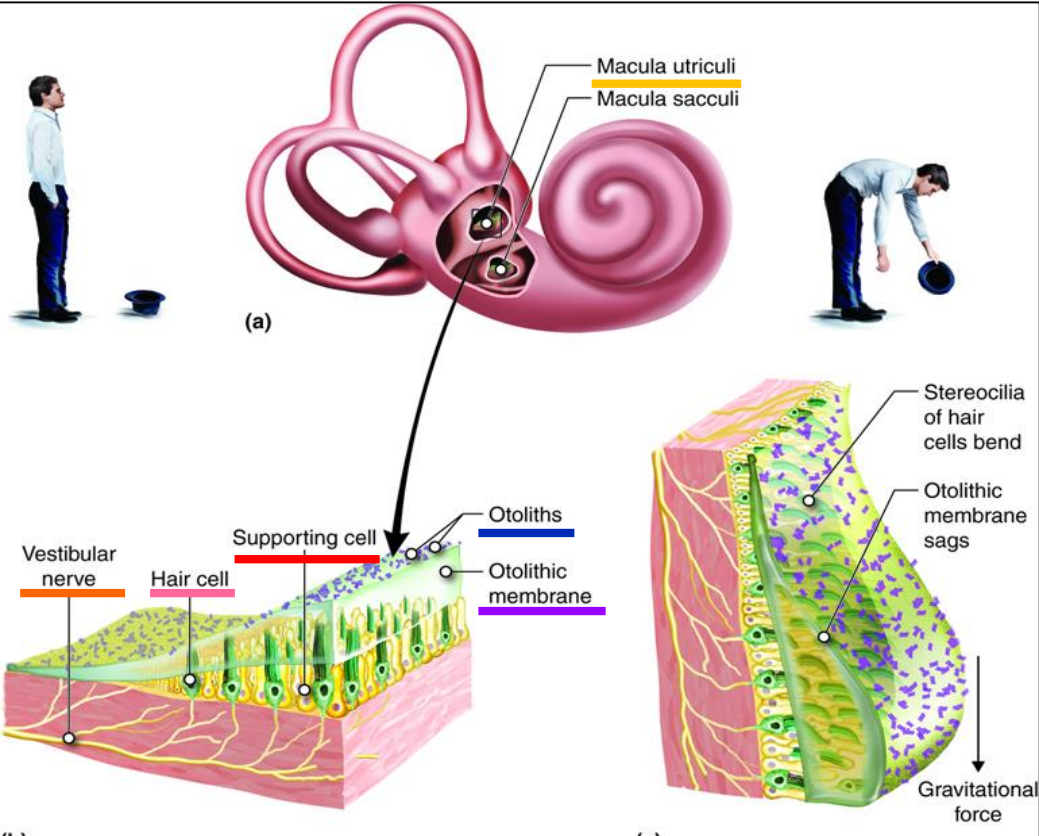
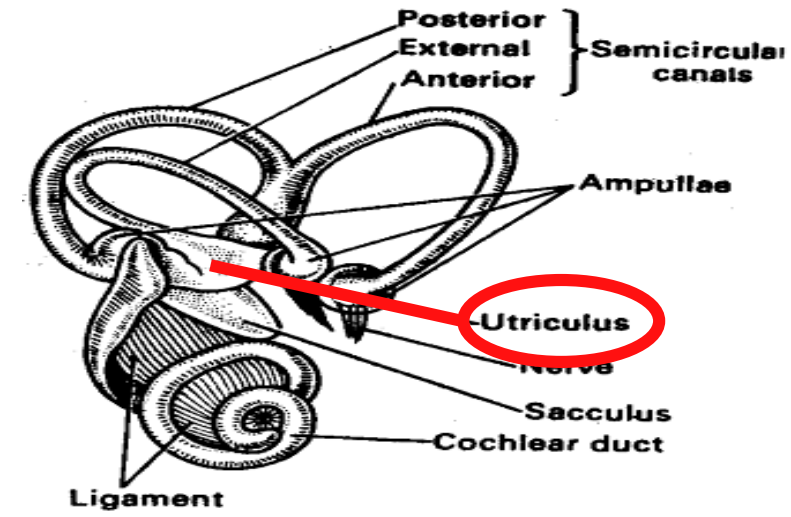
- Duyu ve destek hücrelerinin üzeri ise jelatinöz maddeden yapılmış cupula adı verilen bir yapı ile kaplıdır. Buralardan n. ampullaris anterior, n. ampullaris posterior ve n. ampullaris lateralis başlar. Her üç n. ampullaris daha sonra n. utrikularis ve n. sakkularis ile birleşerek n. Vestibularis'i oluşturur.

Membranöz Labirentin İnnervasyonu



Utriculus

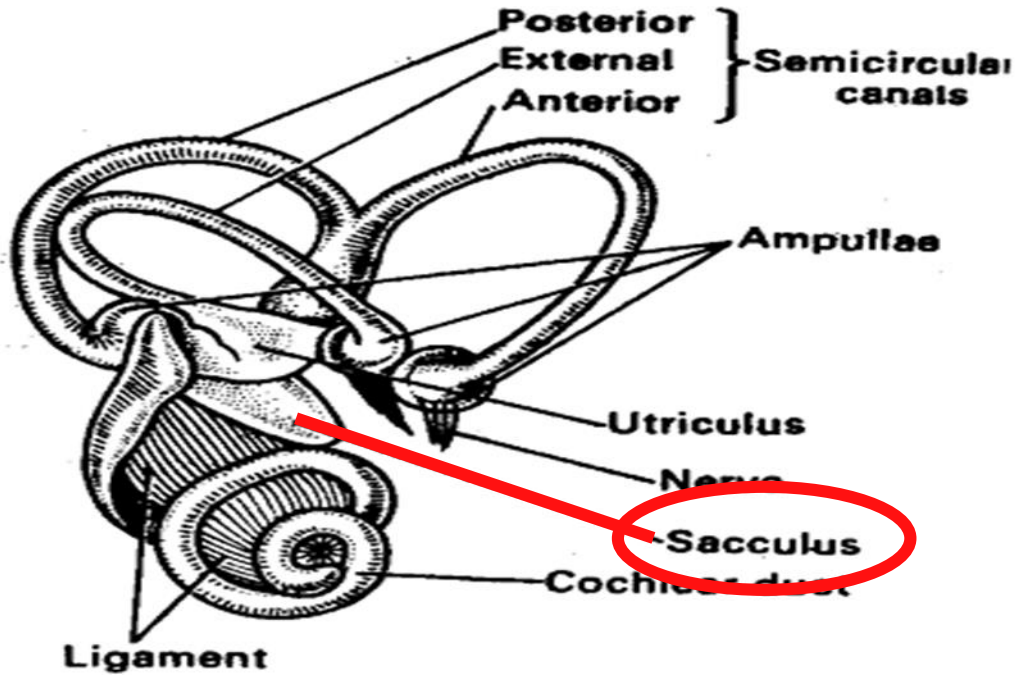
- Vestibulum'un medial duvarında recessus ellipticus içerisinde yer alır. İrregüler (düzensiz) şekillidir. Ductus uticulosaccularis ile sacculus'a bağlanır.



- Utriculus'un recessus ellipticus'a yaslanmış duvarlarının iç yüzünde horizontal planda macula utriculi adı verilen küçük sahada denge hücreleri bulunur. Bu hücreler etrafında destek hücreleri vardır.
- Bütün bu epitelyal hücreler, kandamarları ve myelinli sinir lifleri içeren kalın bir bağ dokusu tabakasının üzerinde yer alır.
- Hücrelerin üzerindeki jelatinöz tabakanın içinde otolith (otoconia, statolith, statoconia) denilen hücreler bulunur.

Sacculus

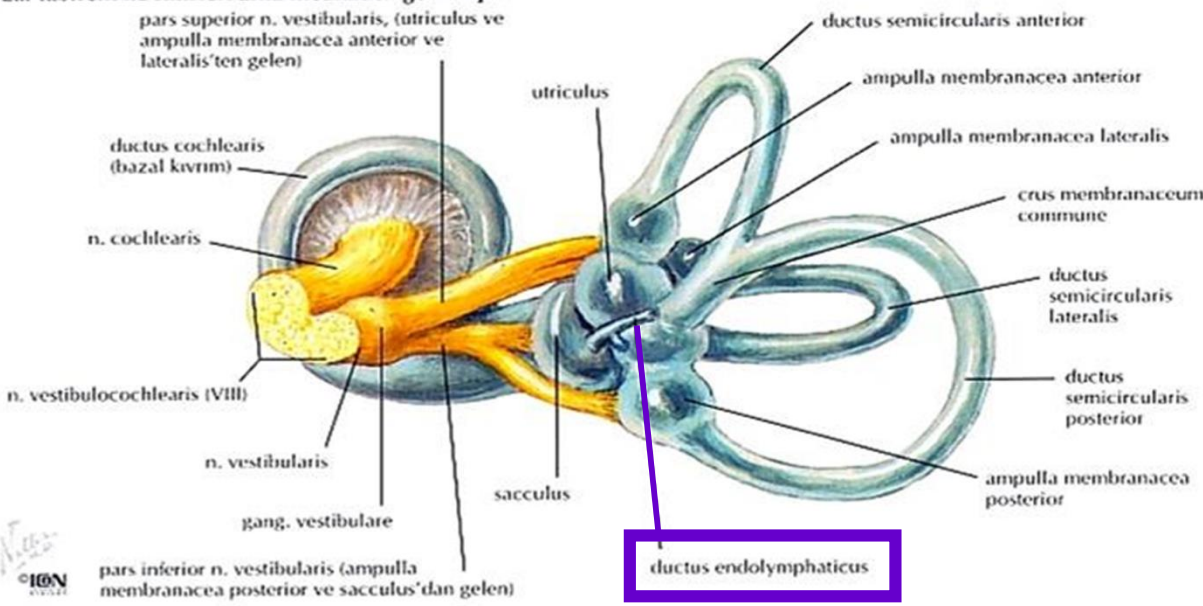
- Vestibulum'un iç yan duvarındaki recessus sphericus içinde bulunur. Utriculus'a göre daha küçük ve koni şeklindedir.
- Üst yüzün bir kısmı utriculus'un alt yüzü ile temastadır ve burada utriculus ile sacculus'un ortak bir duvarı vardır.



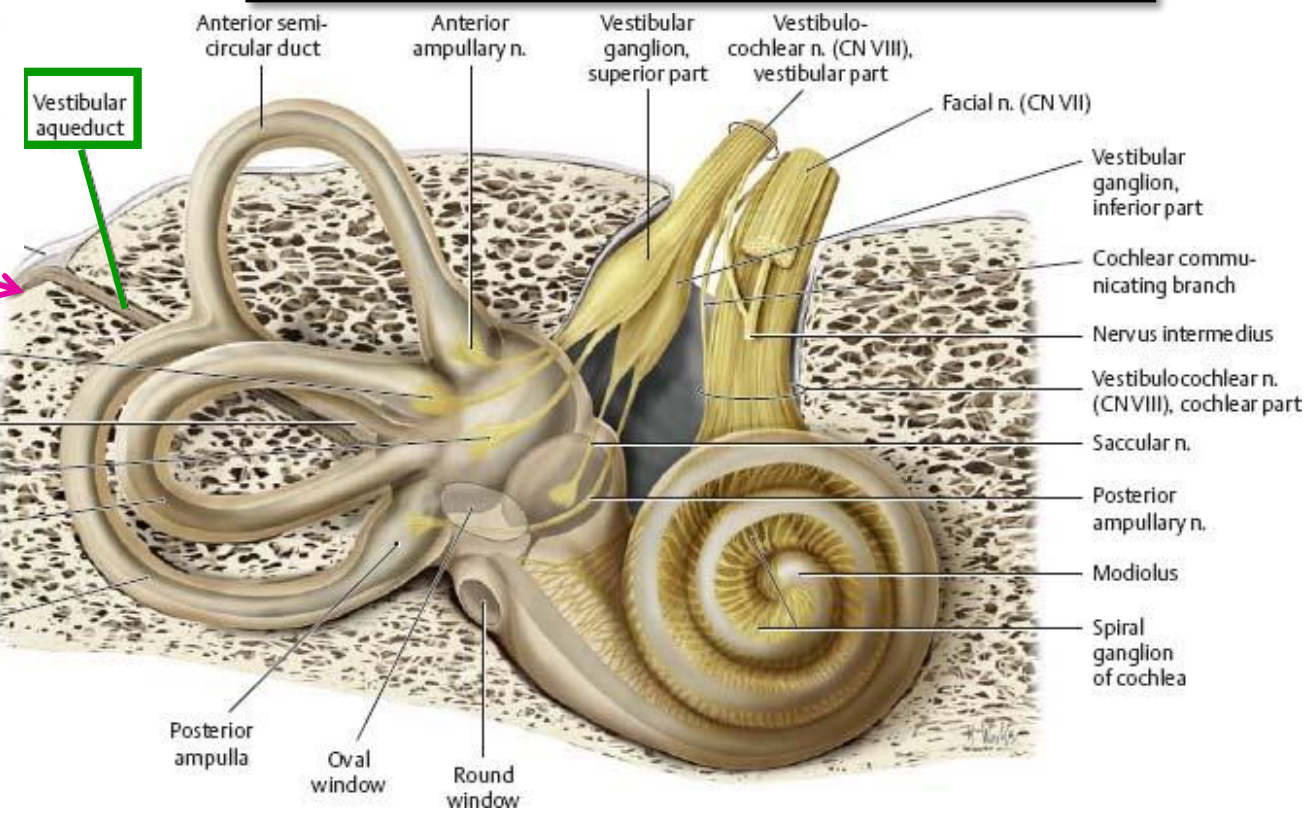
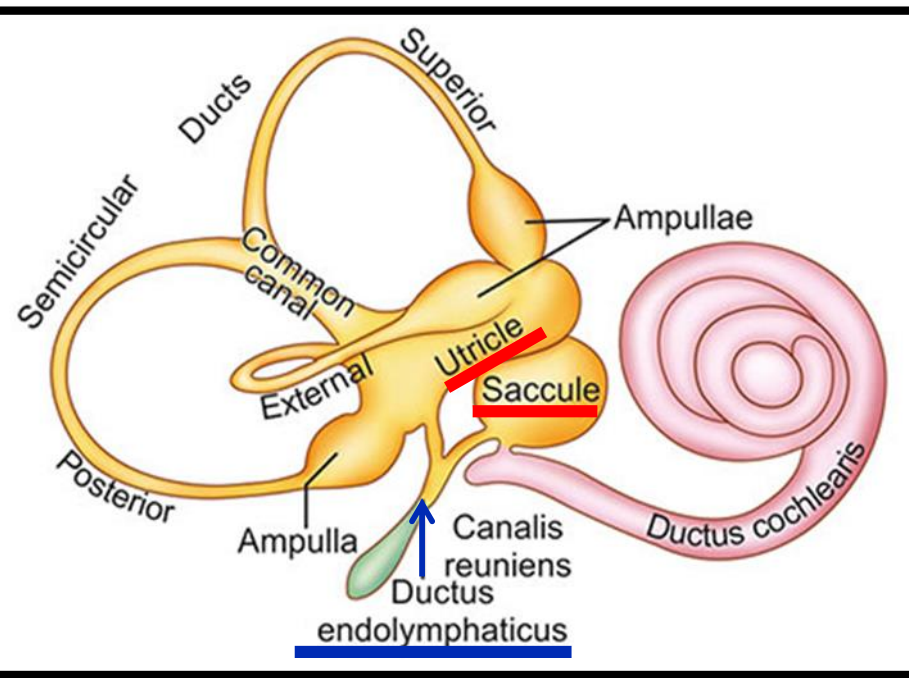
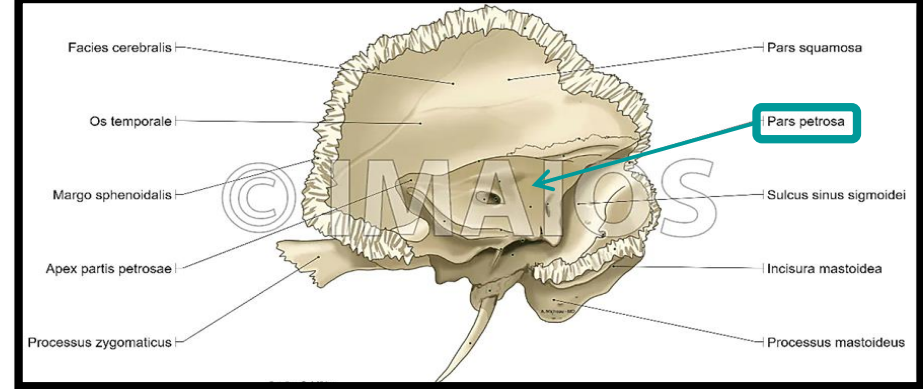
- Arka tarafından ductus endolymphaticus başlar ve ductus utriculosaccularis ile birleşir.
- Ductus endolymphaticus mediale ve aşağı doğru aqueductus vestibuli boyunca uzanarak, temporal kemiğin pars petrosa'sının arka yüzünde saccus endolymphaticus'da sonlanır.

Sag zar labirent ile sinirler: arka-medialden görünüşü

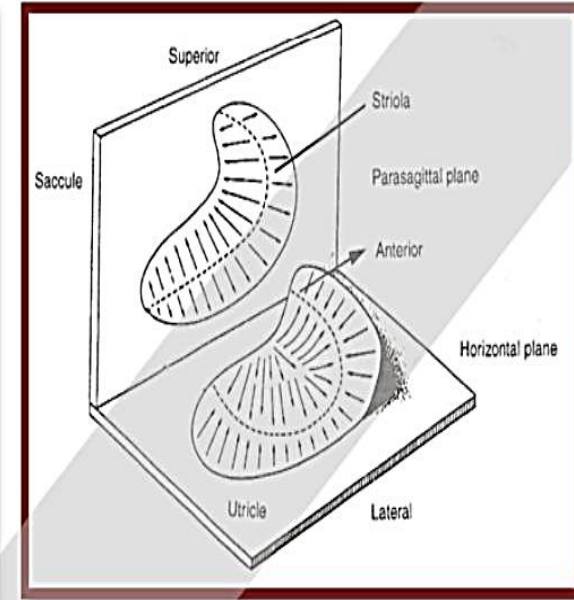
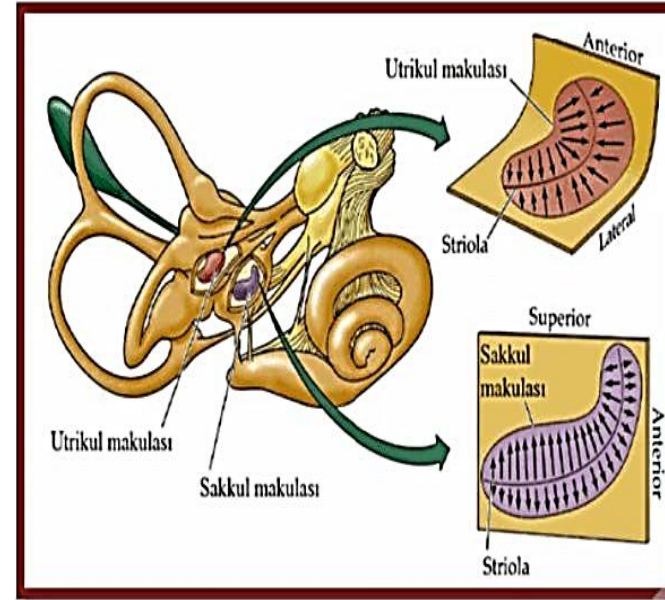
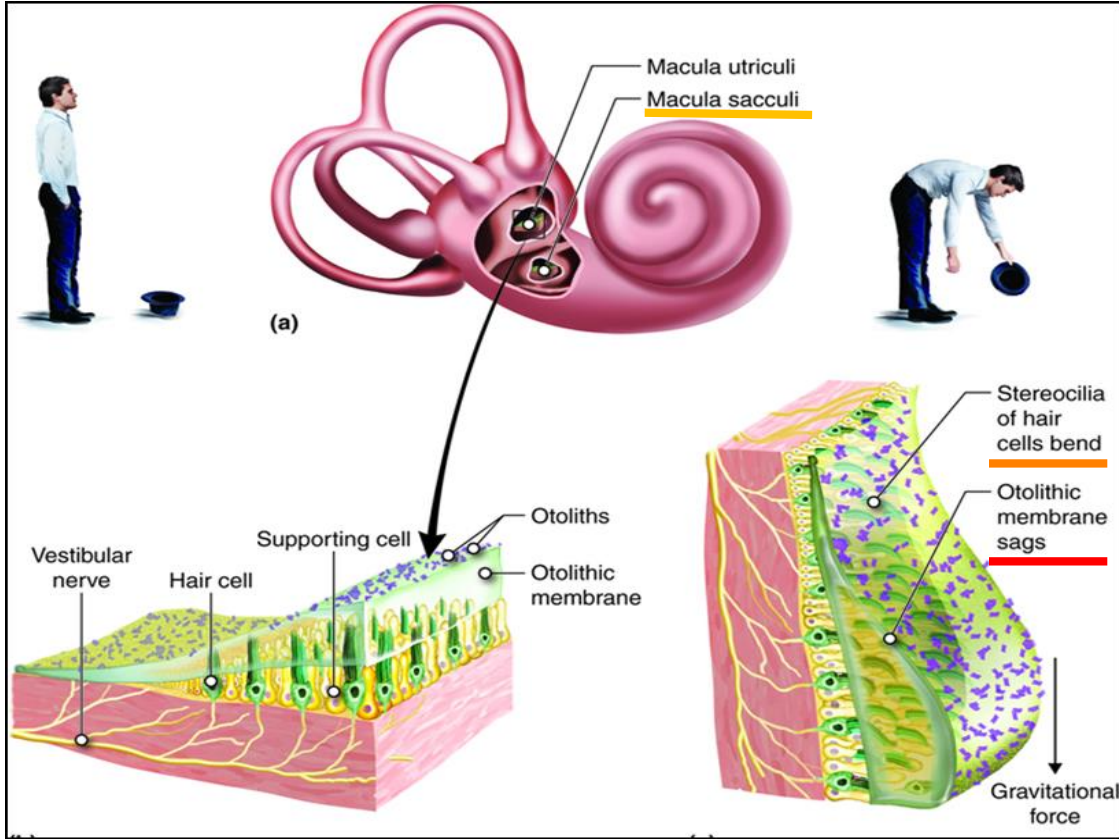
pars superior n. vestibularis, (utriculus ve ampulla membranacea anterior ve lateralis'ten gelen)



pars inferior n. vestibularis (ampulla membranacea posterior ve sacculus'dan gelen)



- *Saccuslus'un recessus sphericus'a bitişik olan duvarının iç yüzünde macula sacculi denilen bir saha vardır. Utriculus ve sacculus'us makula kısımları birbirlerine dik konumdadır ve buralarda yer alan tüylü hücreler vücudun lineer hareketleri ile uyarılır.*



Resim 9: Makula utriculi ve makula sacculi'nin birbirlerine göre durumu.

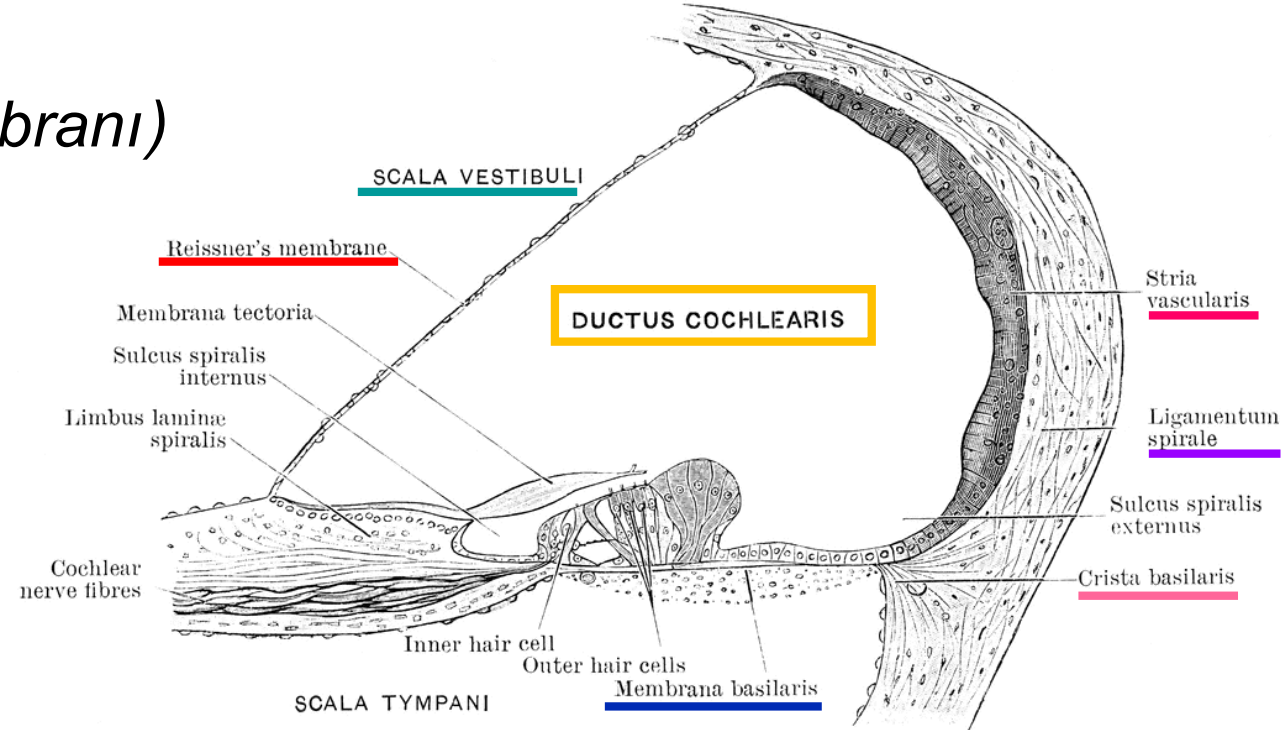
Ductus Cochlearis (Scala Media)

- *Scala vestibuli'nin alt-dış tarafında küçük bir sahayı kaplar. 0.21-0.36 mm. çapında, 35 mm. uzunluğunda olup iki ucu kapalı üç yüzlü bir boru şeklindedir. Transvers kesitlerde üç duvarlı bir aralık şeklinde görülür.*

a- *Membrana Vestibularis (Reissner Membranı)*

b- *Membrana Basilaris (Lamina Basilaris)*

c- *Ligamentum Spirale Cochlea*

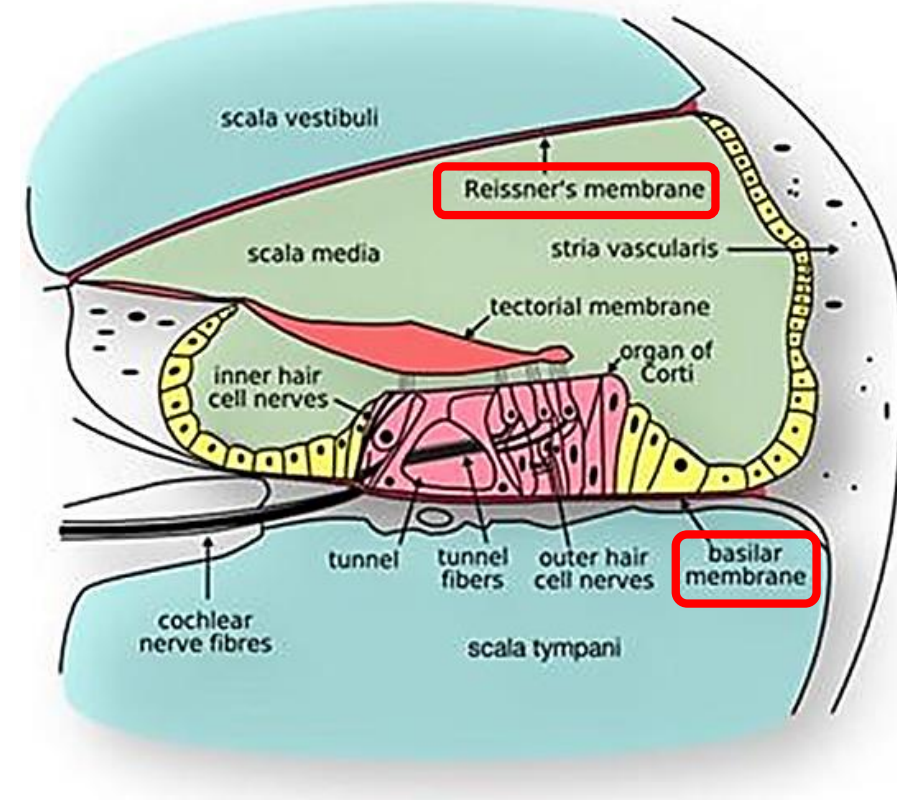


a- Membrana Vestibularis (Reissner Membrani)

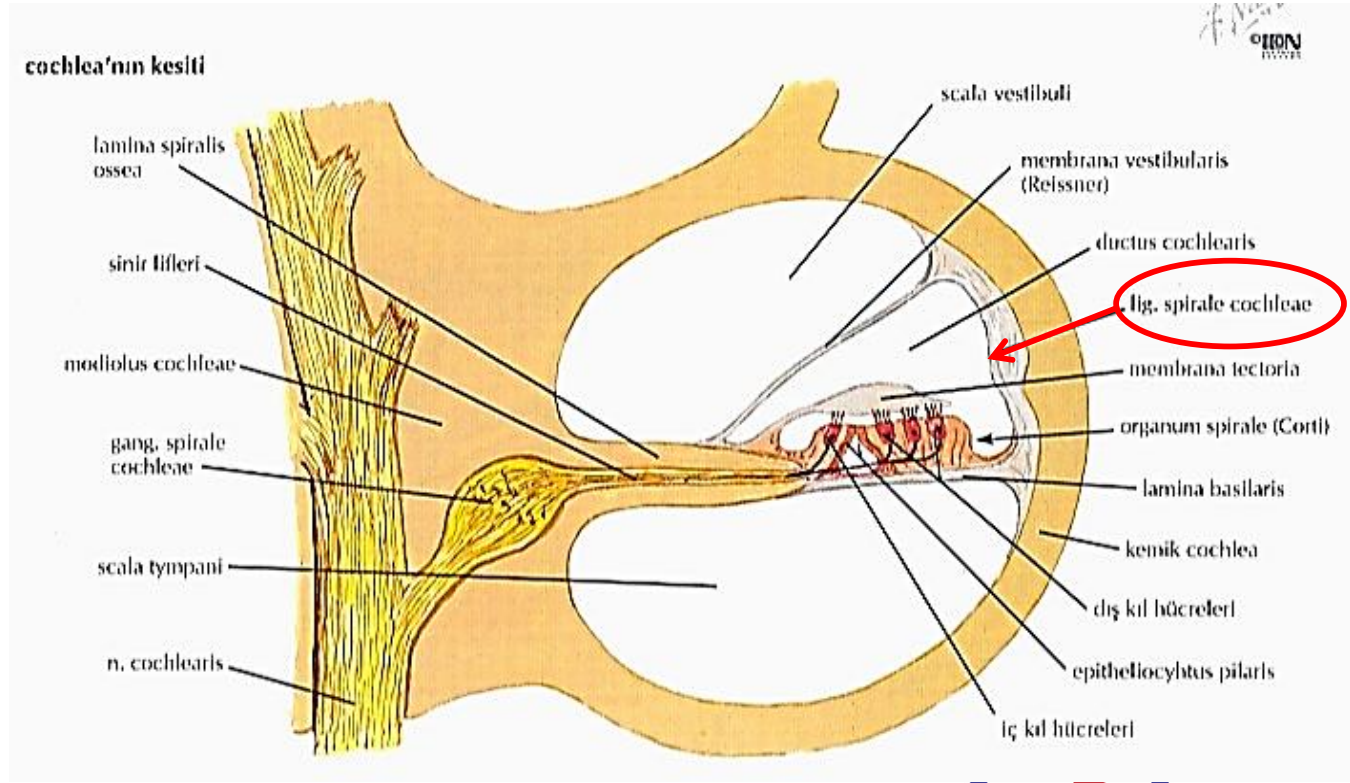
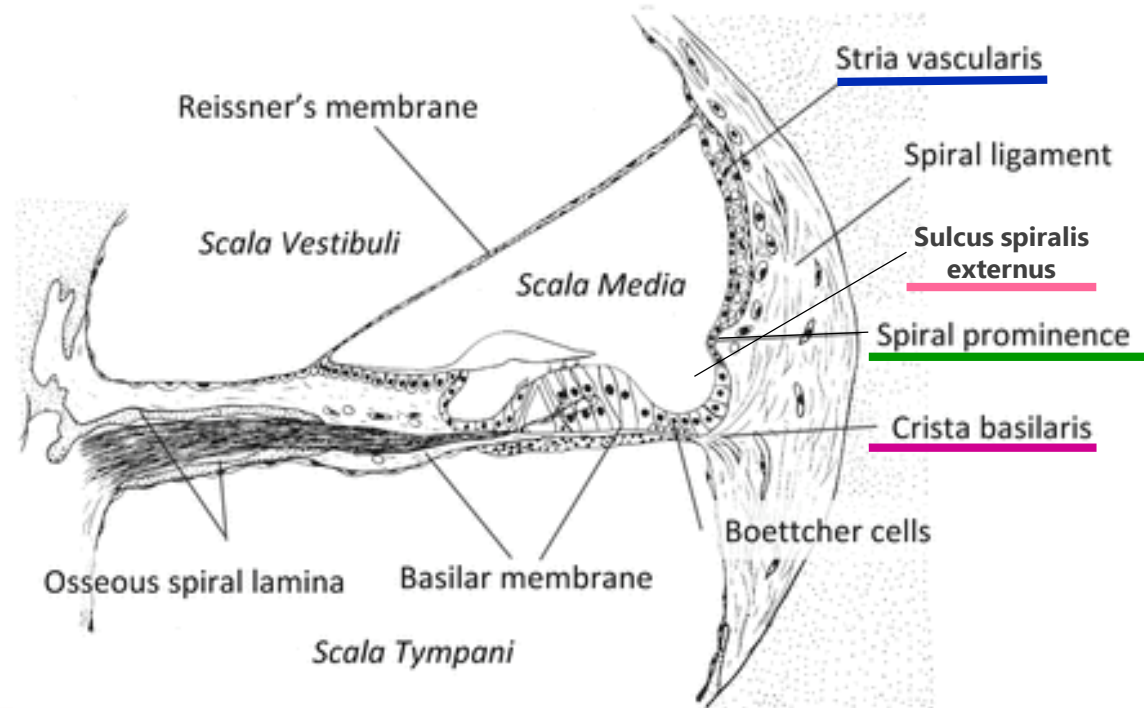
- *Ductus cochlearis*'in üst duvarını yapar. *Lamina spiralis ossea*'nın serbest ucu ve *canalis spiralis cochlea*'nın dış duvarı arasına uzanır. *Ductus cochlearis*'i *scala vestibuli*'den ayırır.

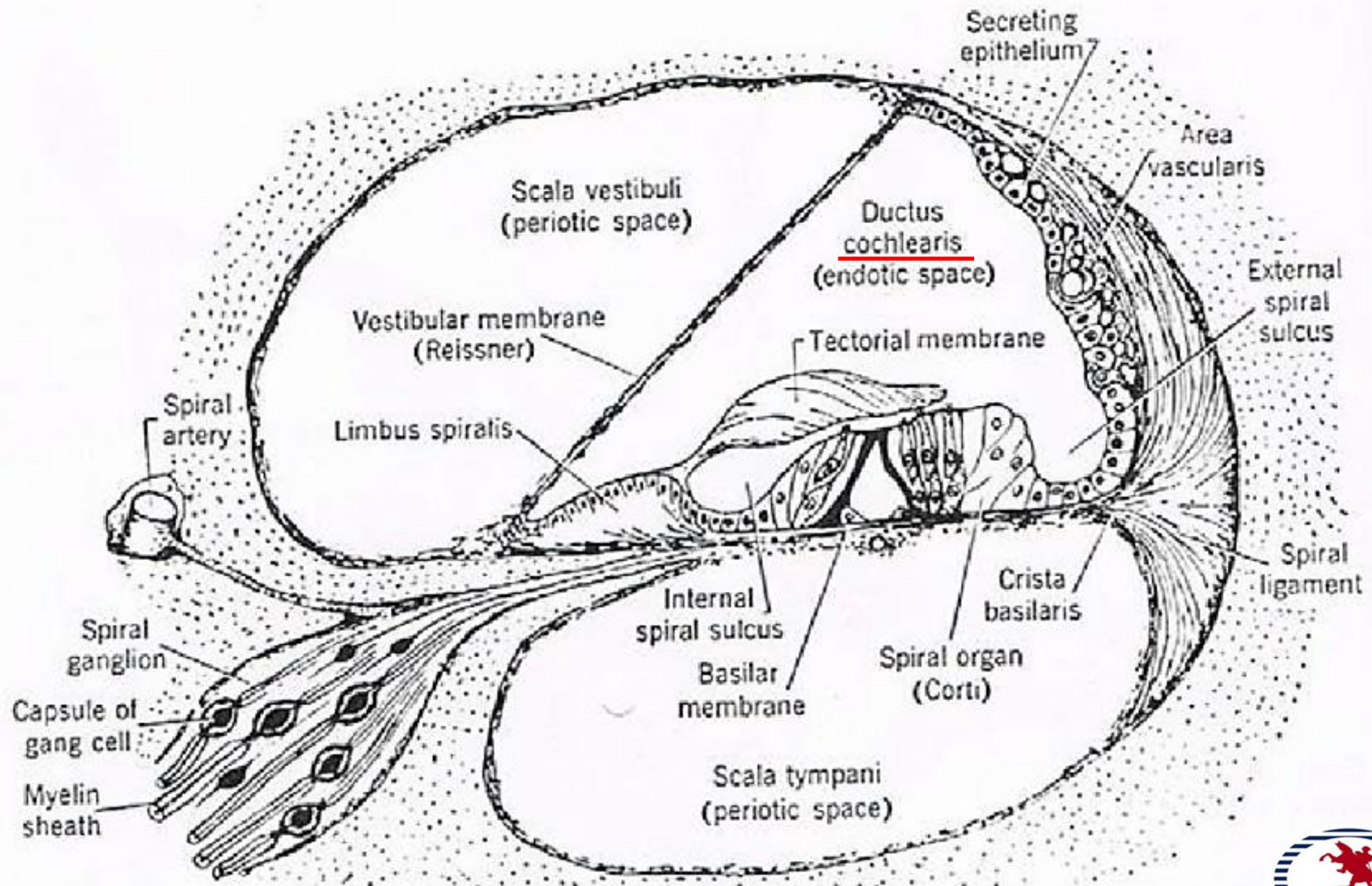
b- Membrana Basilaris (Lamina Basilaris)

- *Ductus cochlearis*'in tabanını yapar. *Labium limbi tympanicum* ile *crista basilaris* arasında uzanan fibroelastik bir membrandır. Bu membran üzerinde *corti organı* (*organum spirale*) bulunur.



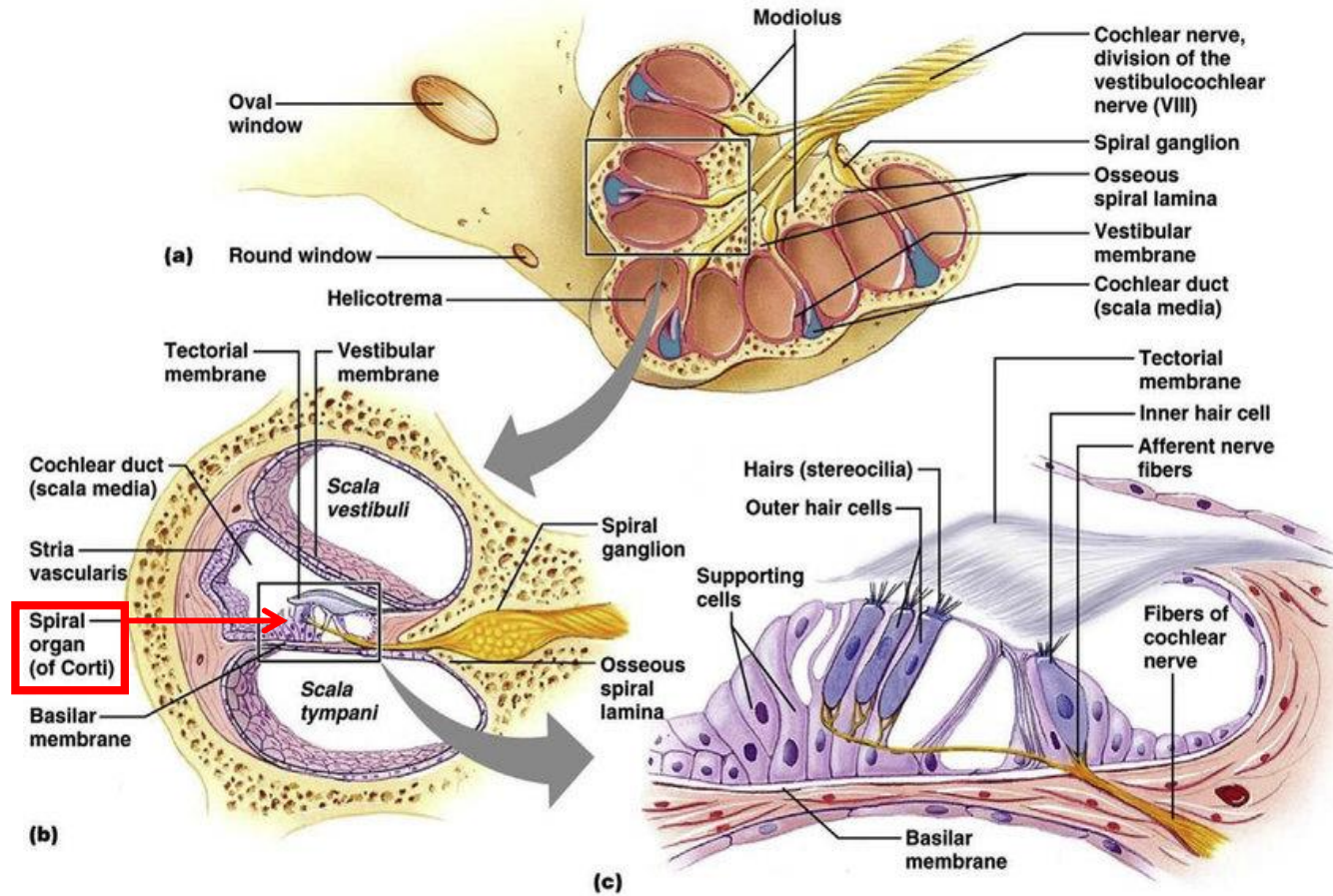
c- Ligamentum Spirale Cochlea: Ductus cochlearis'in dış duvarını oluşturur. Bu ligament üçgen bir çıkıntı olarak içe ve aşağı doğru uzanarak crista basilaris adını alır. Crista basilaris'e membrana basilaris'in dış kenarı tutunur. Elastikliği nedeni ile lamina basilaris'i gergin tutar Crista basilaris'in hemen üstündeki oluğa sulcus spiralis externus, bu oluşumu yukarıda sınırlayan çıkıntıya preminentia spiralis denir. Dış duvarın iç yüzünde stria vascularis denilen, damarlardan zengin çok katlı kubik epitel tabakası bulunur.



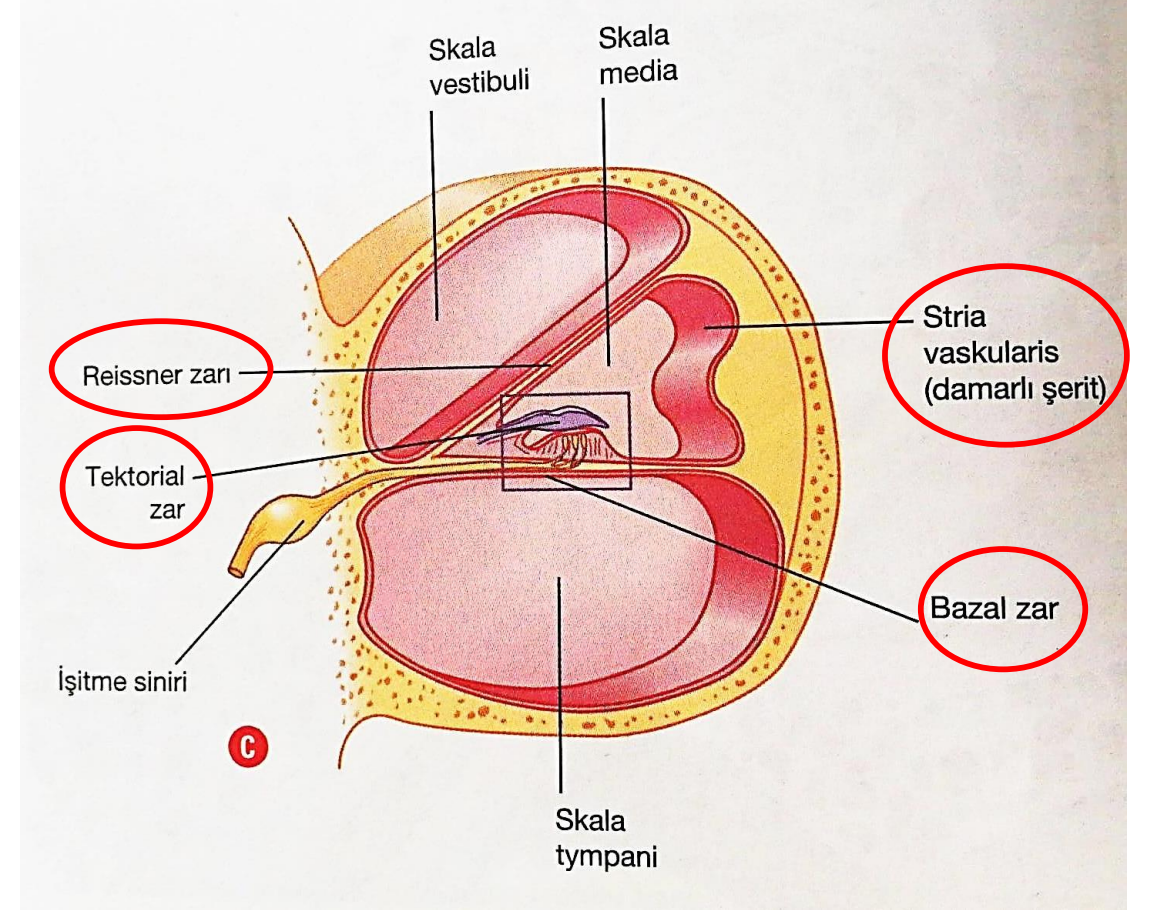


Organum Spirale (Corti Organı)

- *Ductus cochlearis'in içinde ve alt duvarında, membrana basilaris'in iç-üst bölümünde yer alır.*
- *Ductus cochlearis'in bütün kıvrımlarını takip ederek cupula'ya kadar uzanır. Uzunluğu 35 mm. kadardır.*
- *İşitme fonksiyonunda görev alan en önemli yapıdır.*
- *Perilenfteki mekanik titreşimleri, sinir liflerini uyaran elektrik akımlarına dönüştürür.*
- *Transdüksiyonda (bir sinyalin-genetik bilginin bir ortamdan diğerine aktarılması) rol alır.*

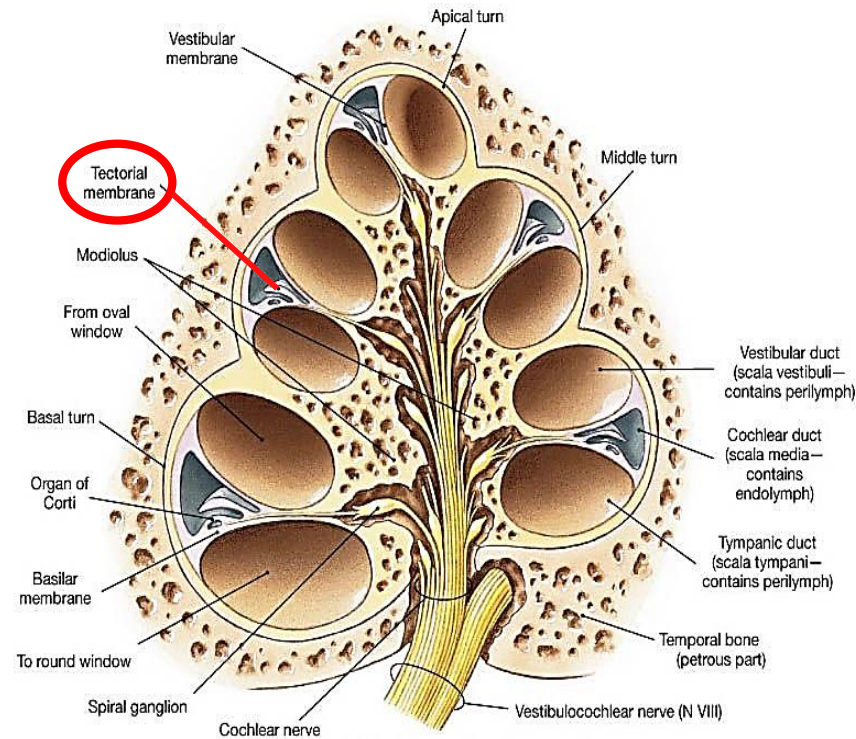


- Corti organı; skala vestibuli'den **Reissner Zarı**, skala tympani'den **Bazal Zar** ile ayrılır.
- Dış yüzeyini **Stria Vaskularis** kaplar. (corti organı enerji kaynağı)
- **Tektorial zar** ile **bazal zar** arasında işitmeden sorumlu tüylü hücreler bulunur.



Membrana Tectoria

- *Ductus cochlearis'te yer alan hücre içermeyen bir membrandır. İç tarafta labium limbi vestibulare'ye yapışır. Corti organı üzerinde boşluğa doğru uzanır ve saçaklı bir kenarla sonlanır. Peltemsi bir matrix içerisinde yer alan ince granüler liflerden oluşur ve endolenfle ıslanmıştır. Bu lifler mukopolisakkarid ile birlikte keratin yapısında proteinden meydana gelir. Hareketsiz olan bu membran, cochlea'nın apikal kısmında basal kısmına nazaran daha geniş ve kalındır.*



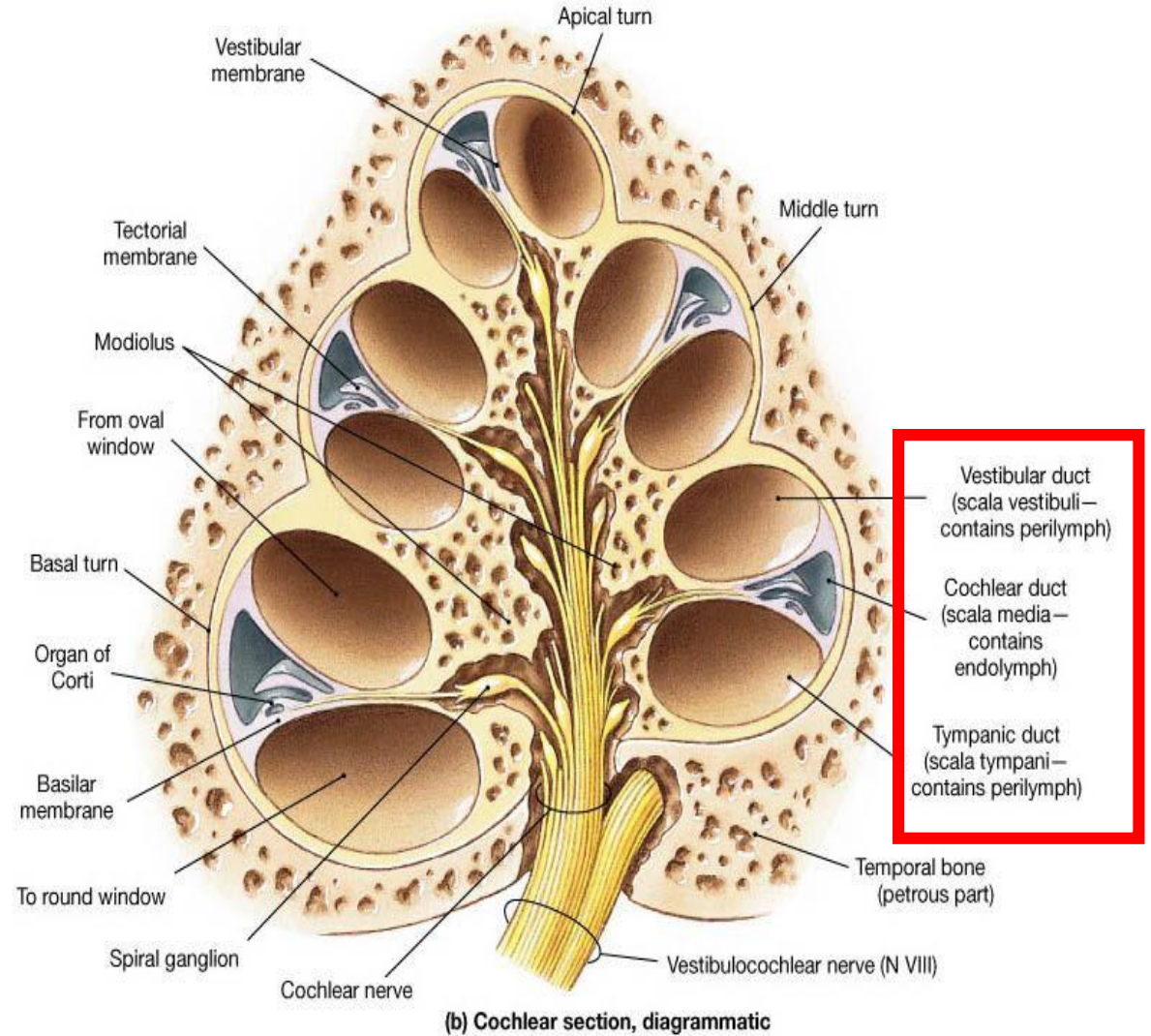
İÇ KULAKTA BULUNAN SIVILAR

- **İç kulak sıvıları perilenf, endolenf ve kortilenfden oluşur.**

a. Perilenfa (perilympha): Kemik labirent ile zar labirent arasındaki boşluğu dolduran sıvıdır.

b. Endolenfa (Endolympa): Zar labirentin içerisini doldurur.

c. Kortilenf; Korti tüneli ve Nuel boşluklarında bulunur. Beyin omurilik sıvısı (BOS)'tan kemiksi spiral laminanın kanalcıkları içinde seyreden akustik sinirin lifleri boyunca gelir



MEATUS ACUSTICUS INTERNUS (İÇ KULAK YOLU)

- İç kulağı *cavitas carni*'ye bağlayan 1cm. Uzunluğunda bir yoldur. *Cavitas carni*'ye açılan deliğine **porus acusticus** denir.
- Bu yolun dibi (*fundus meatus acustici interni*), *crista transversa* ile üst ve alt olmak üzere iki kısma ayrılmıştır.
- Üst kısmın ön tarafında *n. facialis*'in (*area nervi facialis*), alt kısmın ön tarafında da *n. cochlearis*'in liflerinin geçtiği (*area cochleae*) *tracrus spiralis foraminosus* denilen delikler bulunur.
- Bu delikler *modiolus*'daki *canales longitudinalis modioli*'nin alt açıklıklarıdır ve *modiolus*'un tabanına uyar. Üst bölümün arka kısmına *area vestibularis superior*, alt bölümün arka kısmına ise *area vestibularis inferior* denir.
- *Area vestibularis inferior*'un altında *foramen singulare* denilen tek bir delik bulunur. Bu delikten *ampulla membranacea posterior*'dan gelen, denge duyusu ile ilgili lifler vardır.



Canalis n. facialis
Area n. facialis

Area vestibularis sup.

Crista transversa

Meatus acusticus internus

Area vestibularis inferior

Foramen singulare

Tractus spiralis foramenosus

Fundus meatus acustici interni

Area cochleae

İÇ KULAĞIN DAMARLARI

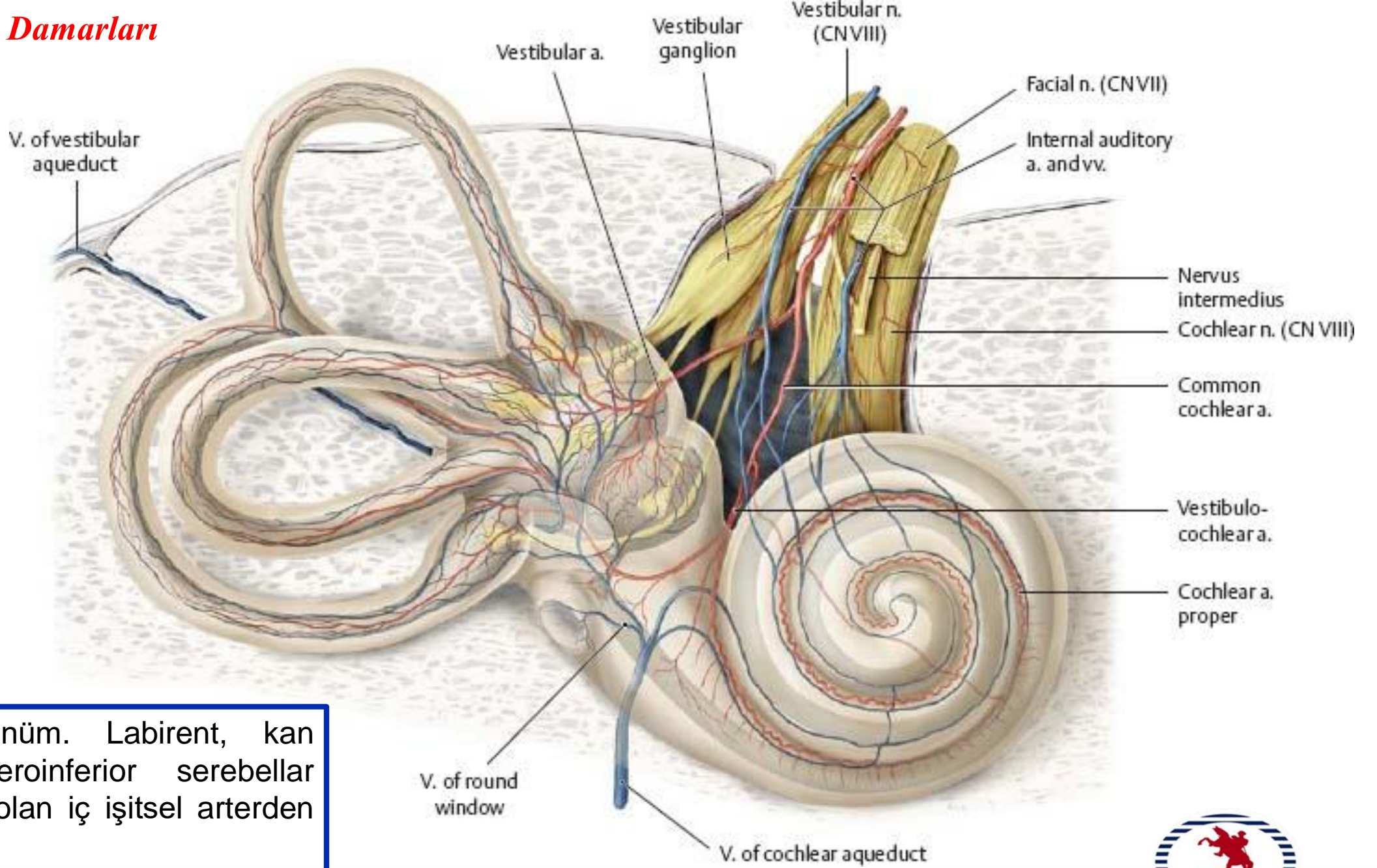
Arterleri

- *A. labyrinthi* ve *a. stylomastoidea*'dan alır. *A. labyrinthi*, *a. basilaris* veya *a. inferior anterior cerebelli*' gelir.
- *Fundus meatus acusticus interni*'den giren *a. lbyrinthi*, *r. cochlearis* ve *r. vestibulares* dallarına ayrılır. *R. cochlearis*'ler *modiolus*'u, *r. Vestibulares* ise *utricleus*, *sacculus* ve *canales semicirculares*'i besler.
- *A. stylomastoidea*, *a. auricularis posterior*'dan gelir ve *canalis semicircularis*'i besler.

Venleri

- *V. spiralis modioli ve v. vestibulares birleşerek v. labyrinthales'i oluşturur. Bu venler de sinus petrosus superior veya sinus transversus'a açılır. Cochlea'dan çıkan küçük birkaç ven canalis cochlea'dan geçerek v. jugularis interna'ya katılır.*

İç Kulağın Kan Damarları



Sağ ön görünüm. Labirent, kan kaynağını anteroinferior serebellar arterin bir dalı olan iç işitsel arterden alır.

Auris İnterna (İç Kulak) Sinirleri

- *Bipolar afferent sinirlerin hücre gövdeleri Rosenthal kanalındaki spiral ganglionu oluşturur. İki tip nöron vardır.*
- *Tip 1 nöronlar myelinlidir, tüm popülasyonun %95'ini oluşturur ve iç saçlı hücrelere dağılırlar.*
- *Tip 2 nöronlar myelinsizdir, toplamın %5'ini oluştururlar ve dış saçlı hücrelere dağılırlar.*
- *Lifler kendi myelin tabakalarını kaybettikleri yer olan habenula perforata yoluyla kemik spiral laminadan corti organına geçerler. Dış saç hücreleri için olan lifler, Deiters hücreleri arasındaki üç grup içerisinde olan spiral ve baziller membran boyunca kortinin tüneline geçmektedirler.*
- *Terminal dallar spiral liflerden kaynaklanırlar ve çok sayıda dış saç hücrelerini inerve ederler. Bunun tersine her bir iç saç hücresi çok sayıda tip1 lifler ile inerve edilirler. Tüm sinir sonlanmaları kadeh şeklinde ve vezikülsüzdür.*



- *Granülsüz sonları ile birlikte bu afferent liflere ilaveten granüle olmuş birçok sonlanımlar hem dış saç hücreleri ile hem de afferent liflerin terminal sonlanımları ile kontakt yapacak şekilde gözlenmiştir.*
- *Bu granüle olmuş sonlar Rasmussen'nin olivokoklear demetindeki beyin kökünden kaynaklanan efferent liflerdir. Hücre gövdeleri süperior olivary kompleks içerisinde yerleşmiştir.*
- *Lifler inferior vestibuler sinir ile birlikte ilk olarak beyin kökünde ilerler fakat vestibulokoklear anastamoz şeklinde kokleaya girerler. İntraganglionik spiral demetlerde lifler, internal spinaldemetler ile iç saç hücrelerini inerve eden afferent liflere dağılırlar.*
- *Alternatif olarak lifler korti tünelinin ortasından geçerler ve iç saç hücrelerinin gövdelerine dağılırlar. Bu liflerin baskılayıcı olduğu sanılır.*



İŞİTME SİNİRİ VE İŞİTME YOLLARI

&

İŞİTME NEDİR? NASIL GERÇEKLEŞİR?



İŞİTME SİNİRİ VE İŞİTME YOLLARI

&

İŞİTME NEDİR? NASIL GERÇEKLEŞİR?

➤ İşitme ve İşitme Sinir Sistemi

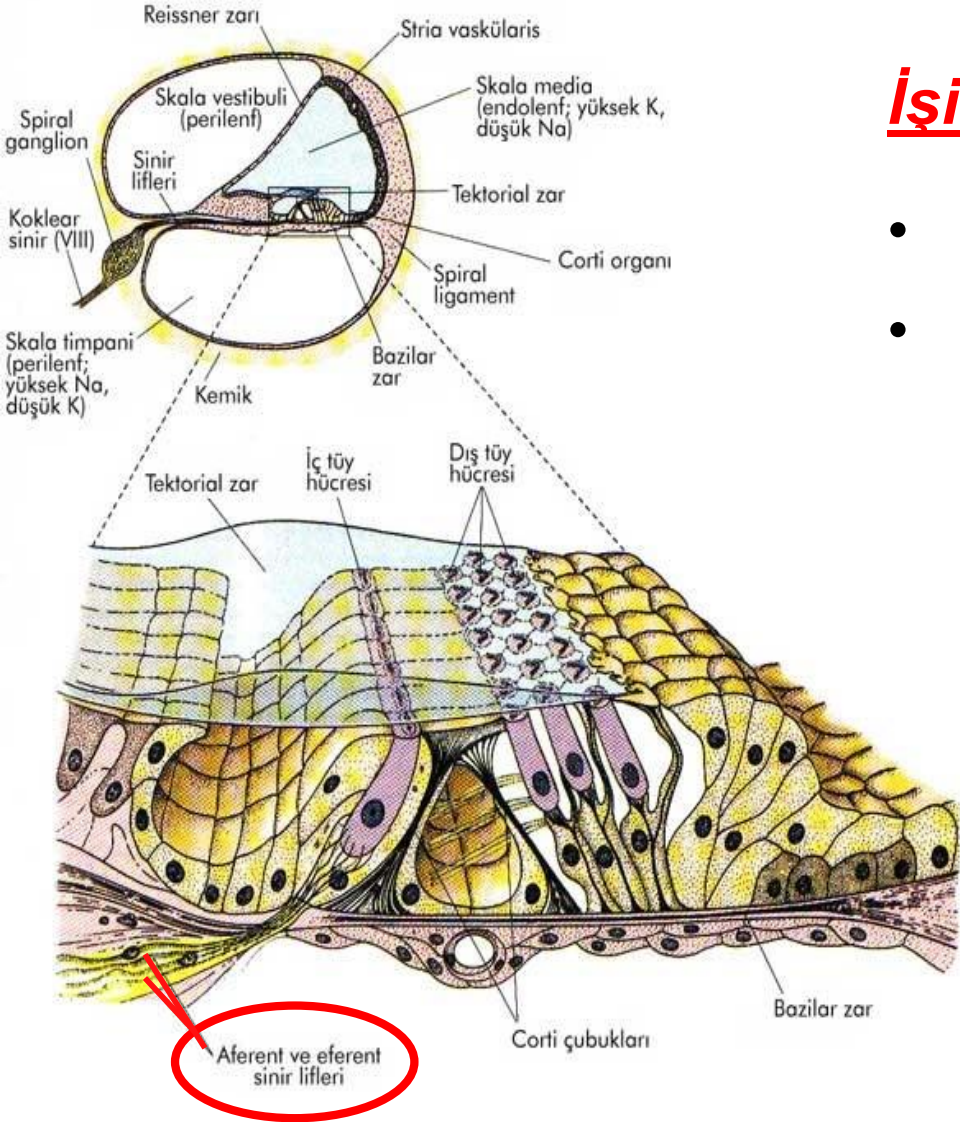
- Afferent Sistem
- Efferent Sistem

➤ İşitme Yolları (Auditory Pathways)

➤ İşitme Nedir ve Nasıl Gerçekleşir?

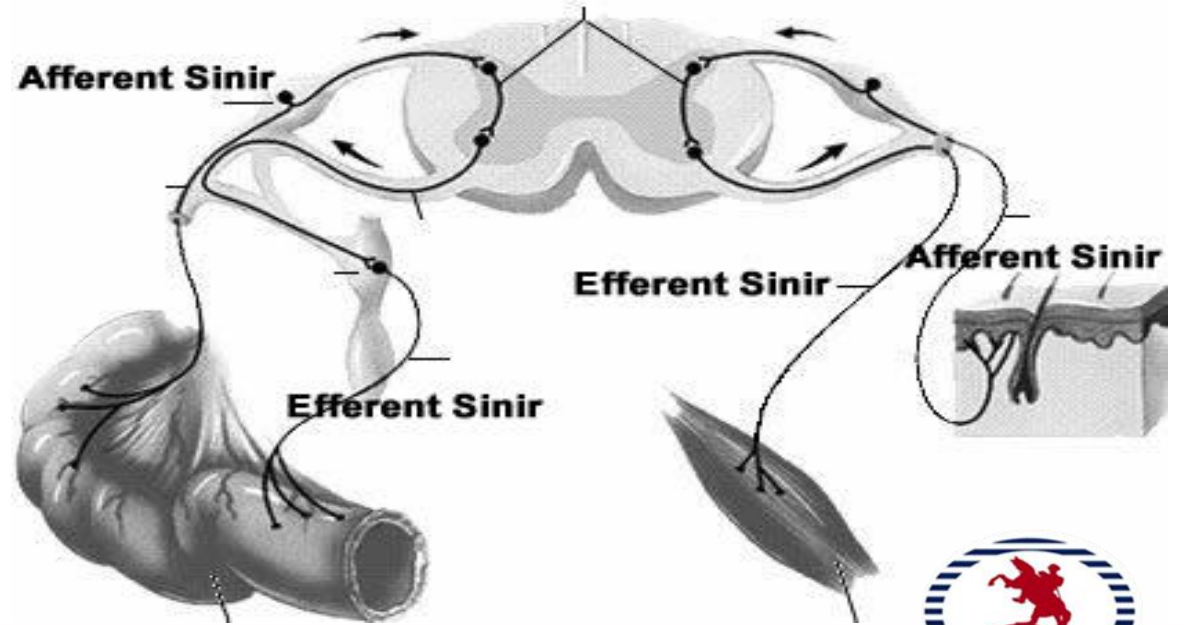


İŞİTME SİNİRİ VE İŞİTME YOLLARI



İşitme siniri;

- *Afferent (getirici, merkeze getiren)*
- *Efferent (götüren, merkezden götüren) sistem olarak ikiye ayrılır.*



a. Afferent Sistem

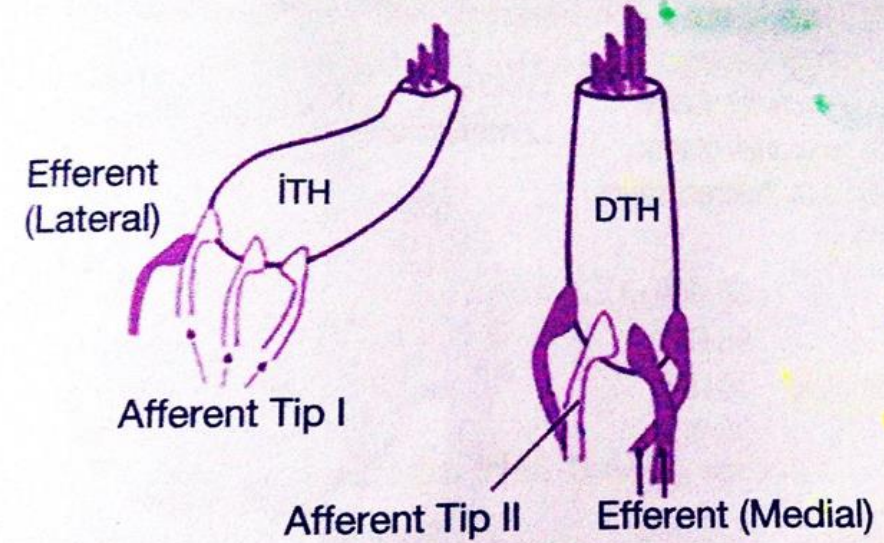
- Tüylü hücrelerden aldığı uyarımları merkezi sisteme taşır.
- Yaklaşık 2.5 cm kadardır.
- Aksonları cochlear çekirdeğe ulaşır.
- İşitme sinirinin çekirdeği (spiral ganglion) moduolus içine yerleşmiştir.
- Afferent sinir, Tip I ve Tip II olarak ikiye ayrılır.
- Tip I ve Tip II sinir hücrelerinin farklılıkları şöyledir:

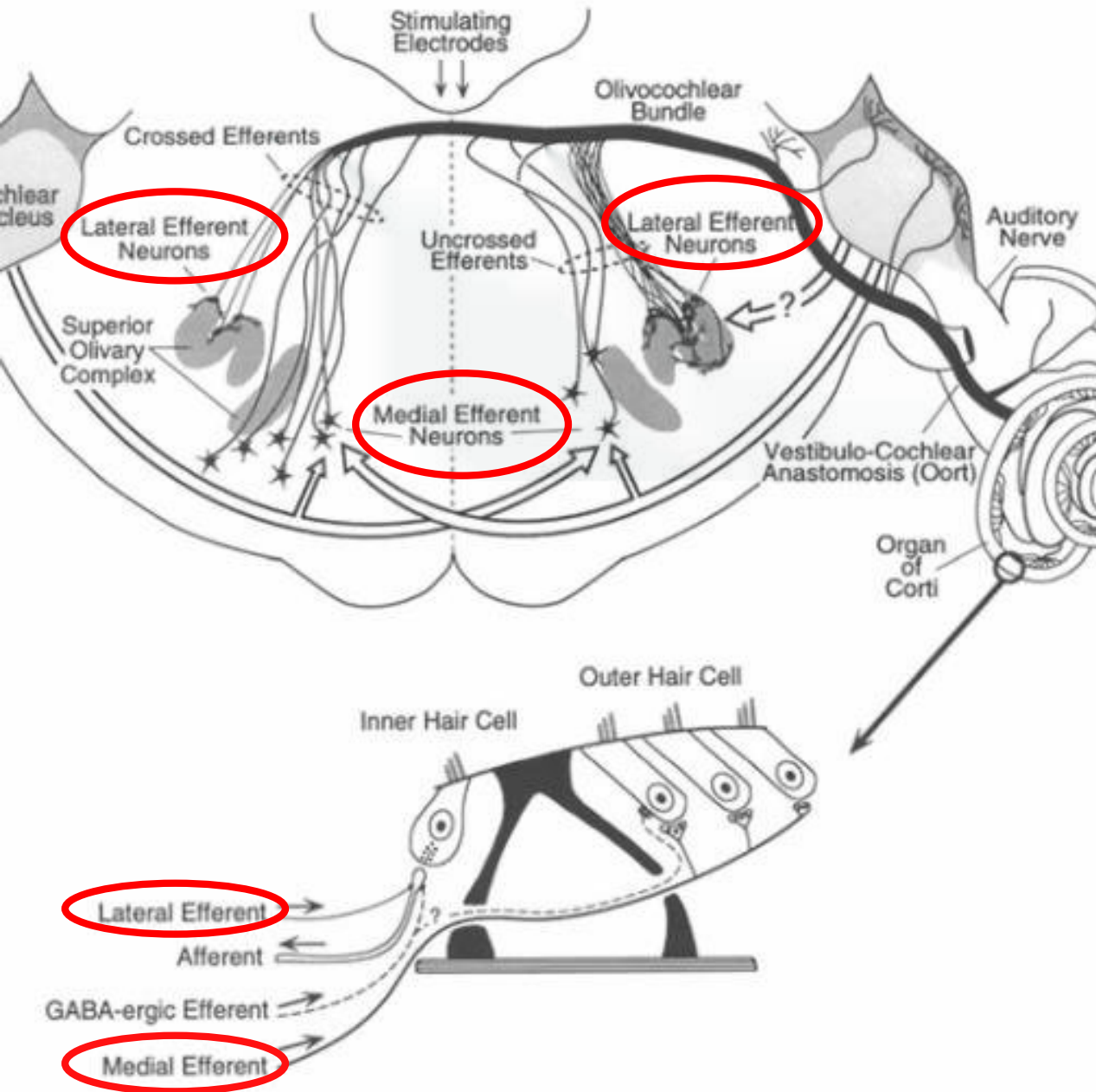
Tip I

- Myelin kılıf bulunur.
- İletim hızı yüksektir.
- Kalındır.
- İTH ile snaps yapar.

Tip II

- Myelin kılıf bulunmaz.
- İletim hızı düşüktür.
- Çapı incedir.
- DTH ile snaps yapar.

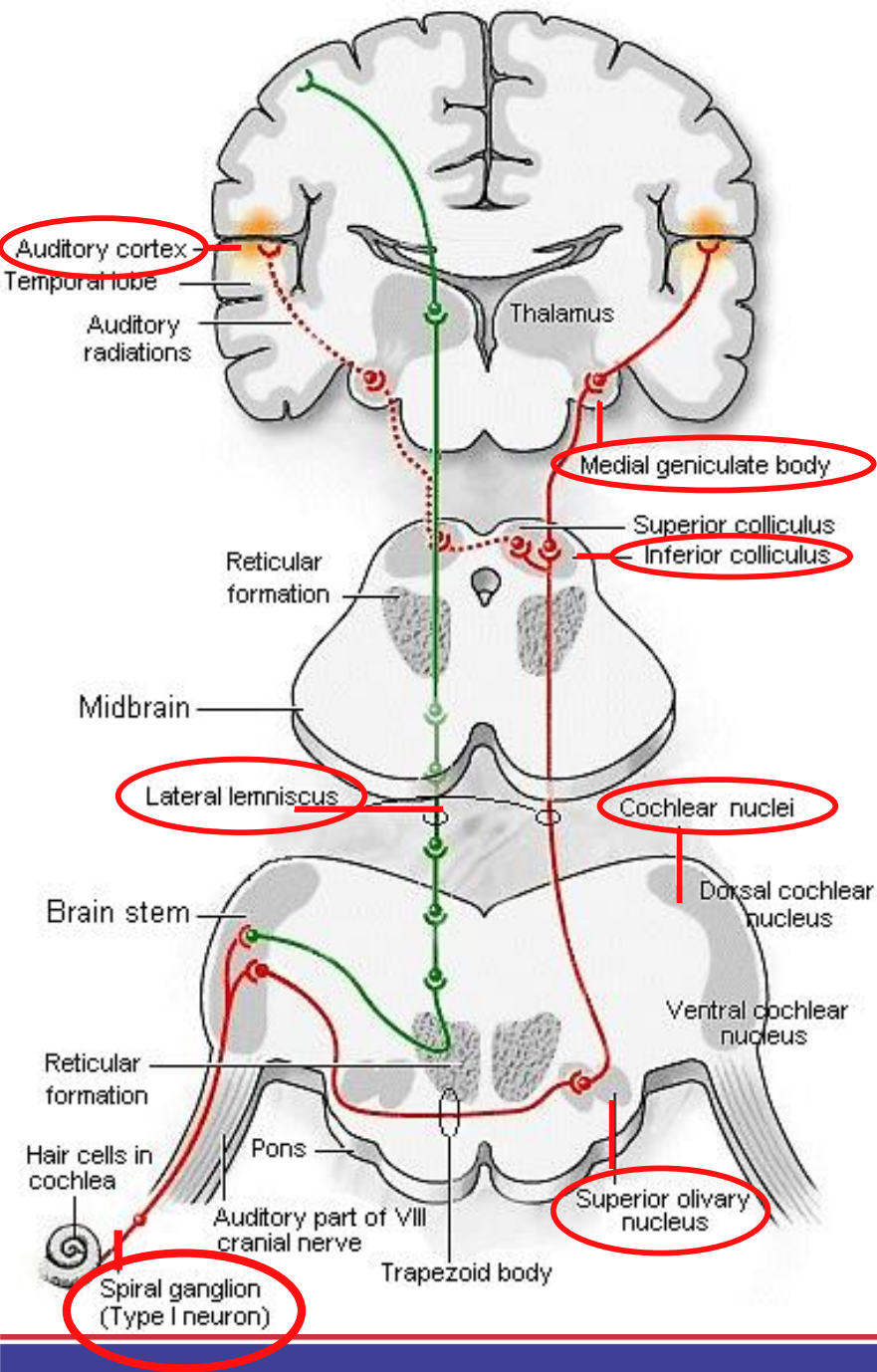




b. Efferent Sistem

- *Merkezi sistemden gelen uyarımları tüylü hücrelere iletir.*
- *Medial (orta) ve lateral (yan) kol olarak ikiye ayrılır.*
- *Medial kolun aksonları DTH ile snaps yaparken; lateral kolun aksonları İTH ile snaps yapan afferent sinir dendritleri ile snaps yapar.*

İşitme Yolları (Auditory Pathways)



- *İşitme yolları cochlear çekirdekte başlar, işitme merkezine kadar devam eder.*
- *Yol boyunca değişik noktalarda snaptik kümelenmeler oluşur.*
- *Bu kümelenme alanlarına 'nucleus (çekirdek)' denir.*
- *Elektrofizyolojik ölçümlerde elde edilen dalgalar bu çekirdekler tarafından üretilir.*
- *Çekirdeklerde toplanan sinir hücresi (neuron) sayısı elde edilen dalganın amplitudunu (genliğini) belirler. Dalga genliği, hücre sayısı ile orantılı olarak artar.*
- *Çekirdeklerdeki sinir hücresi (neuron) sayısı yaklaşık olarak şöyledir:*
 - *Spiral Ganglion: 30.000*
 - *Cochlear Çekirdek: 88.000*
 - *Superior Olivary Complex: 34.000*
 - *Lateral Lemniscus: 38.000*
 - *Inferior Colliculus: 392.000*
 - *Medial Geniculate Bady: 422.000*
 - *İşitsel Cortex: 10.200.000*

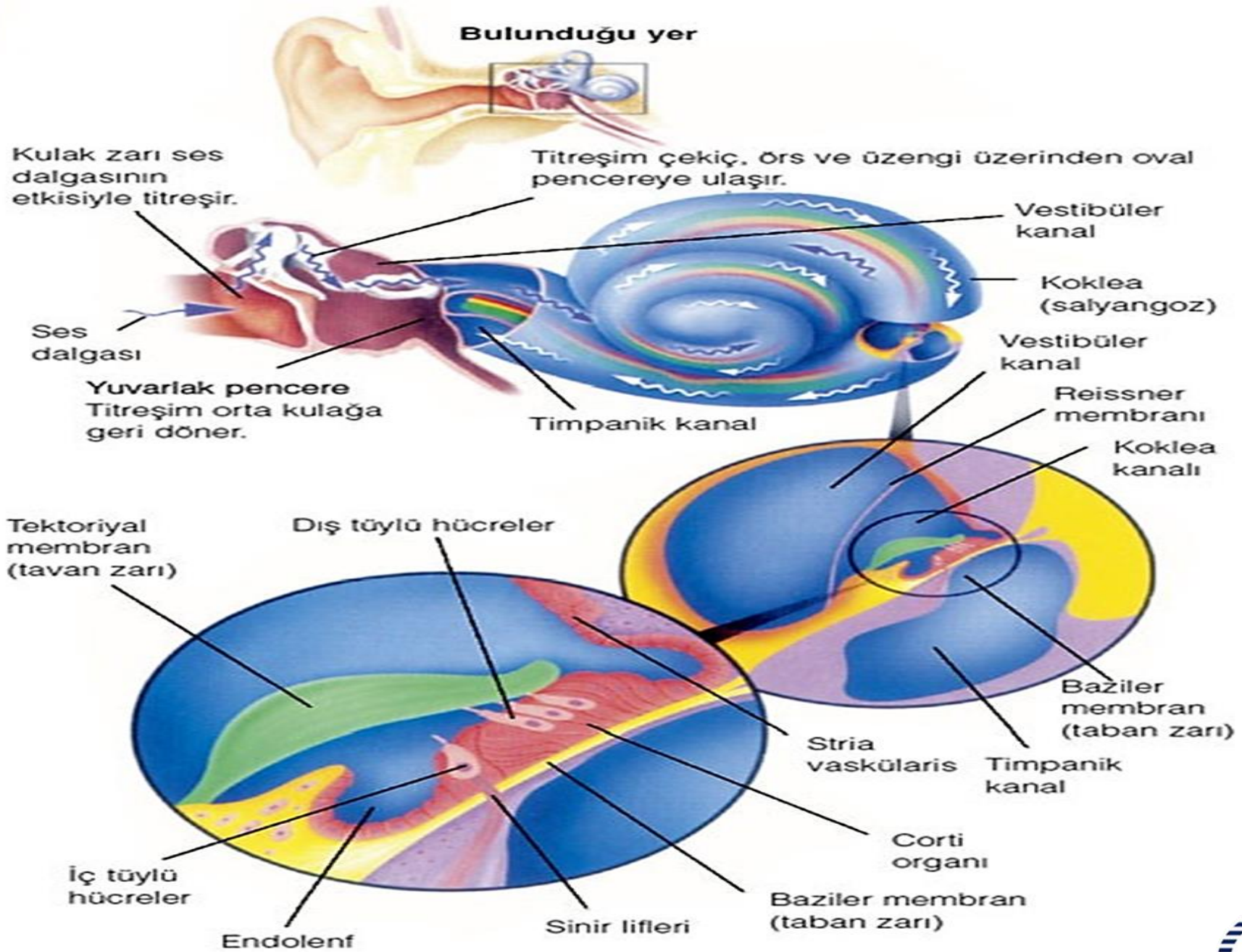
İşitme Nedir? Nasıl Gerçekleşir?



- **İşitme**, sesleri algılama süreci olarak tanımlanmaktadır.
- *Auricula (kulak kepçesi) sesleri toplararak meatus acusticus externis (dış kulak yolu) yoluyla sesi tympanic membran'a (kulak zarına) iletir.*



- *Tympanic membran gelen ses ile titreşir ve ve bu titreşim orta kulakta bulunan kemikçik zincirini (malleus, incus, stapes) harekete geçirir.*
- *Stapesten oval pencereye iletilen titreşimler buradan cochlea'ya (salyangoz) ulaşır. Cochlea içindeki sıvının titreşimiyle tüysü hücreler hareketlenir ve işitme siniri (vestibulokoklear VIII) ile ses beyine elektriksel sinyal olarak ulaşır.*

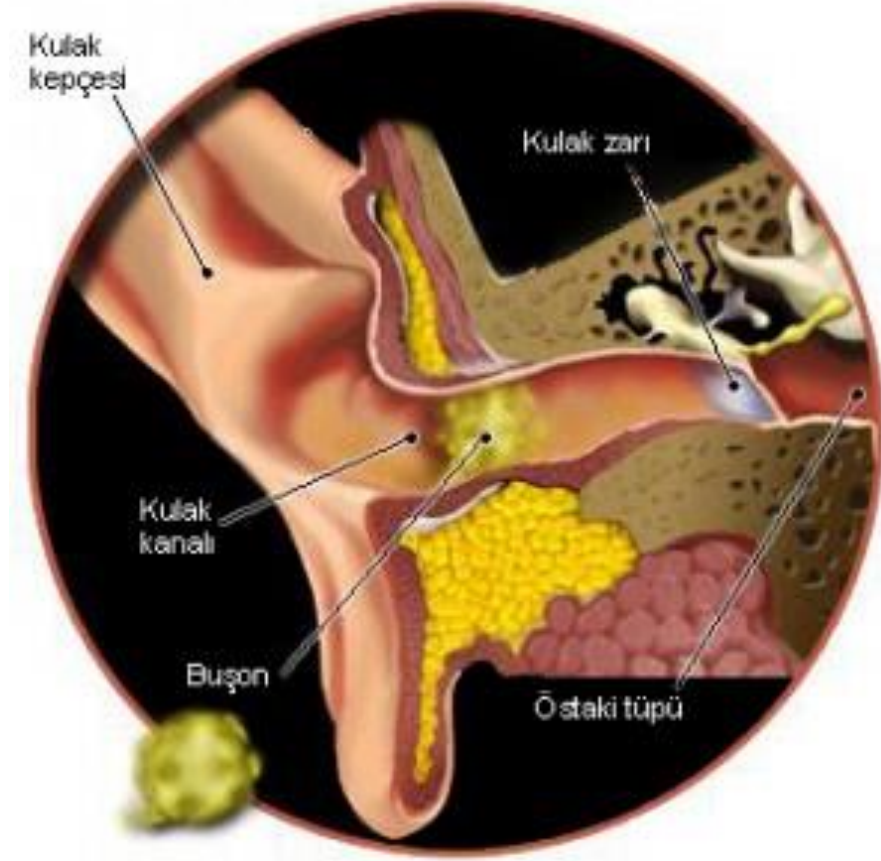


KULAK HASTALIKLARI



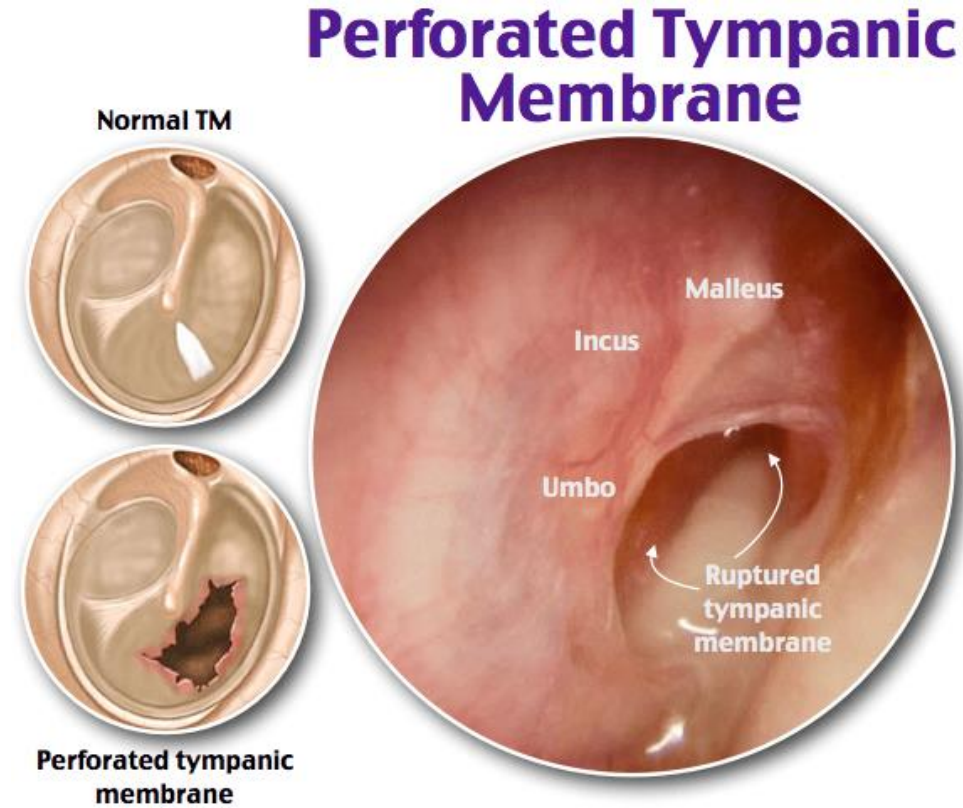
Buşon (Kulak Kiri) Hastalığı

- Kulak kanalının girişinde, kılların bulunduğu bölgede, deri içindeki özel yağ bezleri tarafından “serumen” adı verilen, koyu sarı veya açık kahverengi renkte doğal bir salgı oluşturulur. Bu salgının kulak kanalını koruyucu, kayganlaştırıcı ve mikroplara karşı koruyucu özellikleri vardır. Salgının görevinin toz ve kum parçalarını tutarak kulak zarına zarar vermesini engellediği varsayılır. Genellikle salgı kurur ve içerdiği toz ve kumla birlikte kulak dışına atılır veya silinip alındığı kulak kepçesine doğru kayar. Buradaki kurumuş birikintiye **buşon (kulak kiri)** denir.*



Timpanik Membran Perforasyonu (Kulak Zarı Delinmesi)

- Kulak zarı delinmesi bu ince zarın yırtılması ya da delinmesi sonucunda oluşur. Kulak zarında delinme olduğunda işitme yetisi azalır ve bazen kulaktan dışarıya doğru akıntı olur. Yırtılma ile birlikte kulaklarda uğultu ve çınlama sesi hissedilebilir ancak genellikle ağrı oluşmaz. Yaygın bir sorun olan kulak zarı delinmesi, gök gürültüsüne benzer bir duyumun ardından aniden gerçekleşebilir. Bazı durumlarda kulaklarda keskin ve aniden kaybolan bir ağrı olabilir. Genellikle yırtık ya da delik kendiliğinden kapansa da şiddetli vakalarda ameliyat gerekebilir.*

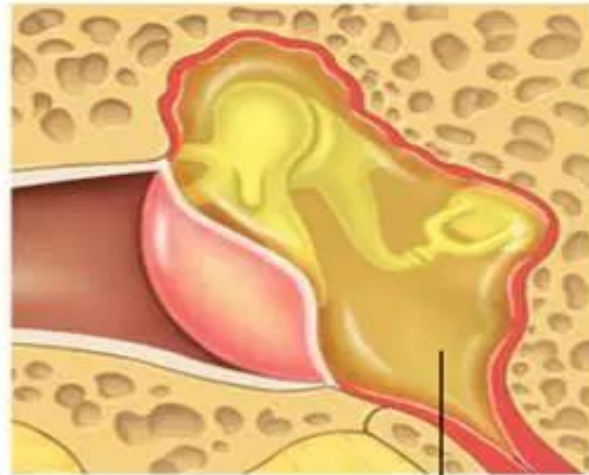
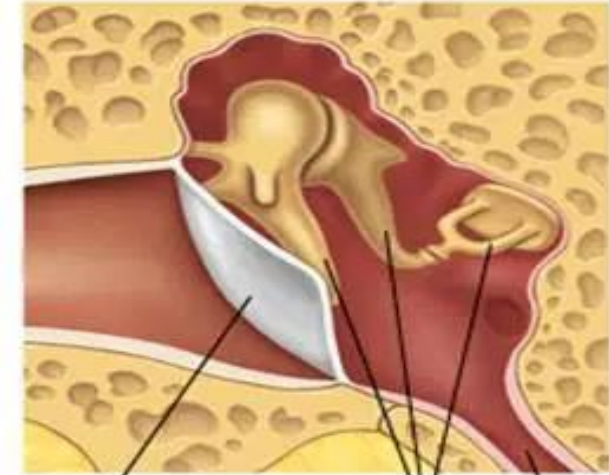


Otitis Media (Orta Kulak İltihabı)

- *Eustachi borusu çalışmazsa orta kulaktaki hava basıncı düşer ve vakum etkisi oluşur. Diğer bir deyişle dış kulaktaki hava basıncı göreceli olarak yüksek kalır, kulak zarı pozitif basıncın etkisiyle orta kulağa doğru çökmeye başlar. Bu durum uzun sürerse, orta kulak örtüsünce salgı üretilir. Sonuçta orta kulak boşluğu sıvı ile dolar ve kulak zarına iç taraftan destek oluşur.*

Normal middle ear

Otitis media



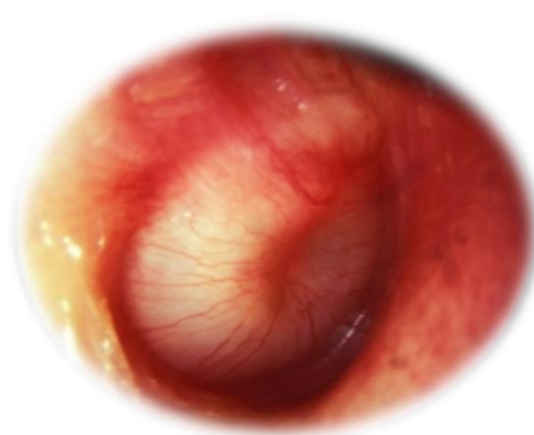
Ear drum

Auditory bones

Eustachian tube

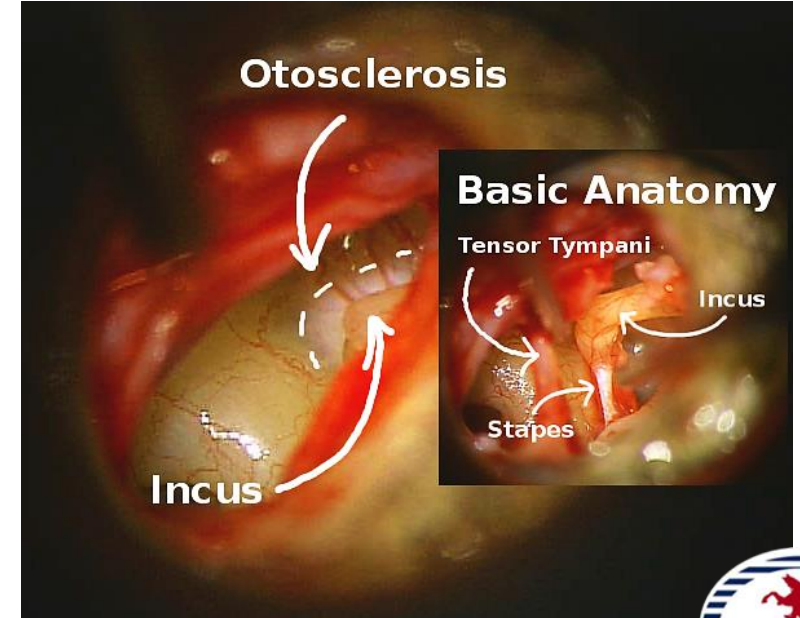
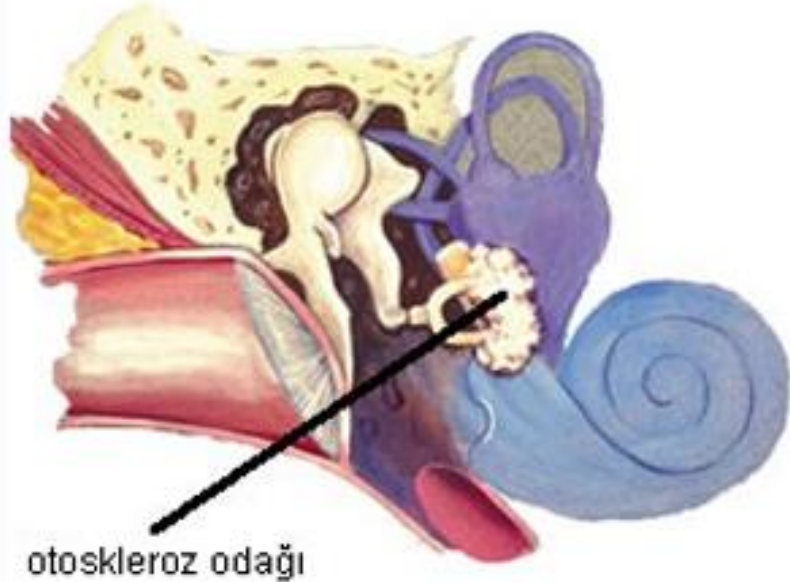
Infected fluid in middle ear

- *Eustachi borusu fonksiyon bozukluğu birkaç hafta içinde düzelirse, salgılar genize boşalarak her şey normale döner. Ancak tıkanıklık daha uzun sürerse salgılar gittikçe koyulaşarak tutkal kıvamına ulaşır, zarın ve kemikçiklerin titreşmesine engel olup, orta derecede işitme kaybına neden olur.*



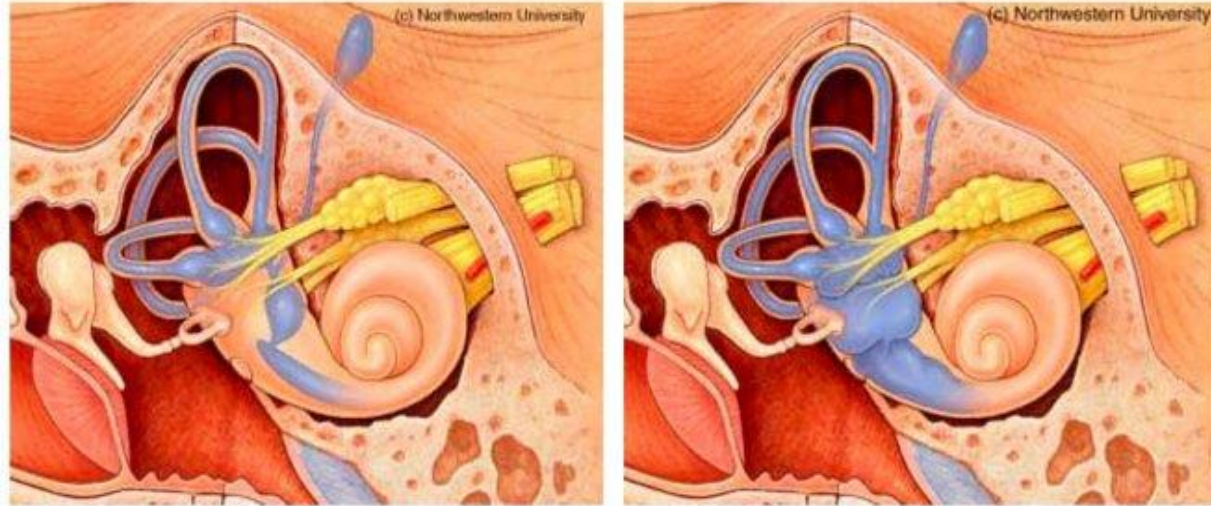
Otosclerosis (İç Kulak Kireçlenmesi)

- Orta kulakta çekiç, örs ve üzengi kemiğimiz var. Üzengi kemiğinin ön bacağında en sık görülen yeni kemik oluşumuyla karakterize bir hastalıktır. Dış dünyadan gelen sesler kulak zarımızı titreştirir ve kemikçikler yoluyla titreşim iç kulağa iletilir. Otosklerozda yeni kemik oluşumu olduğu için üzengi kemiği pencere tabanına fixlenir ve iletim iç kulağa geçmez. Otoskleroz çoğunlukla iki kulağı tutar ama tek taraflı da olabilir.



Meniere (İç Kulak Tansiyonu) Hastalığı

- İç kulak tansiyonu olarak bilinen meniere hastalığı, aniden başlayan ataklarla görülür. İç kulakta bulunan ve endolenf adı verilen sıvının artmasıyla birlikte baş dönmesi, kulakta dolgunluk hissi, çınlama ve işitme kaybı gibi ani ataklar meydana gelir.
- Meniere hastalığı tek bir kulağı etkileyebileceği gibi her iki kulağı da etkileyebilir. Ancak hastaların yaklaşık 3'te 2'sinin tek kulağında hastalık olduğu belirtilmektedir. Geriye kalan 3'te 1'inde ise her iki kulakta hastalık söz konusudur.



Sağlıklı Kulak

Meniere

- Ancak bu nöbetlerin ne sıklıkla ve ne zaman geleceği bilinmemektedir. Her nöbet aynı şiddette olmayacağı gibi hastalık kendiliğinden düzelebilir veya baş dönmesi dayanılmayacak kadar şiddetli bir hal alabilir. Meniere'nin tam nedeni bilinmediği için henüz bir tedavisi bulunmamaktadır.

VIDEO



blausen



VIDEO

FUNDamentals Biyoloji



KAYNAKÇA

GOOGLE AKADEMİK TEZLER

- http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/kbb/dr_b_unyamin_turhan.pdf
- <http://www.ctf.edu.tr/sk/faq/TEZDAN-Merve%20Bo%C5%9Fat.pdf>
- <http://www.jcam.com.tr/files/KATD-3437.pdf>
- <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/48763.pdf>
- <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/22302/tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/4770/10208315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- http://istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/kbb/dr_mustafa_burak_ustun.pdf

KİTAPLAR

- AKTİŞ ,Ateş Mehmet, *Temel Odyolojik Testler*, Hipokrat Yayıncılık, Ankara, 2019
- Milli Eğitim Bakanlığı (Ed.), *Anatomi ve Fizyoloji*, Akademi Basın, Ankara, 2015
- SANCAK Bedia ve Meserret CUMHUR (Eds.), *Fonksiyonel Anatomi*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara, 2017
- Milli Eğitim Bakanlığı (Ed.), *Anatomi ve Fizyoloji*, Ankara, 2010
- YILDIRIM Mehmet, *Sağlık Bilimlerinde Anatomi Atlası*, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2020



GOOGLE GELİŞMİŞ ARAMA

- http://acikerisim.baskent.edu.tr:8080/bitstream/handle/11727/2575/serkan_yilmaz_tez.pdf?sequence=1&sAllowed=y
- <https://www.irfanyorulmaz.com/kulak-kiri-buson/>
- <http://www.tkbbv.org.tr/menu/97/kulak-kiri-buson-nedir-dr-mustafa-celik>
- <https://www.medikalakademi.com.tr/kulak-zari-delinmesi-neden-olur-zar-yirtilmasinin-belirtileri-ve-tedavisi/>
- <https://www.dokortakvimi.com/blog/efuzyonlu-otitis-media>
- https://www.youtube.com/watch?v=c2JQ0UZLh_Q
- <https://www.neoldu.com/meniere-hastaligi-nedir-ve-nasil-tedavi-edilir-12741h.htm>
- <http://www.erkanaktan.com/kulak-hastaliklari/ani-orta-kulak-iltihabi/>
- <http://isitmefizyolojisi.blogspot.com/p/isitme-organlar.html>

GOOGLE GÖRSEL

- <https://radiopaedia.org/articles/middle-ear-ossicles>
- <https://www.tipacilar.com/membrana-timpanika/>
- <https://www.tipacilar.com/kulak/>
- <https://www.tipacilar.com/kaput-mallei/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Epitympanic_recess
- <http://www.dynamicscience.com.au/tester/solutions1/biology/ear/ear.htm>
- <http://www.biyolojisesi.net/uniteler/sinir-sistemi/isitme-nasil-olmaktadir.html>
- <https://i.gifer.com/AD4n.gif>
- <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Differential-Diagnosis-of-M%C3%A9ni%C3%A8re%27s-Disease-and-Osborne/a3700bb35eed291b49619abfeb4f9e9f3c2f586a/figure/0>



GOOGLE GÖRSEL

- <https://in.pinterest.com/pin/340866265524480457/>
- https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-the-olivocochlear-bundle-OCB-to-the-right-cochlear-of-a-cat-Transverse_fig4_306060882
- <http://biyolojiterimleri.com/?madde=Afferent-Sinir>
- <https://tr.pinterest.com/pin/73394668903368124/>
- <https://slideplayer.biz.tr/slide/11205328/>
- <https://www.medicalstockimages.net/products/anatomy-of-the-inner-and-outer-ear>
- <http://www.tussorulari.net/2017-agustos-tus-sinavi-temel-bilimler>
- <http://www.tussorulari.net/2015-eylul-tus-sinavi-temel-bilimler>
- http://www.brainkart.com/article/Anatomy-of-the-Middle-Ear_32476/
- <https://www.egekbb.org/index.php/ders-notlar?id=125>
- <https://docplayer.biz.tr/122045578-Bas-ve-boyun-damarlari.html>
- <https://www.pinterest.co.uk/amp/pin/338895940703535266/>
- <https://www.pediagenosis.com/2018/07/foramina-and-canals-of-cranial-base.html>
- <https://brainstuff.org/blog/tag/Stapedius+muscle>
- <https://www.nidcd.nih.gov/health/enlarged-vestibular-aqueducts-and-childhood-hearing-loss>
- https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch10s04.html
- [https://www.pinterest.com.mx/pin/826129125371457824/?amp_client_id=CLIENT_ID\(\)&mweb_unauth_id={{default.session}}&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com.mx%2Famp%2Fpin%2F826129125371457824%2F](https://www.pinterest.com.mx/pin/826129125371457824/?amp_client_id=CLIENT_ID()&mweb_unauth_id={{default.session}}&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com.mx%2Famp%2Fpin%2F826129125371457824%2F)
- <https://www.sciencephoto.com/media/447396/view/left-bony-labyrinth>
- <https://quizlet.com/315191709/vestibular-equilibrium-cerebellum-diagram/>
- <https://tr.pinterest.com/pin/200199145922932401/>
- <https://courses.lumenlearning.com/nemcc-ap/chapter/special-senses-hearing-audition-and-balance/>



GOOGLE GÖRSEL

- https://etc.usf.edu/clipart/56600/56624/56624_ductus.htm
- <https://www.oticon.com.tr/hearing-aid-users/hearing-loss/understand-hearing-loss/how-hearing-works>
- <https://slideplayer.biz.tr/slide/9095810/>
- <https://www.irfanyorulmaz.com/kulak-kiri-buson/>
- <https://www.grepmed.com/images/4930/primarycare-perforated-diagnosis-tympanic-clinical-ruptured-membrane>
- <https://www.doktortakvimi.com/blog/efuzyonlu-otitis-media>
- <https://www.tayfunapuhan.com/orta-kulak-iltihabi/>
- <https://www.merckmanuals.com/home/ear,-nose,-and-throat-disorders/middle-ear-disorders/otitis-media-acute>
- <https://www.tampabayhearing.com/ear-education/auditory-education/otosclerosis/>
- <https://odyologca.com/category/isitme-kayiplari/>
- <https://www.neoldu.com/meniere-hastaligi-nedir-ve-nasil-tedavi-edilir-12741h.htm>
- <https://entokey.com/anatomy-of-the-inner-ear/>
- http://www.saglikpark.com/yazdir/kulagin_yapisi.htm
- <https://www.yenibiyoloji.com/kulak-ve-isitme-duyusu-kulagin-yapisi-kisimlari-gorevleri-3578/>
- <https://www.tariksapci.com/tr/ostaki-borusu-disfonksiyonu-a>
- <http://isitmefizyolojisi.blogspot.com/p/isitme-organlar.html>
- <https://slideplayer.biz.tr/slide/10828876/>
- <http://www.biyolojisesi.net/uniteler/sinir-sistemi/kulagin-bolumleri-diskulak.html>
- <https://medient.com.tr/gazete/sayi-7/dis-kulak-yolu-iltihaplari-otitis-eksterna>
- <https://medient.com.tr/gazete/sayi-7/dis-kulak-yolu-iltihaplari-otitis-eksterna>
- <https://www.aithelps.com/stria-vascularis.php>



GOOGLE GÖRSEL

- <https://www.earthslab.com/anatomy/internal-ear/>
- <https://www.verywellhealth.com/what-is-a-perilymph-fistula-1191964>
- <http://en.friends-against-wind.org/health/tonic-tensor-tympani-syndrome>
- <https://www.ozelliklerinedir.com/kulak-ozellikleri/>
- <http://www.expertsmind.com/questions/internal-ear-30115655.aspx>
- <https://www.jaypeedigital.com/eReader/chapter/9789351520801/ch1>
- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-97858-1_1
- <https://blogs.brown.edu/emergency-medicine-residency/citw-15-the-red-ear/>

VİDEOLAR

- <https://blausen.com/tr/video/kulagn-anatomisi/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=nnObr3IGkNI>

ATLASLAR

- https://drive.google.com/file/d/12xQjy0zN1chUuH_4p04ly72boD9IORzy/view?usp=drivesdk
- https://drive.google.com/file/d/1ri7cAVFQzJFIzp_lb7LuBqa_p81sL1zr/view?usp=drivesdk



TEŞEKKÜRLER



GRUP ÖĞRENCİLERİNDEN KİMLERİN NE YAPIP NE YAPMADIKLARI

- **Dilek GÜN:** Sunum ödevi için yararlanılacak kaynakların büyük bir bölümünü araştırmış ve yararlanmaları için diğer grup üyelerine atmıştır. Orta kulak, iç kulak konularını araştırmış ve sunuma konuya göre görsellerin birçoğunu eklemiştir. Eklenebilecek konu videolarını araştırmış ve sunum dosyasına eklemiştir. Sunum dosyasını hazırlayıp, düzenleyip şuanki haline getirmiştir.
- **Selin ÇETİNKAYA:** Sunum dosyasının hazırlanmasında yardımcı olmuştur. Dış kulak, tüylü hücreler, işitme konusunu araştırmış ve sunumdaki görsellerin küçük bir bölümünü eklemiştir.
- **Edanur ÇEPNİ:** İç kulak konusunun çok kısa bir kısmını kısaca araştırmıştır.
- **Rümeysa İNAL:** Orta kulağın konusunun çok kısa bir kısmını kısaca araştırmıştır.
- **Bahtiyar SARIBOĞA:** Sunum ödevine herhangi bir katkıda bulunmamıştır.

