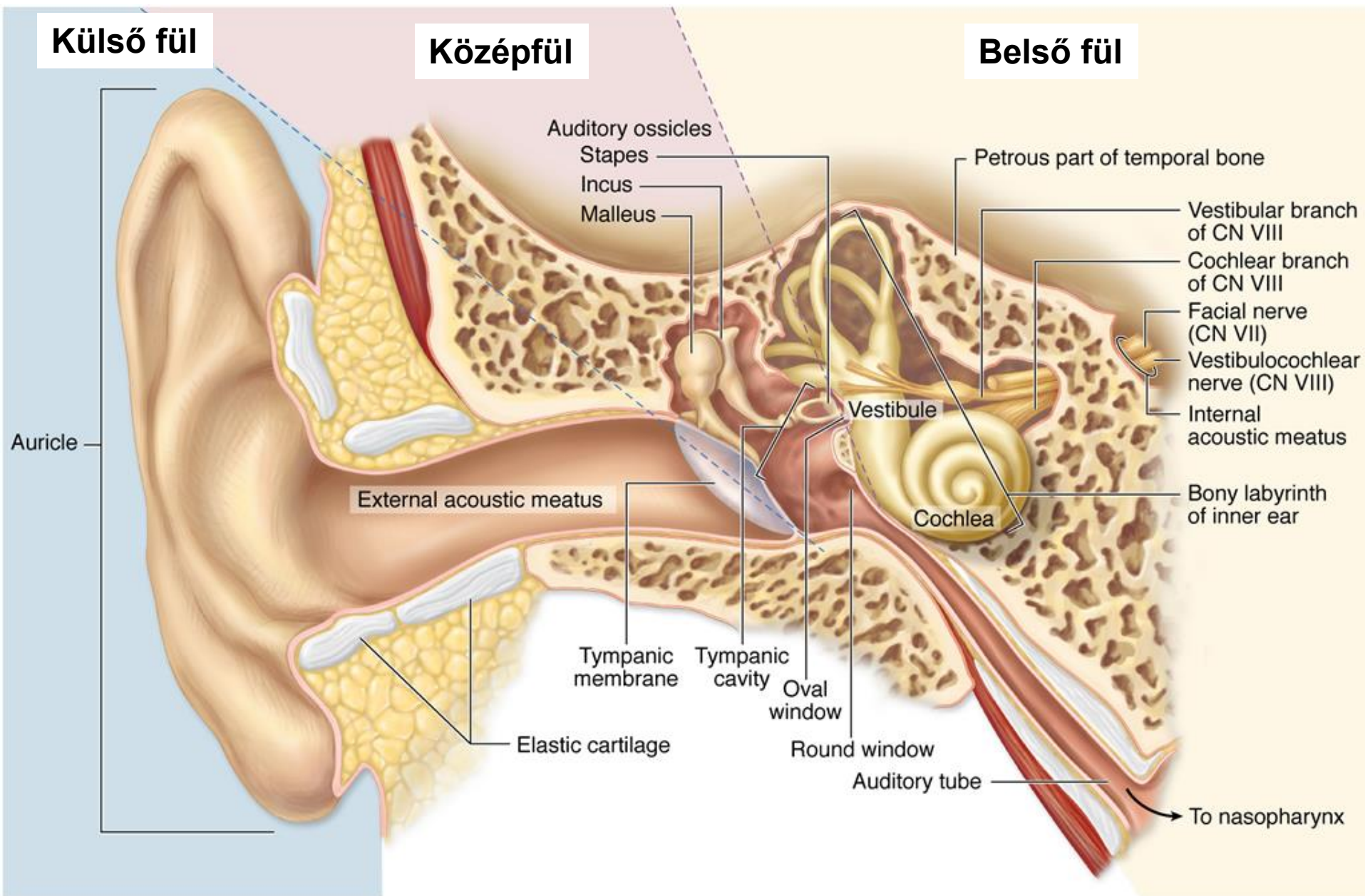


**Organon spirale (Corti),
hallópálya, hallókéreg.**

Dr. Hanics János

A belső fül (auris interna) elhelyezkedése



A belső fül rendszere

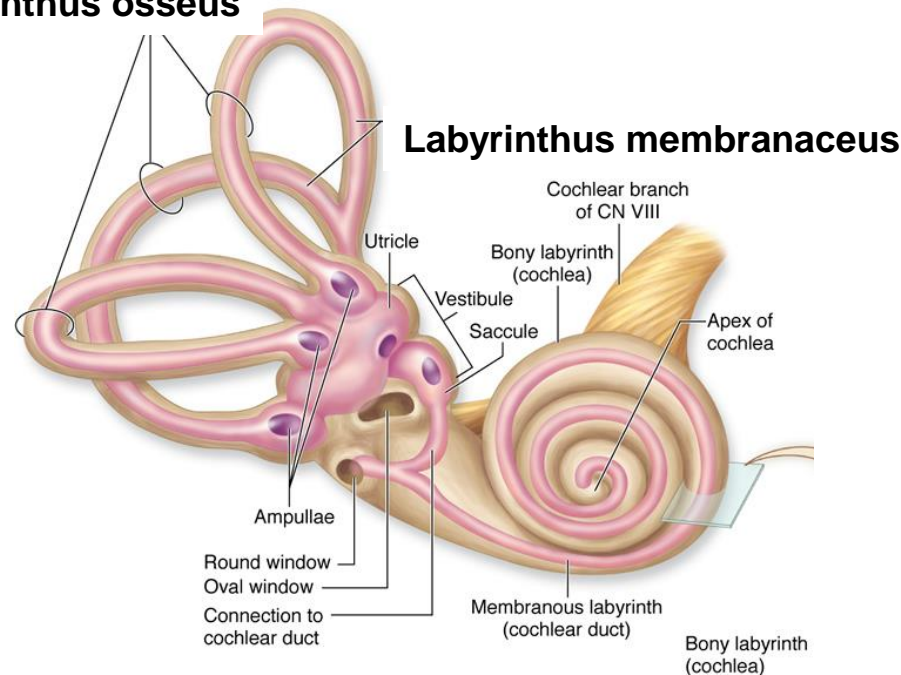
- Bonyolult egymással folytonosan közlekedő üregrendszer a sziklacsontban, hasonlóan egy hegyi barlangrendszerhez

-Kettősség jellemzi („üreg az üregben”):

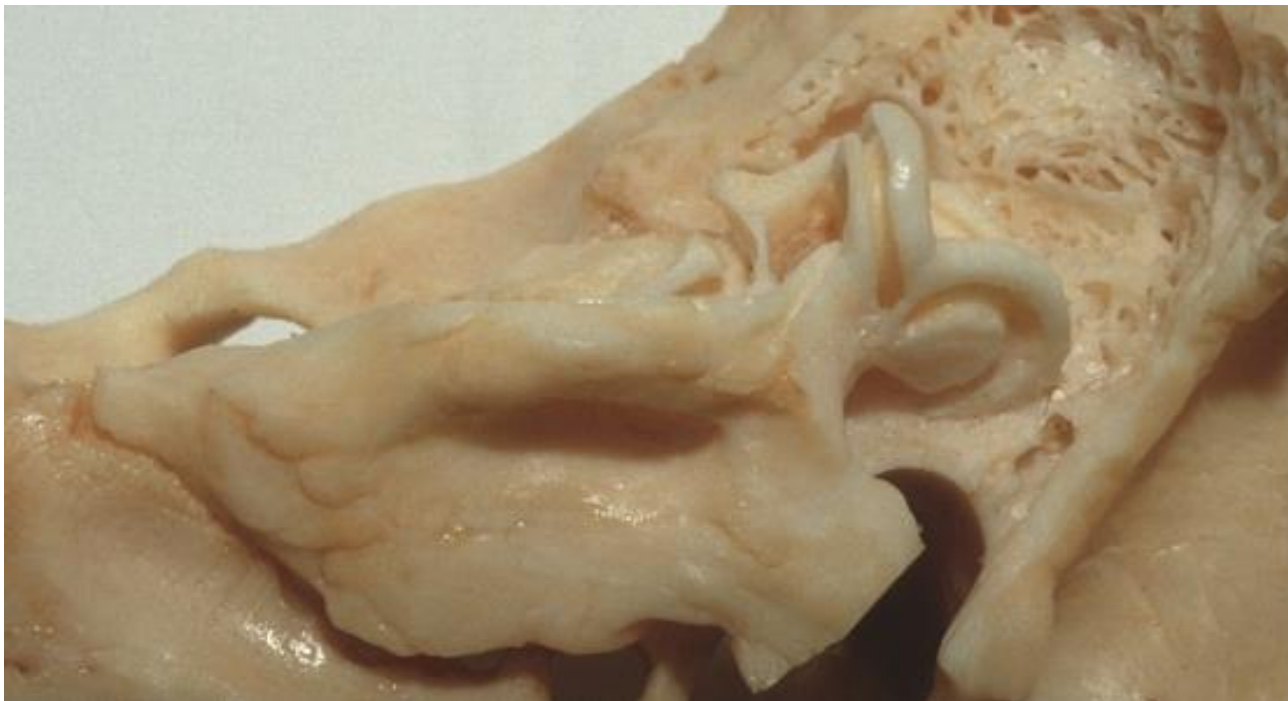
-1) a csontos falu labirintus - labirintus osseus – amelyen belül halad a hasonló alakú

-2) membránnal körülzárt hártvány labirintus – labirintus membranaceus

Labyrinthus osseus



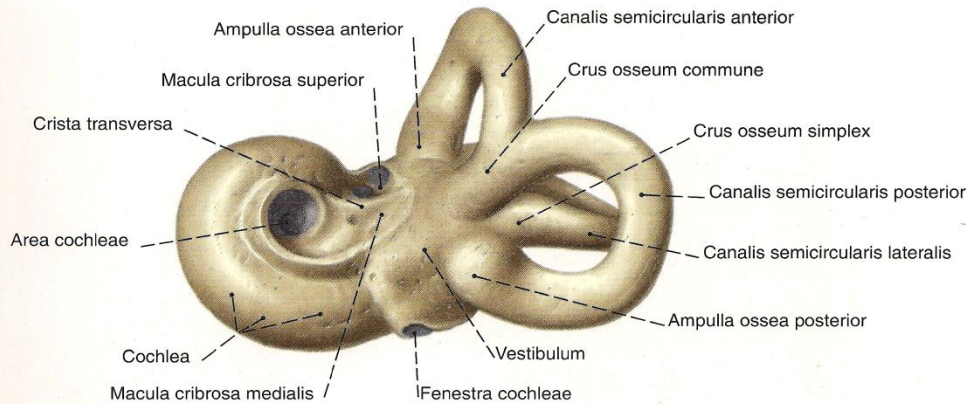
Labyrinthus osseus fala



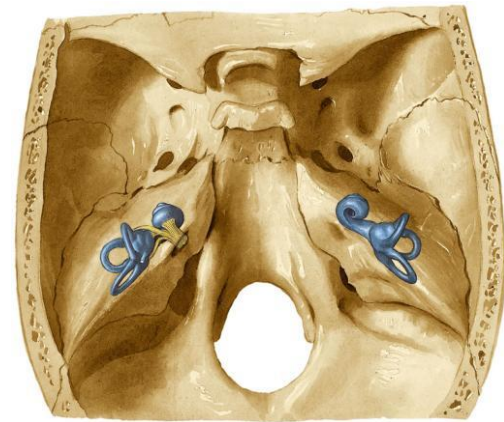
A sziklacsont állománya szivacsos csontból áll, azonban a labirintusok falát kompakt csont veszi héjszerűen körül. Így tehát a szivacsos állomány eltávolításával kirajzolódik az üregrendszer jól ismert formája.



Labyrinthus osseus részei

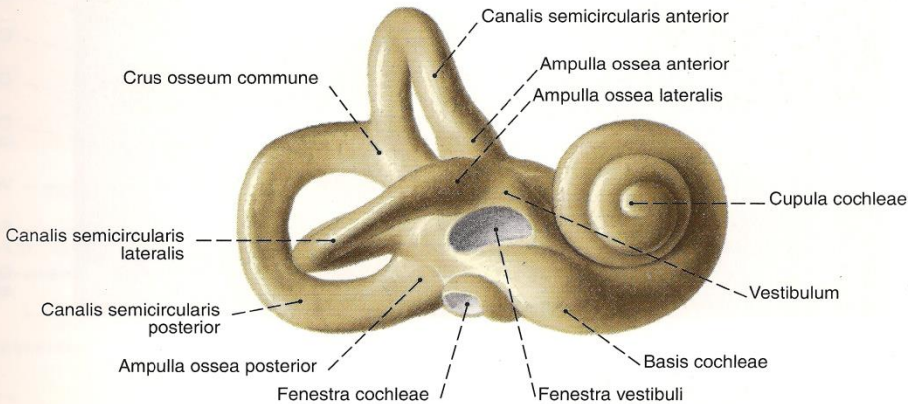


666. ábra A csontos labirintus (labyrinthus osseus); a hártýás labirintus csontos köpenye a sziklacsontból kivésve, hátulról és felülről (jobb oldal, 300%).



- 1) Központi ürege – vestibulum = tornác; a belőle kiinduló
- 2) 3 csontos ívjárat – canales semicirculares ossei ant.; post.; lat.;

- 3) A tornáccal összefüggő – csiga = cochlea

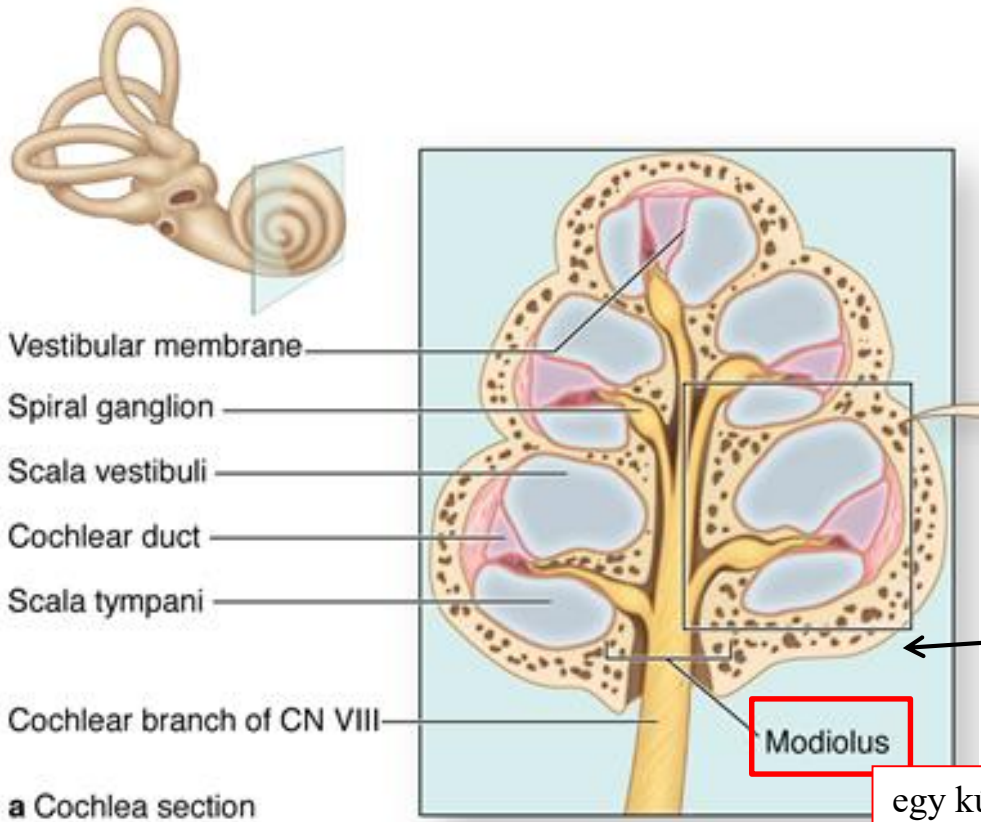


667. ábra Ugyanaz, mint a fenti, oldalról és előlről (jobb oldal, 300%).

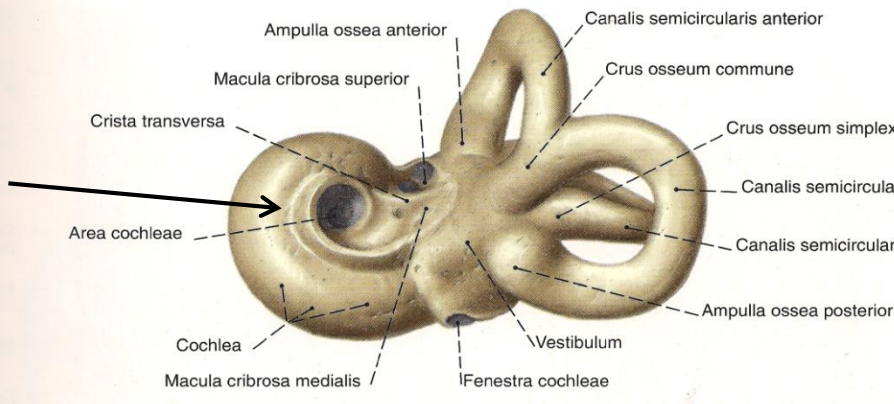
Cochlea – (csontos csiga)

3 mm átmérjű kerti csigához hasonló képződmény

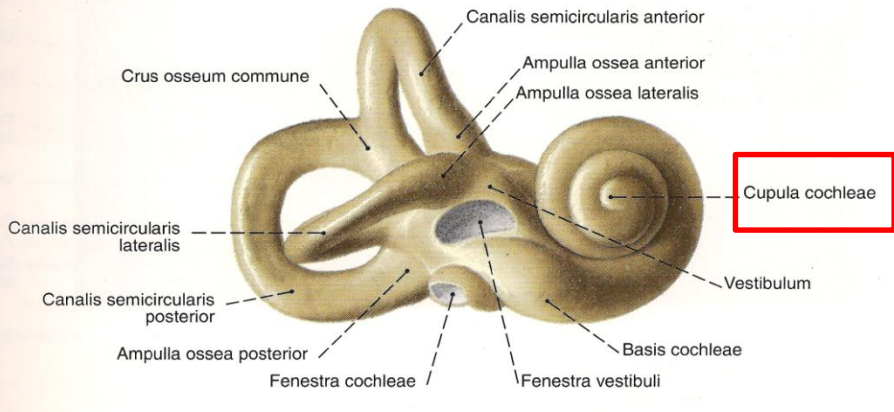
2 egész 3/4 -ed fordulat



Basis



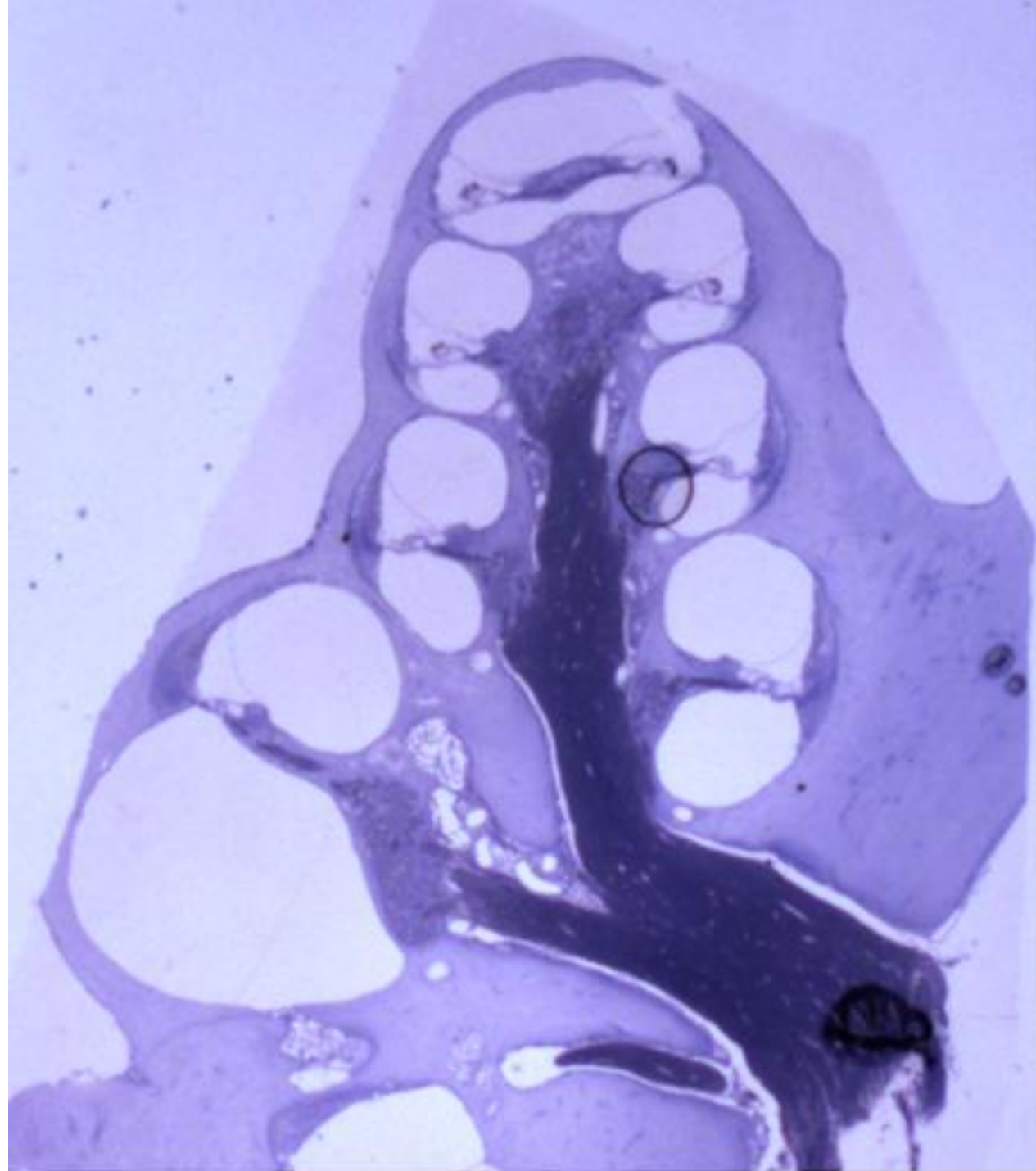
666. ábra A csontos labirintus (labirintus osseus); a hártás labirintus csontos köpenye a sziklacsontból kivésve, hátulról és felülről (jobb oldal, 300%).



667. ábra Ugyanaz, mint a fenti, oldalról és előlről (jobb oldal, 300%).

Basis - a belső hallójárat fundusa felé tekint

egy kúp alakú üreges képződmény a tengelyében



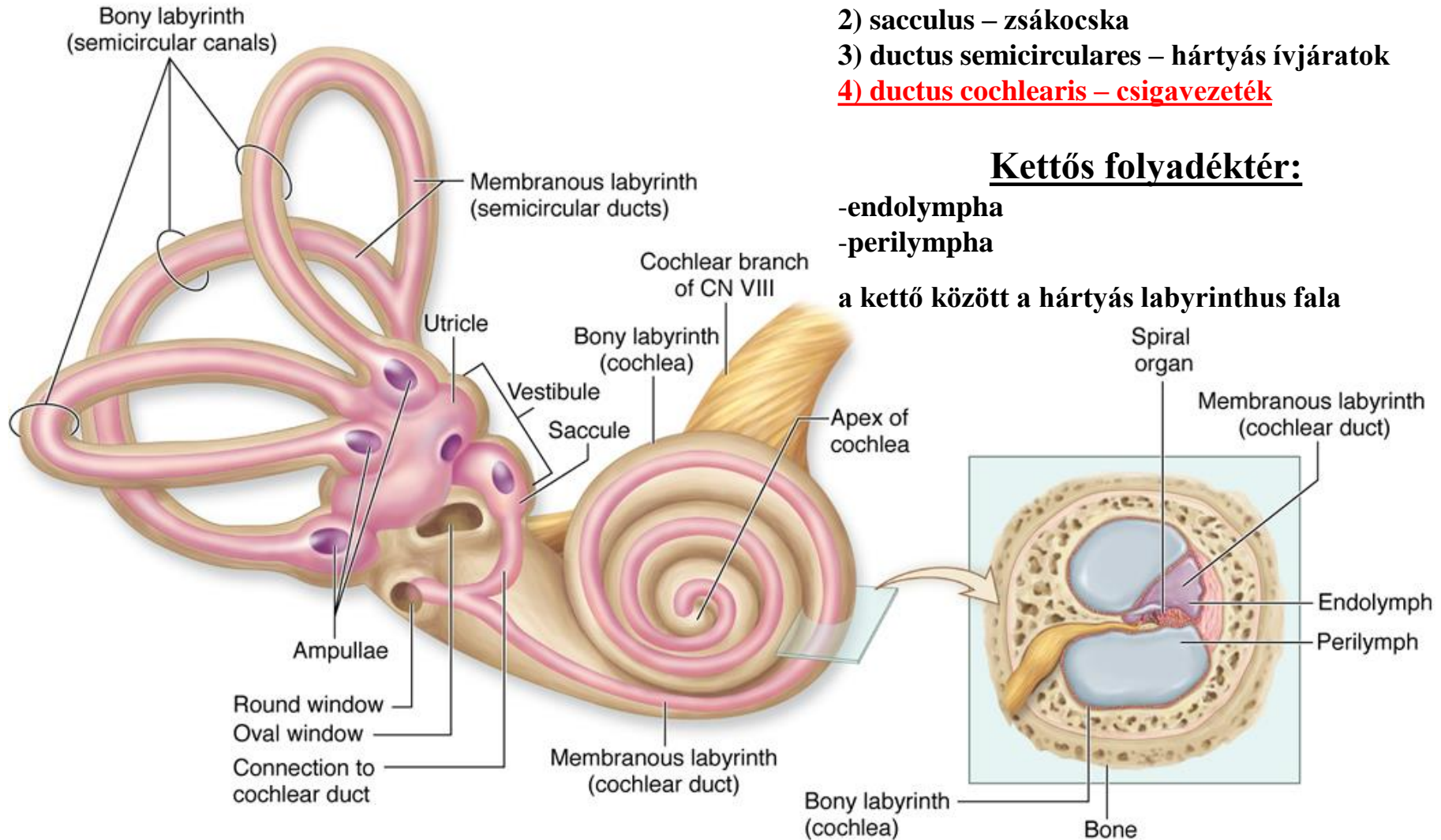
Labyrinthus membranaceus részei

- 1) utriculus – tömlőcske
- 2) sacculus – zsákcocsk
- 3) ductus semicirculares – hártás ívjáratok
- 4) ductus cochlearis – csigavezeték

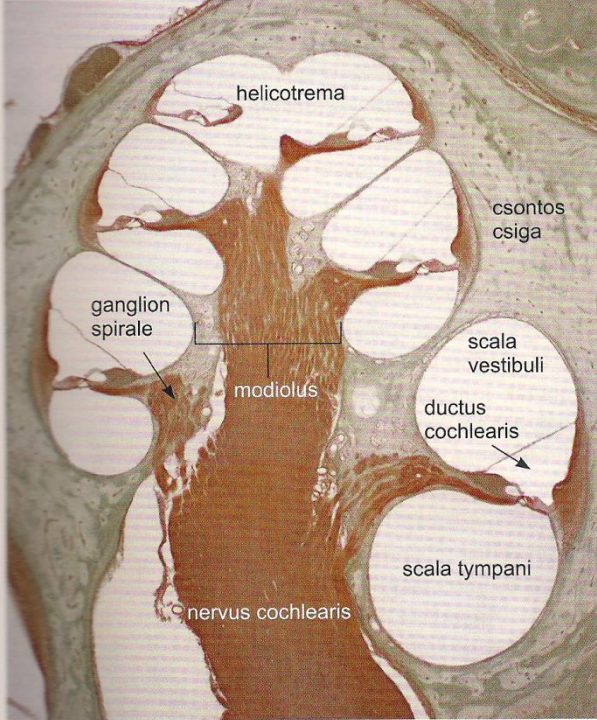
Kettős folyadéktér:

- endolympha
- perilympha

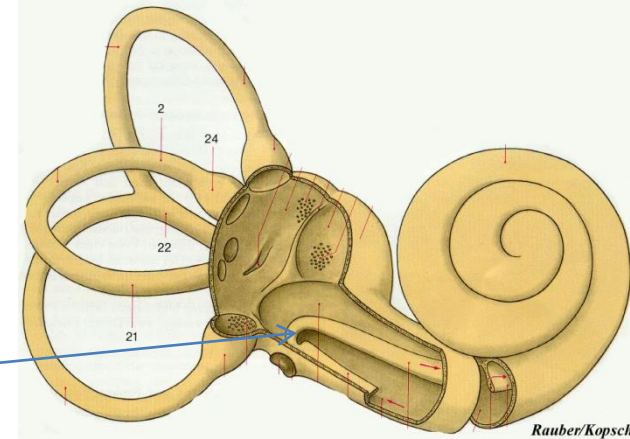
a kettő között a hártás labyrinthus fala



Ductus cochlearis határai

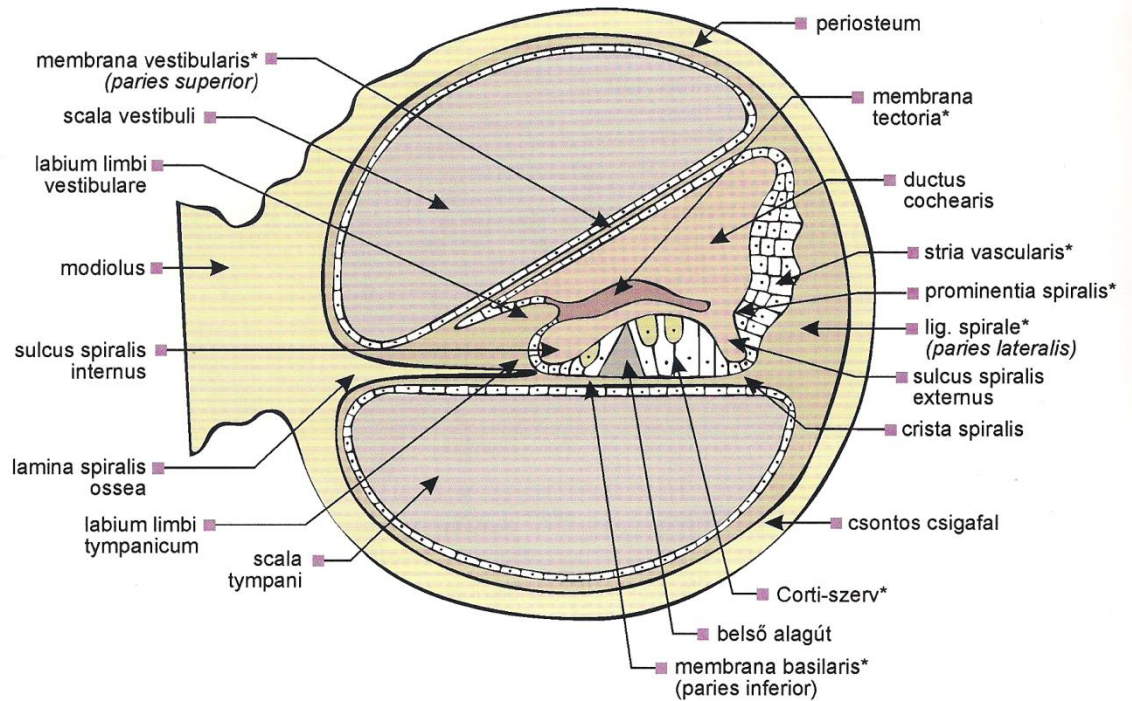


23-8. ábra
A csiga hosszszelvényi képe (macska belső fül, HE, 23x).



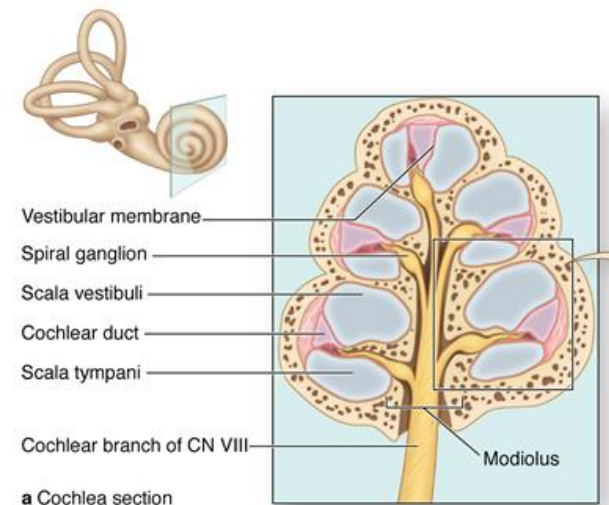
crista vestibuli

Mindkét végén vakon végződik!!!
A ductus reuniensén keresztül van kapcsolata a saculussal

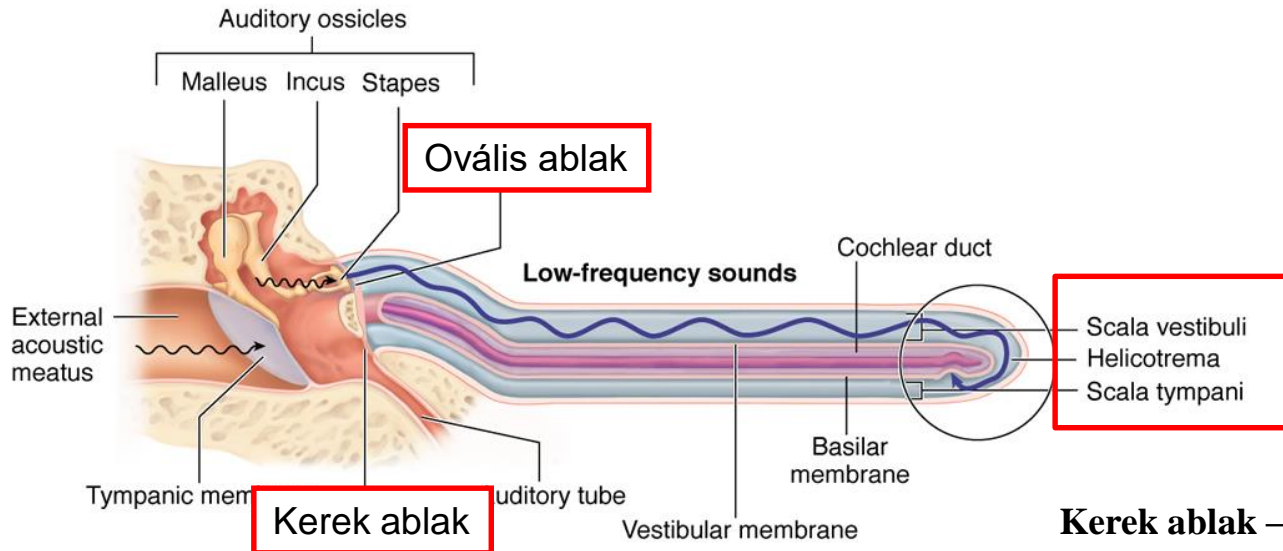


23-9. ábra

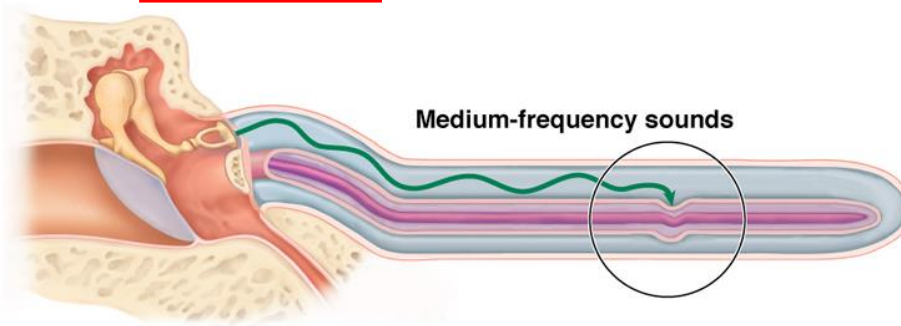
A csigajárat keresztmetszete. Az endolymphatér rózsaszín, a perilympha-tér halványkék. Az alagutat kitöltő folyadék (cortilympha) összetétele a perilymphához hasonló, ezért szintén kék színnel van feltüntetve. A ductus cochlearis falát alkotó képletek neveit csillaggal jelöltük meg.



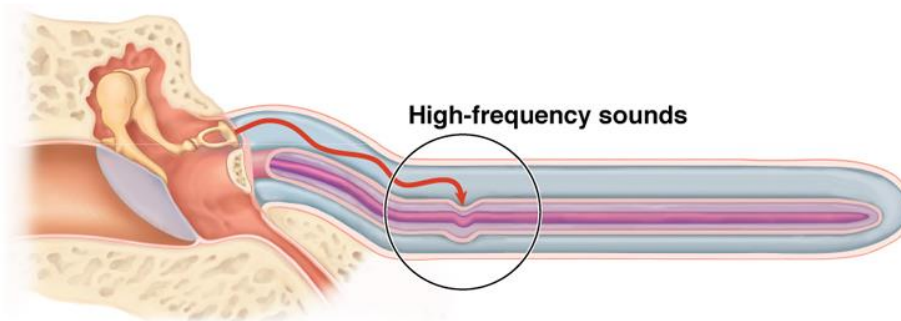
Scala vestibuli és a scala tympani egymás folytatásában



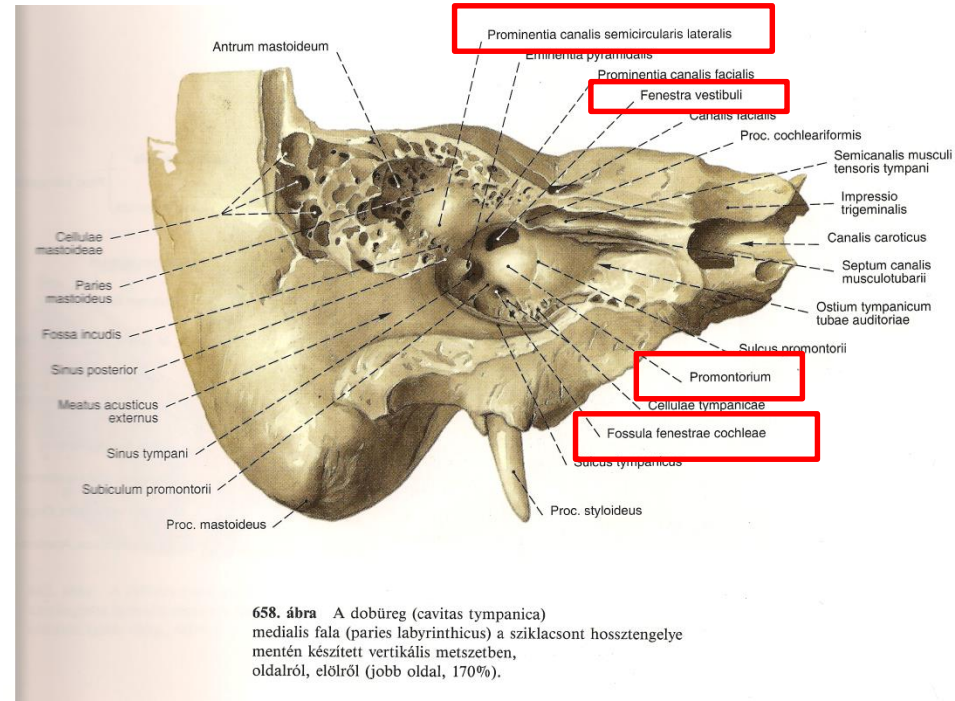
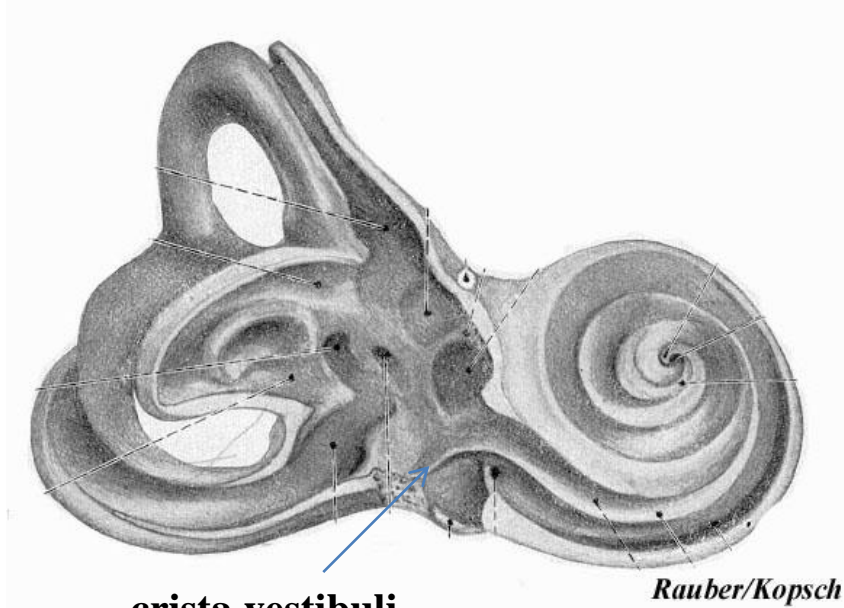
**Kerek ablak – fenestra cochleae
(membrana tympani secundaria zárja)**



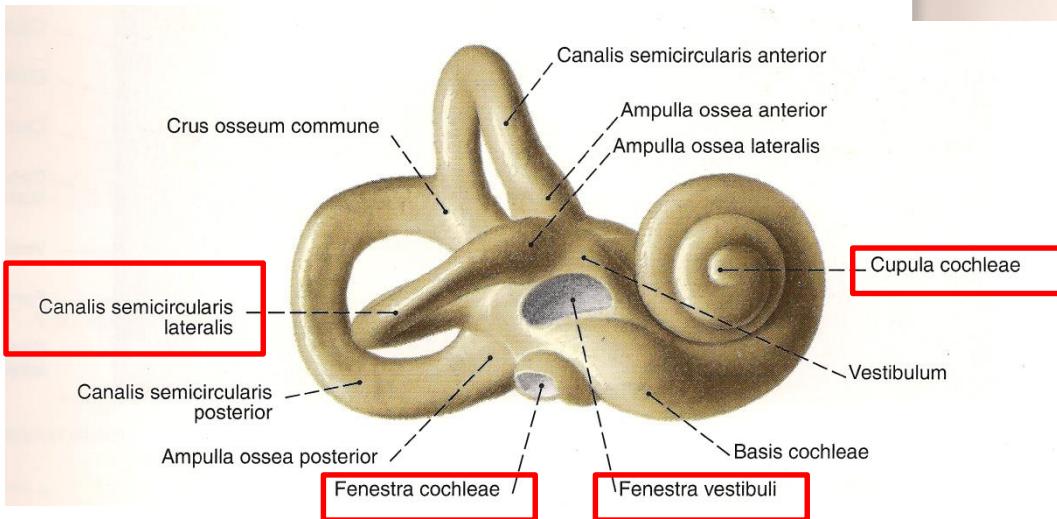
**Ovális ablak – fenestra vestibuli
(a kengyel talpa illyeszkedik ide a lig. anulare segítségével)**



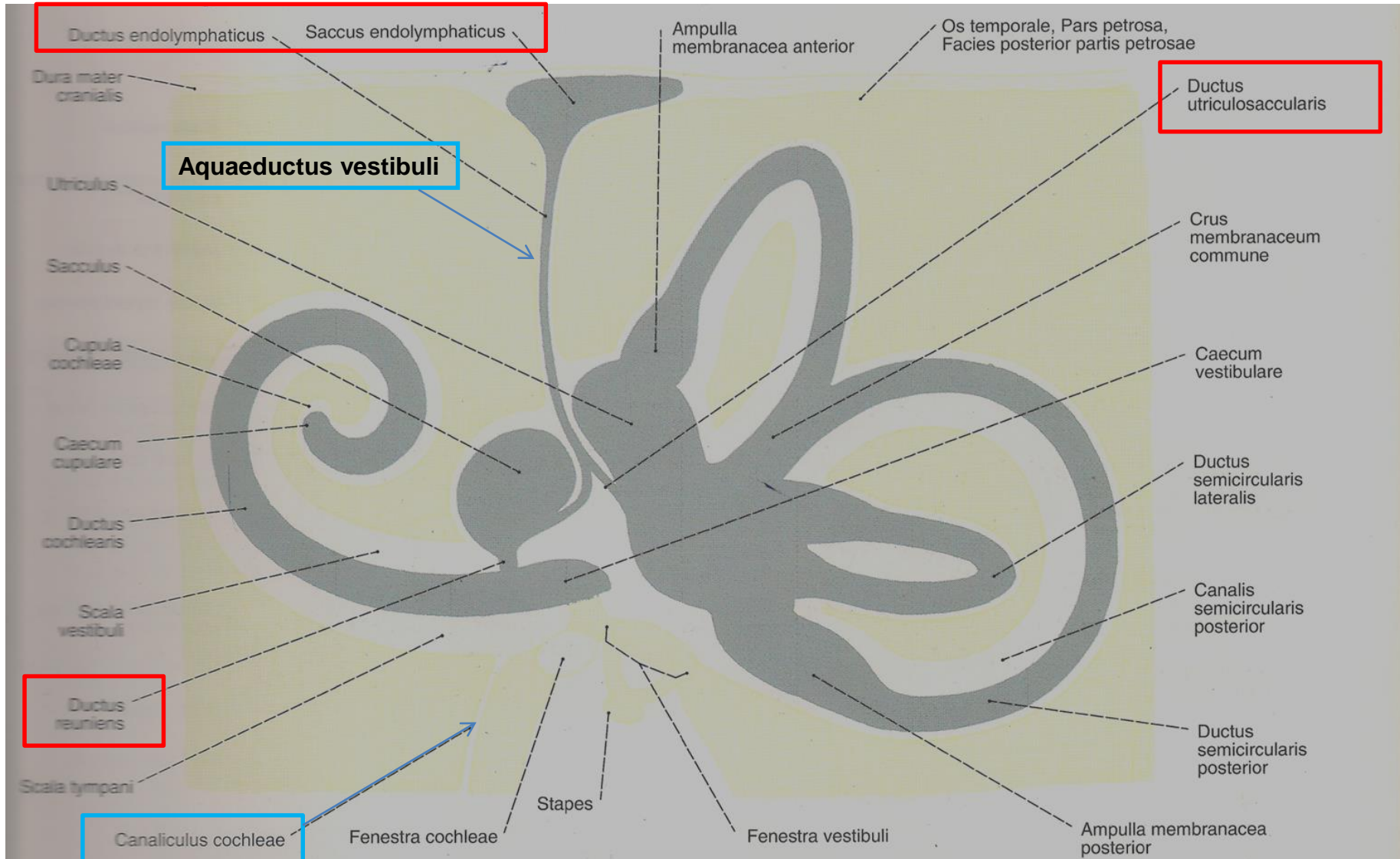
A középfül felől nézve



658. ábra A dobüreg (cavitas tympanica) medialis fala (paries labyrinthicus) a sziklacsont hossz tengelye mentén készített vertikális metszetben, oldalról, előlről (jobb oldal, 170%).



Perilymphás zsilipek, **endolymphaticus** kapcsolatrendszer



Perilymphea és endolymphea jellemzői

-Endolymphea:

- magas K^+ konc. hasonló az intracelluláris folyadékhoz
- termelődése a hártályás labirintus támasztó sejtjei, valamint a ductus cochlearis stria vascularisa.
- Felszívódásában valószínűleg a Saccus endolympahaticus játszik fontos szerepet.

-Perilymphea:

- Liquor -szerű ionösszetétel.
- Nem bizonyított a termelődés helye
- Ez a tér a subarachnoidealis térrel tart kapcsolatot (eredet!!! elvezetés? termelés?) – perilymphás zsilipek!!!

-Perilymphás zsilipek:

- 1) aquaeductus vestibuli – a vestibulumból a pyramis hátsó felszínére vezet (tartalmazza a ductus endolympahaticust)
- 2) aquaeductus cochleae - aperturaja a fossula petrosa és a fossa jugularis között nyílik, itt állítólag összefügg a nervus IX-t követő subarachnoidealis térrel.

Érzékelő területek a labirintusban

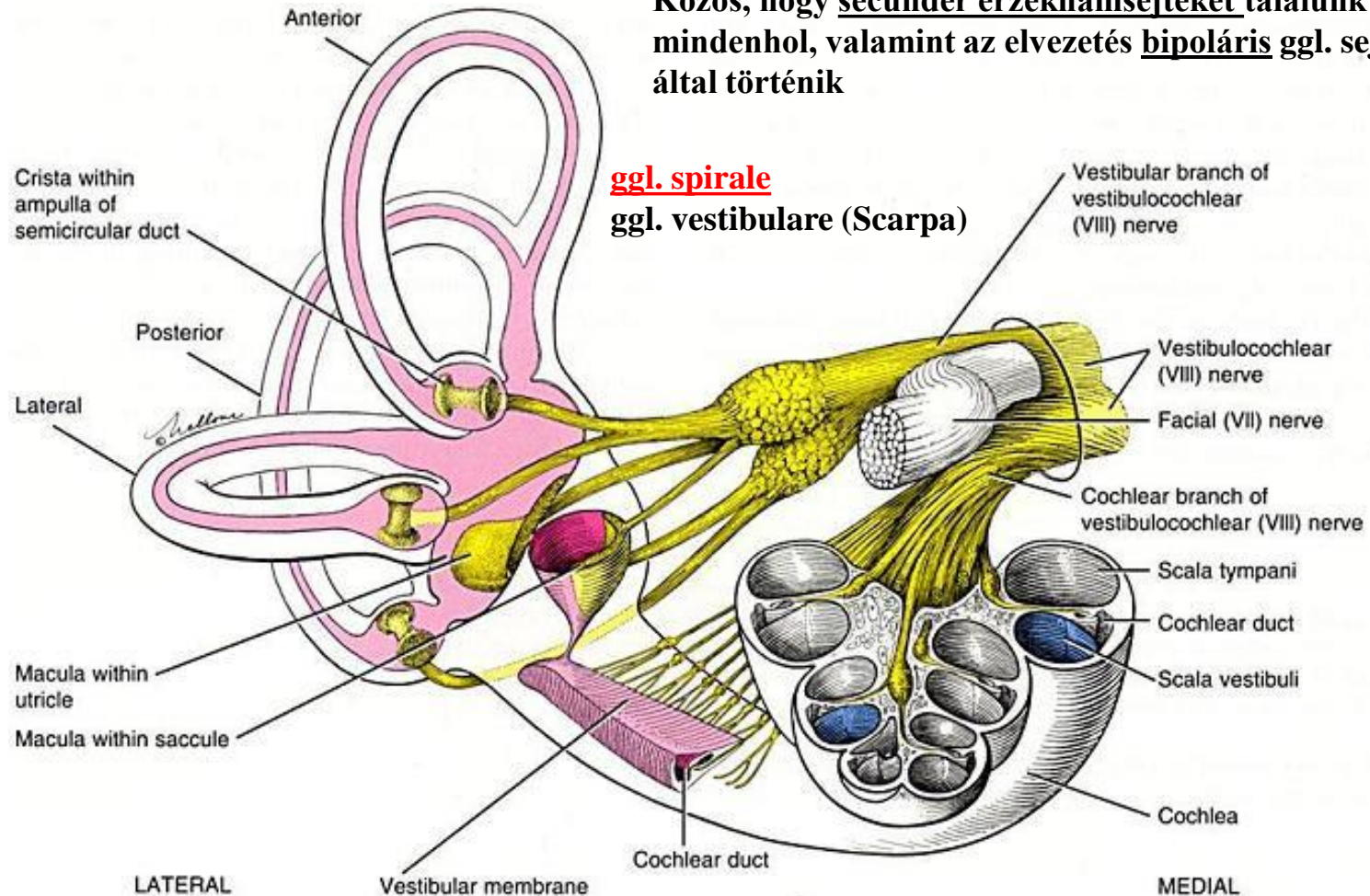
Hallás: Corti –féle szerv

Vestibularis készülék:

2 macula (sacculusban és az utriculusban)

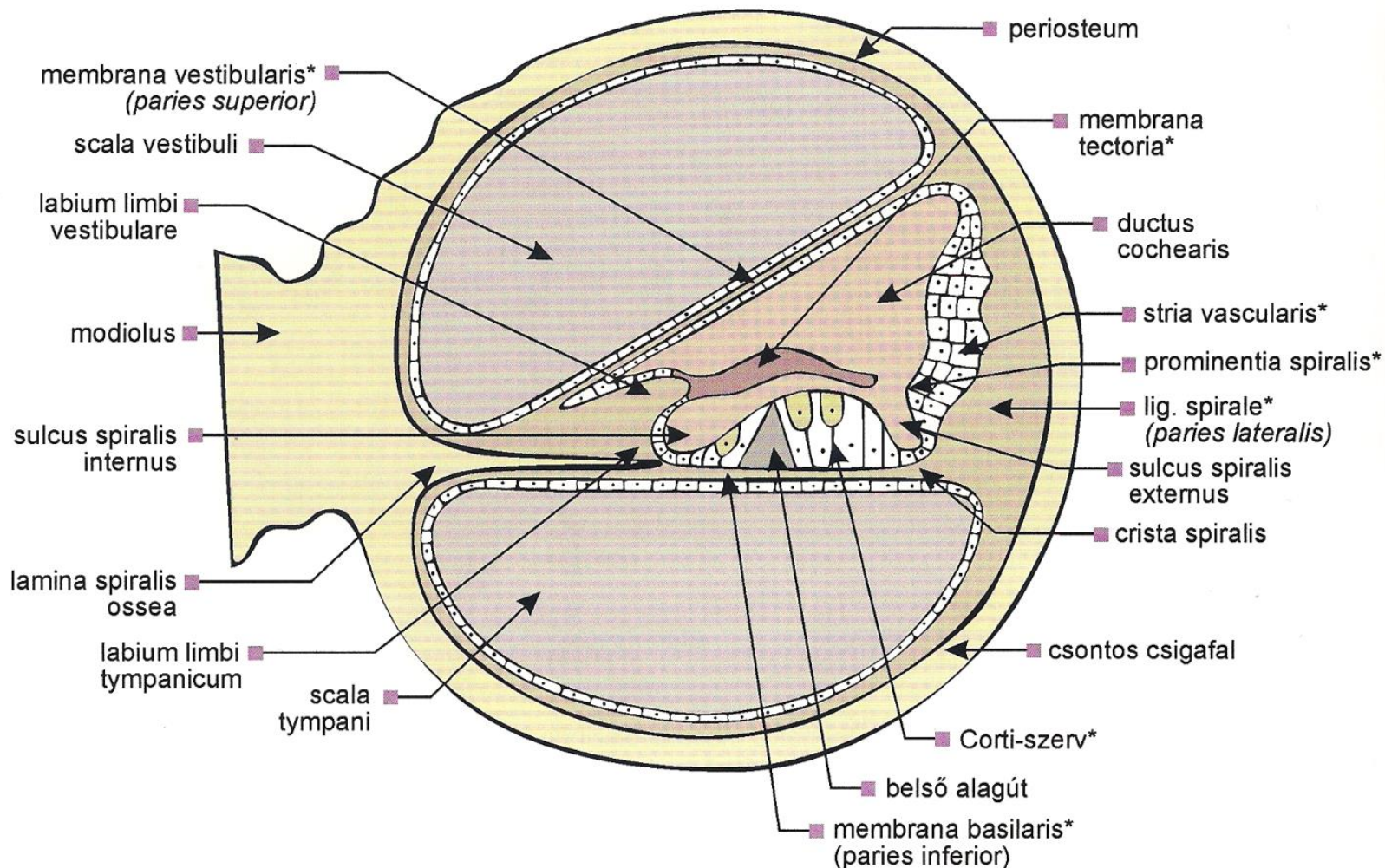
3db crist a ampullaris (az ampullákban)

Közös, hogy secunder érzékhámsejteket találunk mindenhol, valamint az elvezetés bipoláris ggl. sejtek által történik



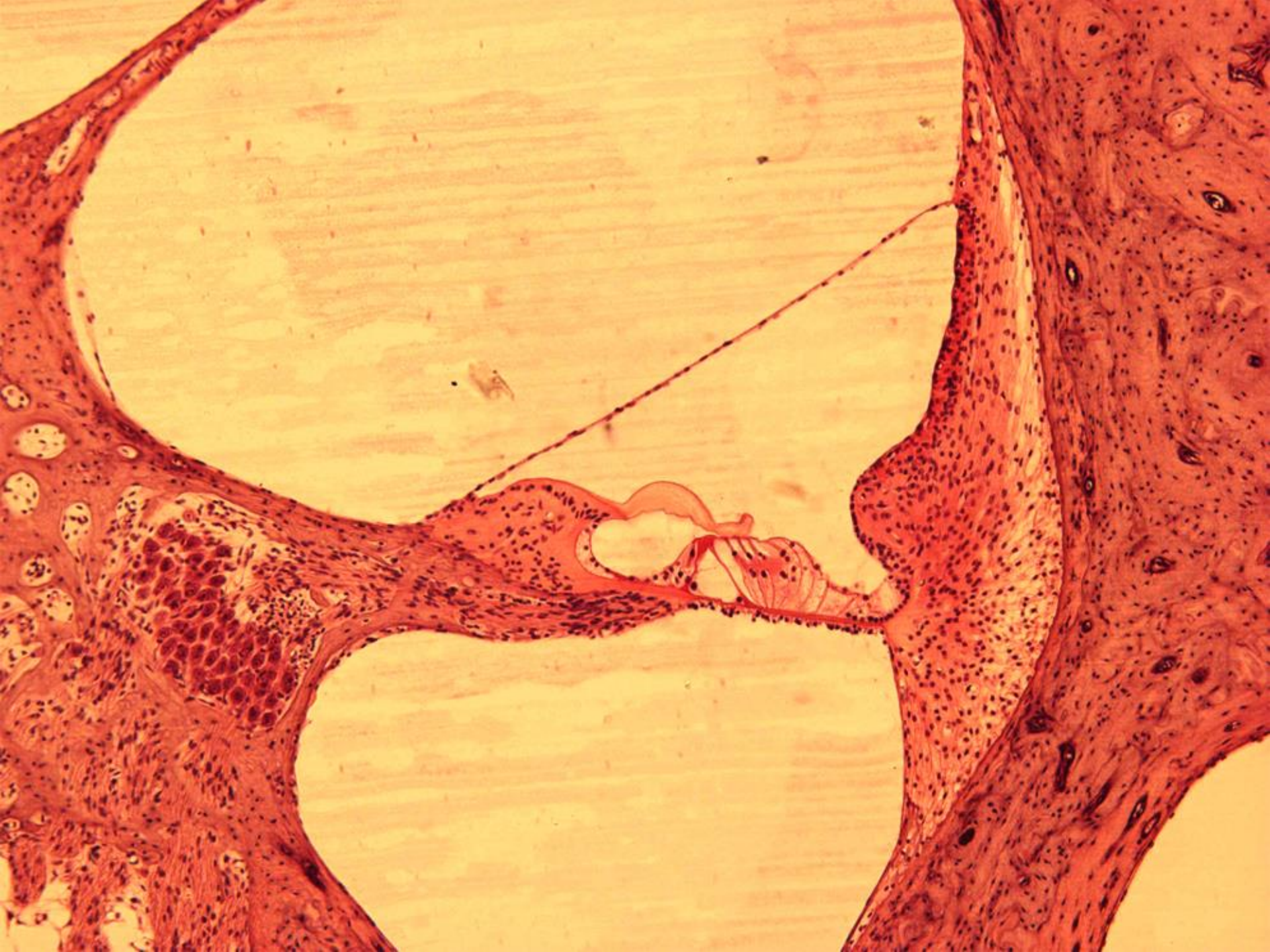
(b) Parts of the vestibulocochlear (VIII) nerve of the right ear

Corti-féle szerv

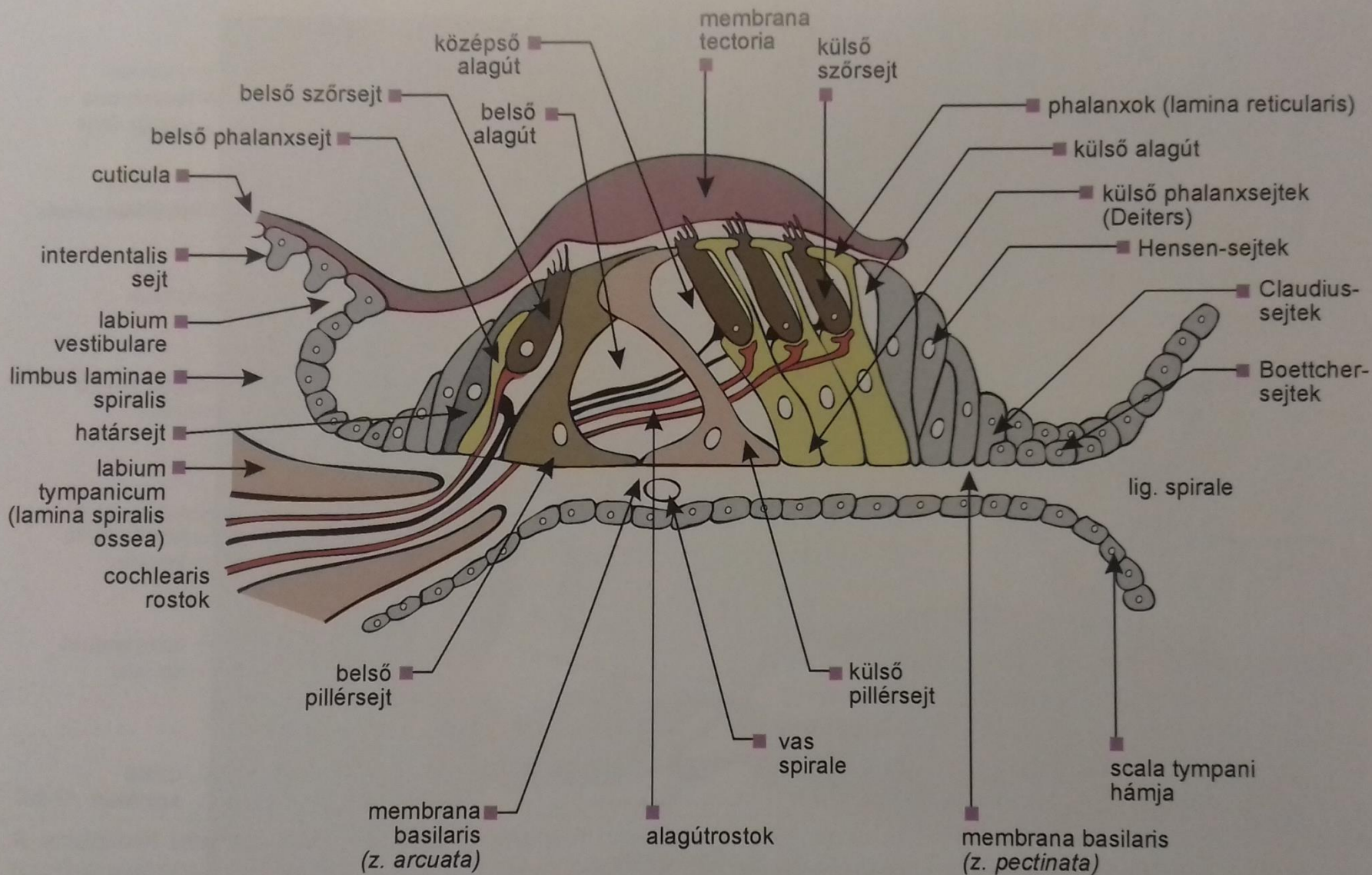


23-9. ábra

A csigajárat keresztmetszete. Az endolymphatér rózsaszín, a perilymphta-tér halványkék. Az alagutat kitöltő folyadék (cortilymphta) összetétele a perilympháéhoz hasonló, ezért szintén kék színnel van feltüntetve. A ductus cochlearis falát alkotó képletek neveit csillaggal jelöltük meg.



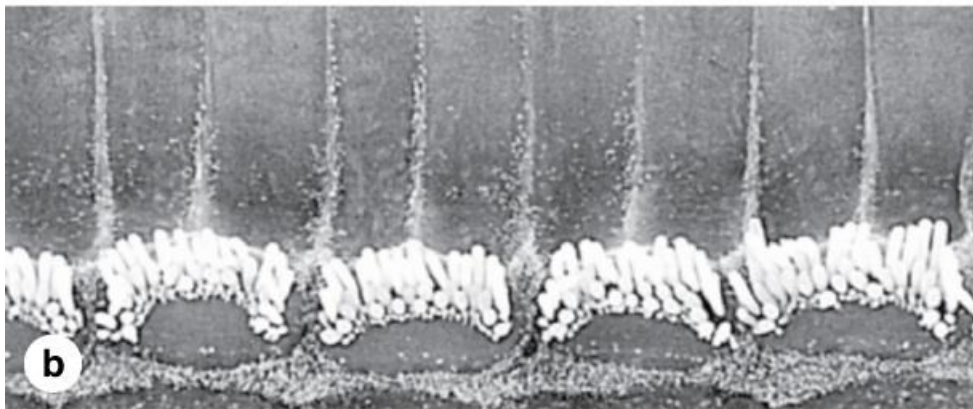
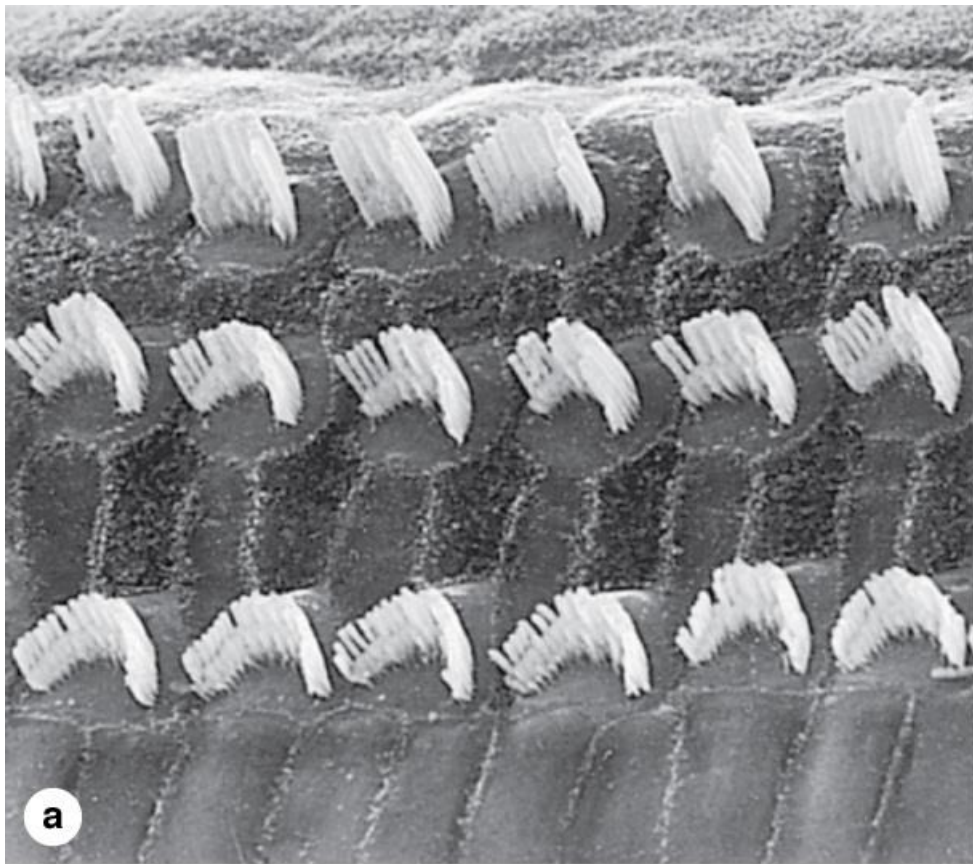
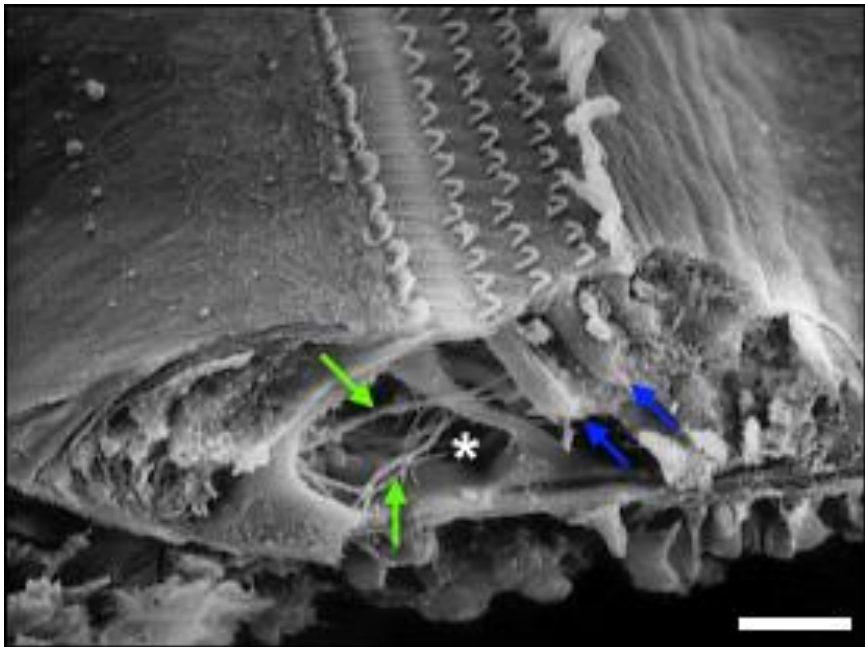
Corti-féle szerv

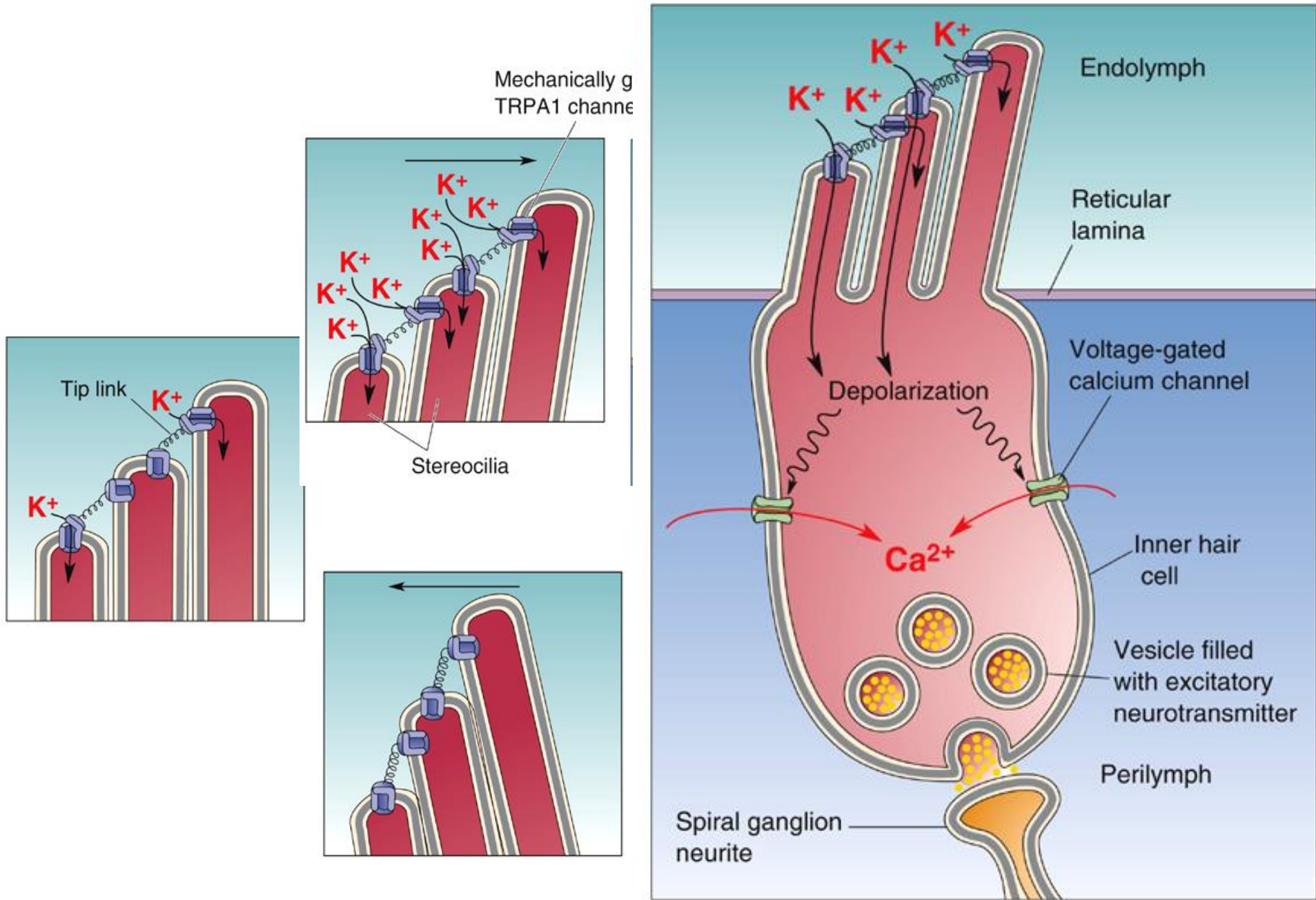


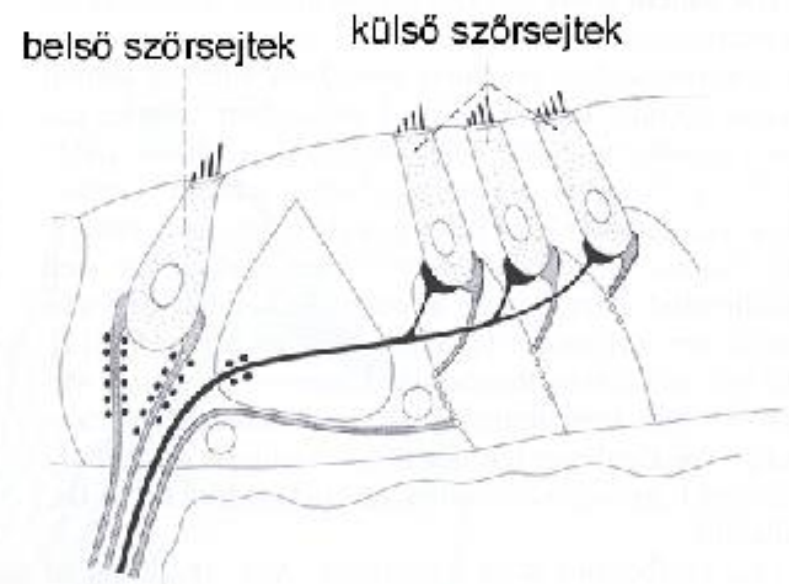
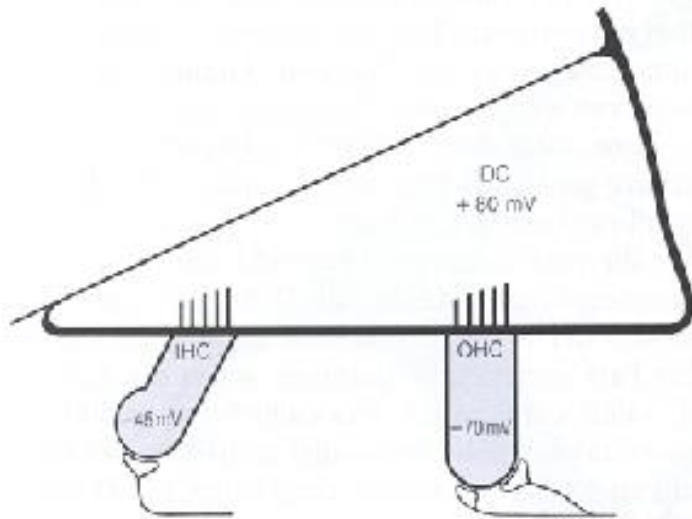
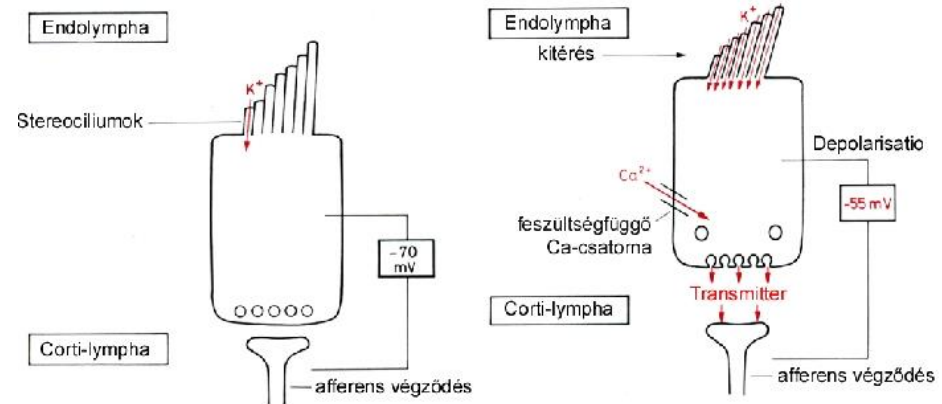
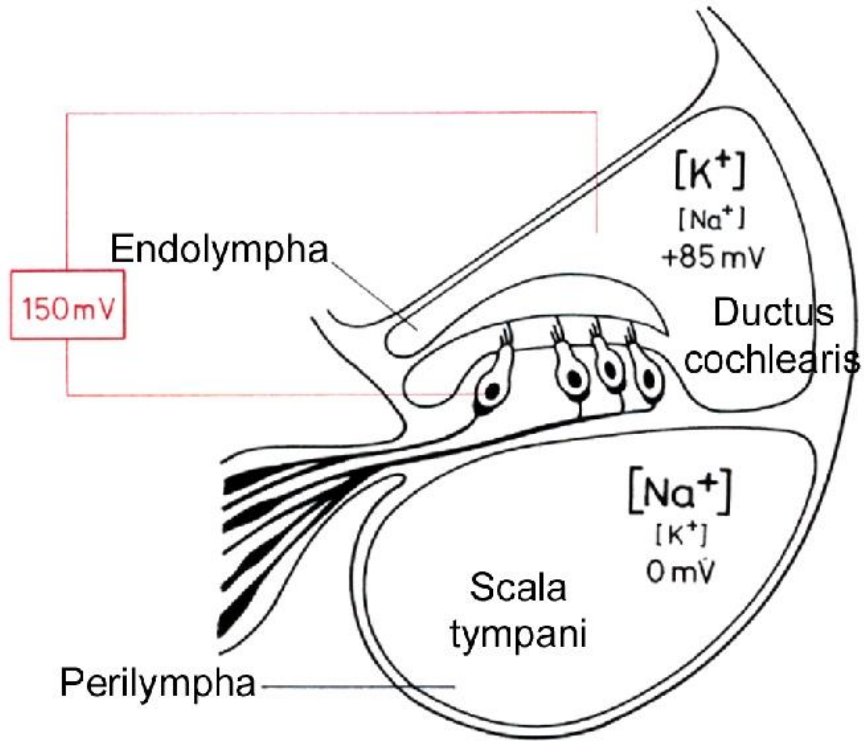
23-11. ábra

A Corti-szerv felépítése. A szőrsejtek sötétszürkék, a külső pillérsejt rózsaszínű, a belső pillérsejt zöld. Az efferens cochlearis rostok feketék, az afferens rostok pirosak.









Belső szőrsejtek

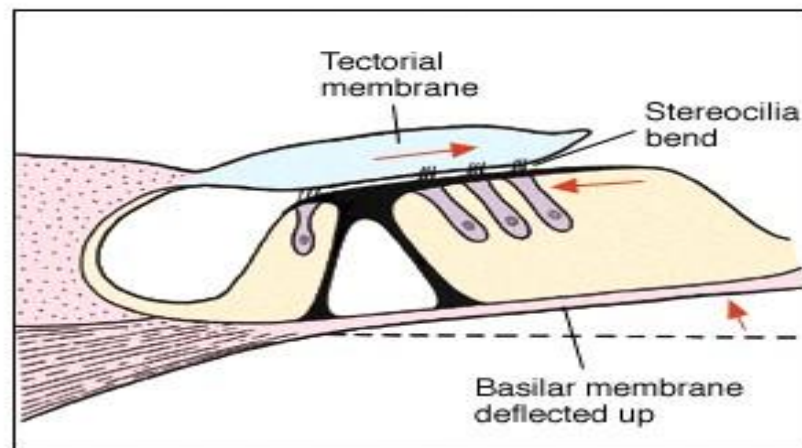
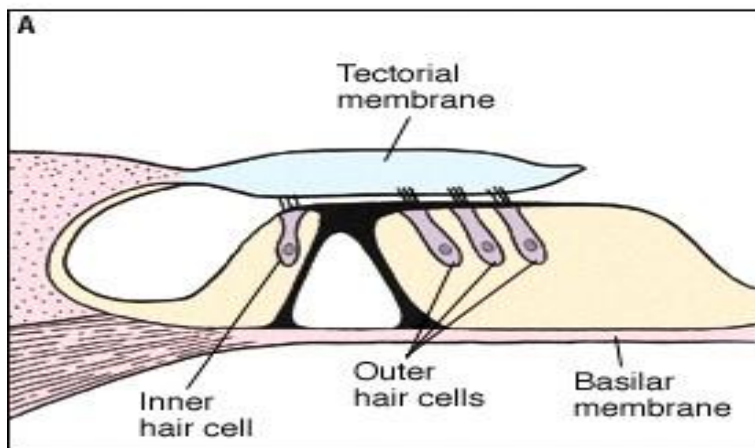
- receptorok, csillóik nem érik el a membrana tectoriát
- a stereociliumok megdőlését a membrana tectoria alatti örvénylés váltja ki,
- ennek végső következménye a transzmitter ürülés

Külső szőrsejtek

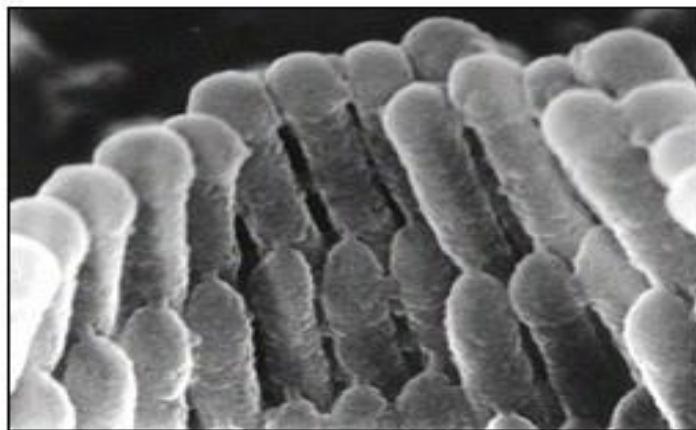
- nem játszanak közvetlen szerepet az érzékelésben,
- csillóik elérik a membrana tectoriát,
- a membrana basalis kitérése a csillók megdőlését és a sejtek depolarizációját okozza,
- a Ca beáramlás következménye nem a transzmitter ürülés, hanem a sejtvez átrendeződése, (bidirectionalis transductio) a sejtek megrövidülnek és magukra húzzák a membrana tectoriát, ami fokozza az örvénylést,

AMPLIFICATIO

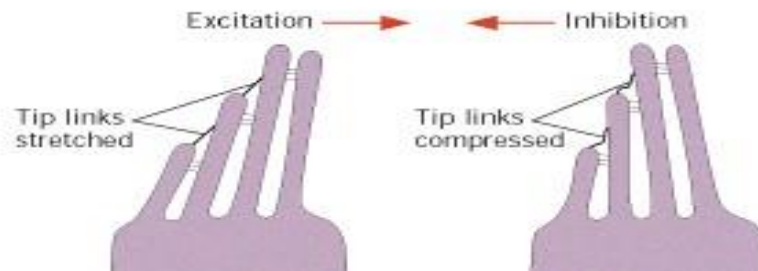
Belső szőrsejtek – receptorok

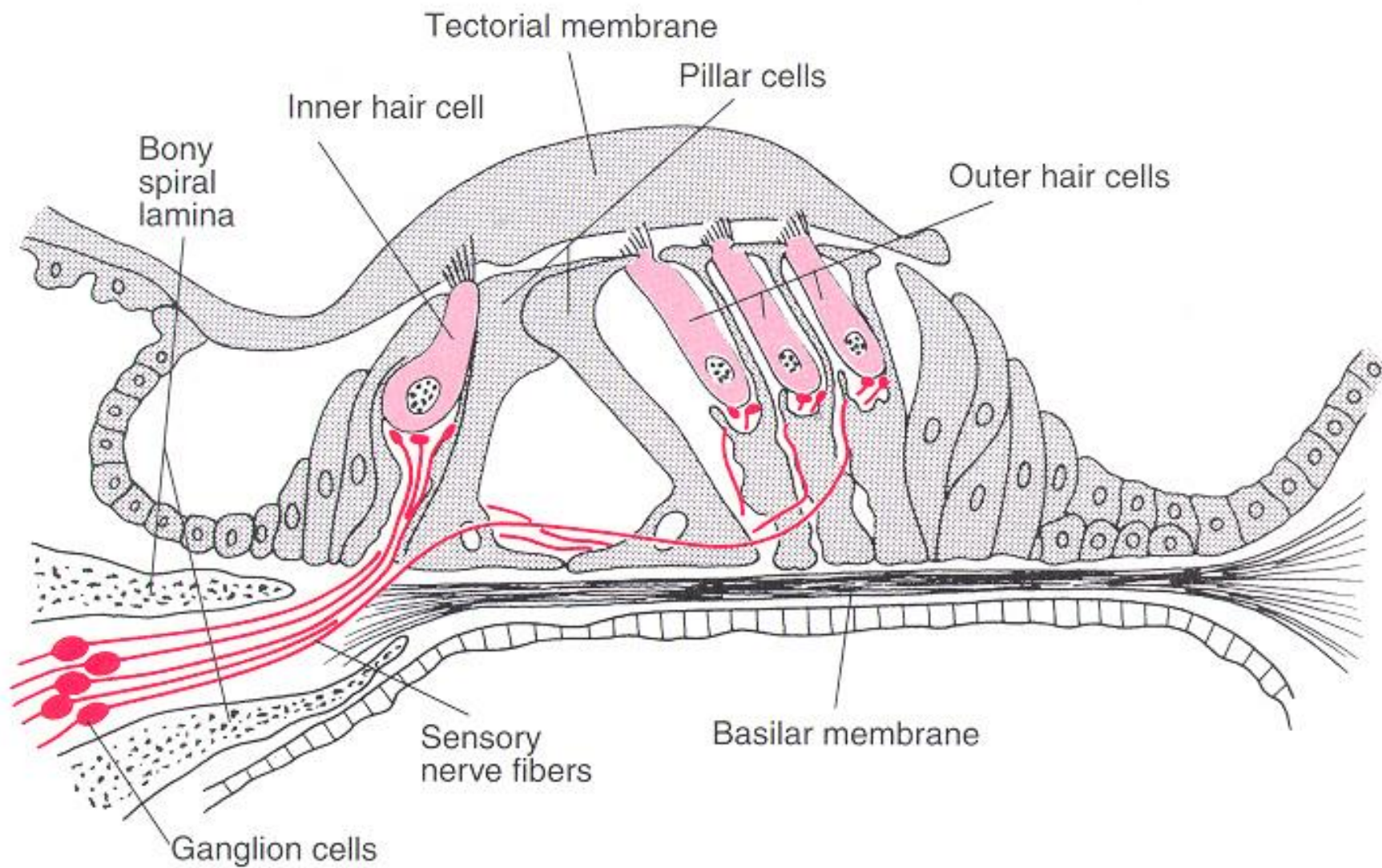


B



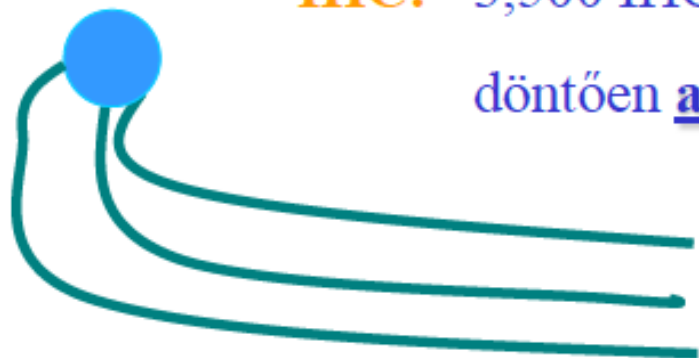
C





A belső és a külső szőrsejtek összehasonlítása

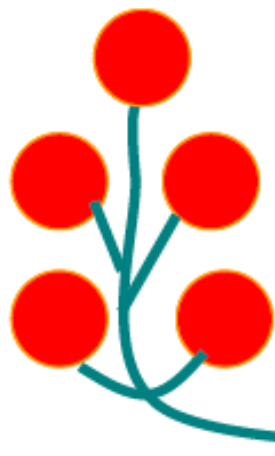
IHC: 3,500 IHC kapcsolódik 20000 acusticus rosthhoz
döntően afferens beidegzés

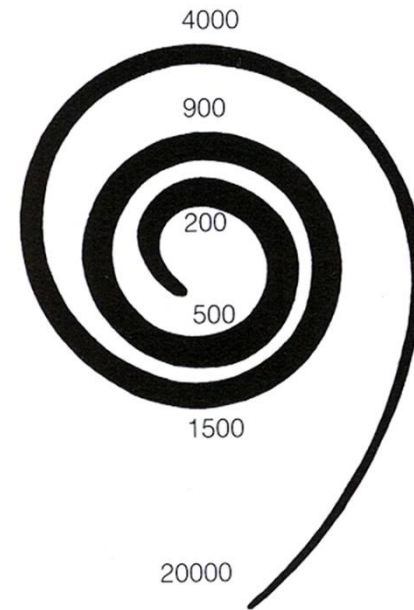
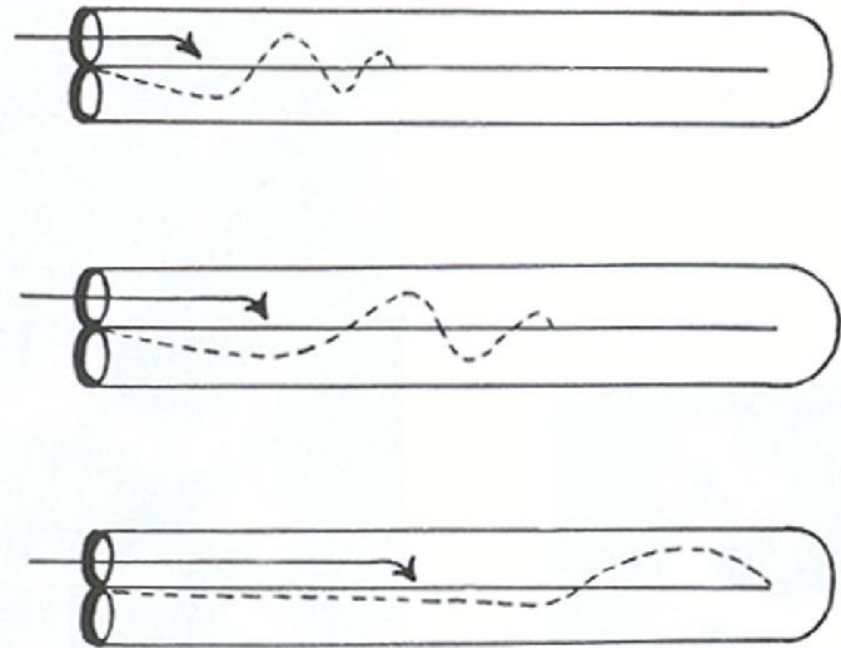
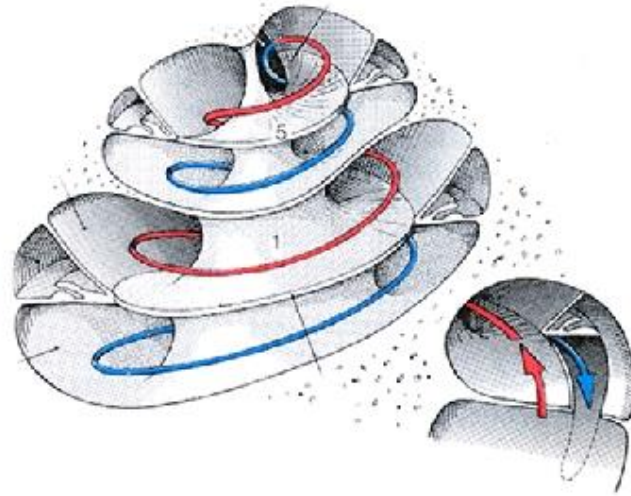
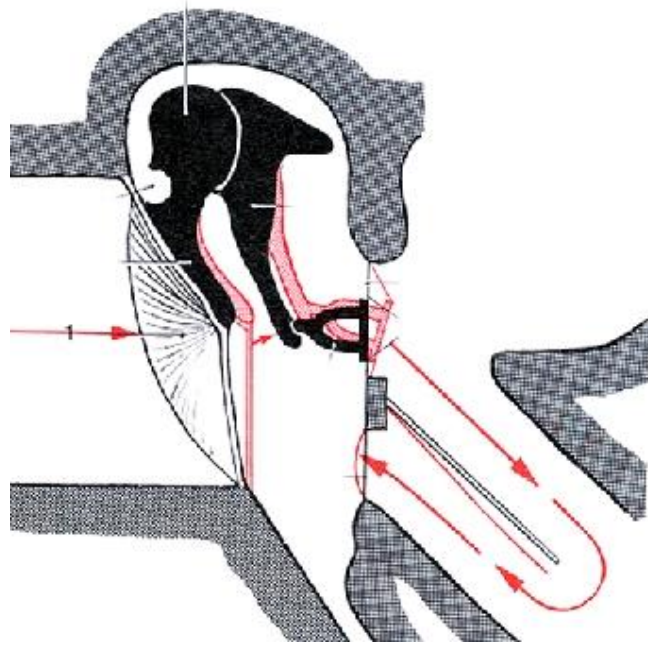


OHC: 20000 OHC mindössze 1000 acusticus rosthhoz kapcsolódik

döntően efferens beidegzés

az olivocochlearis nyaláb révén
(gátló, hyperpolarizáló, ACh-erg pálya)





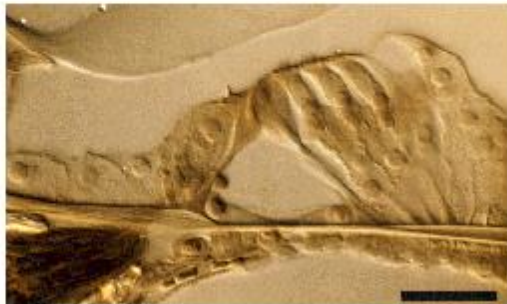
Békésy György 1961. Nobel-díj

A csiga tonotópiás szerveződése

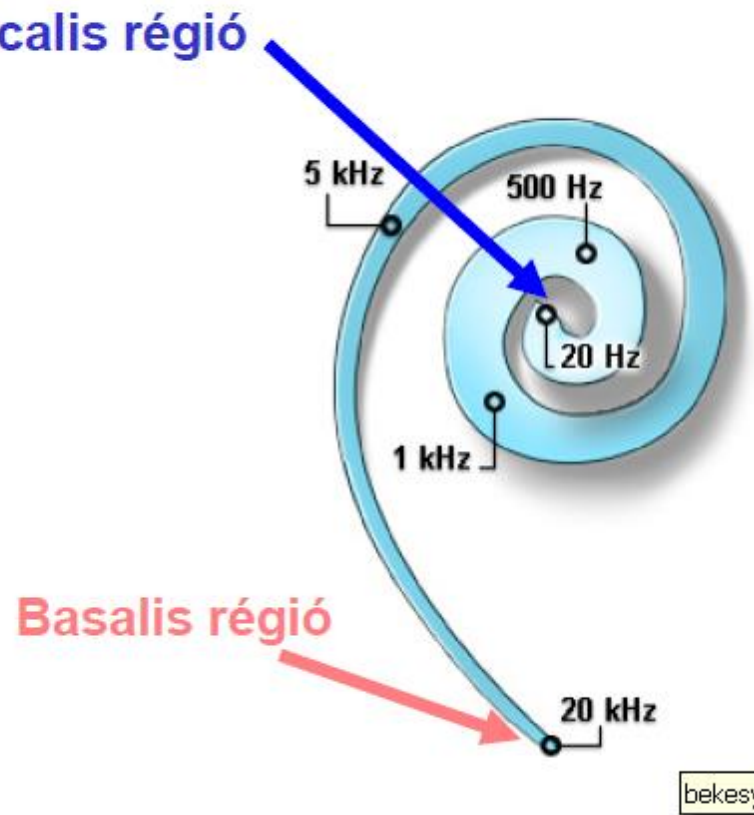
A hangfrekvencia kódolása



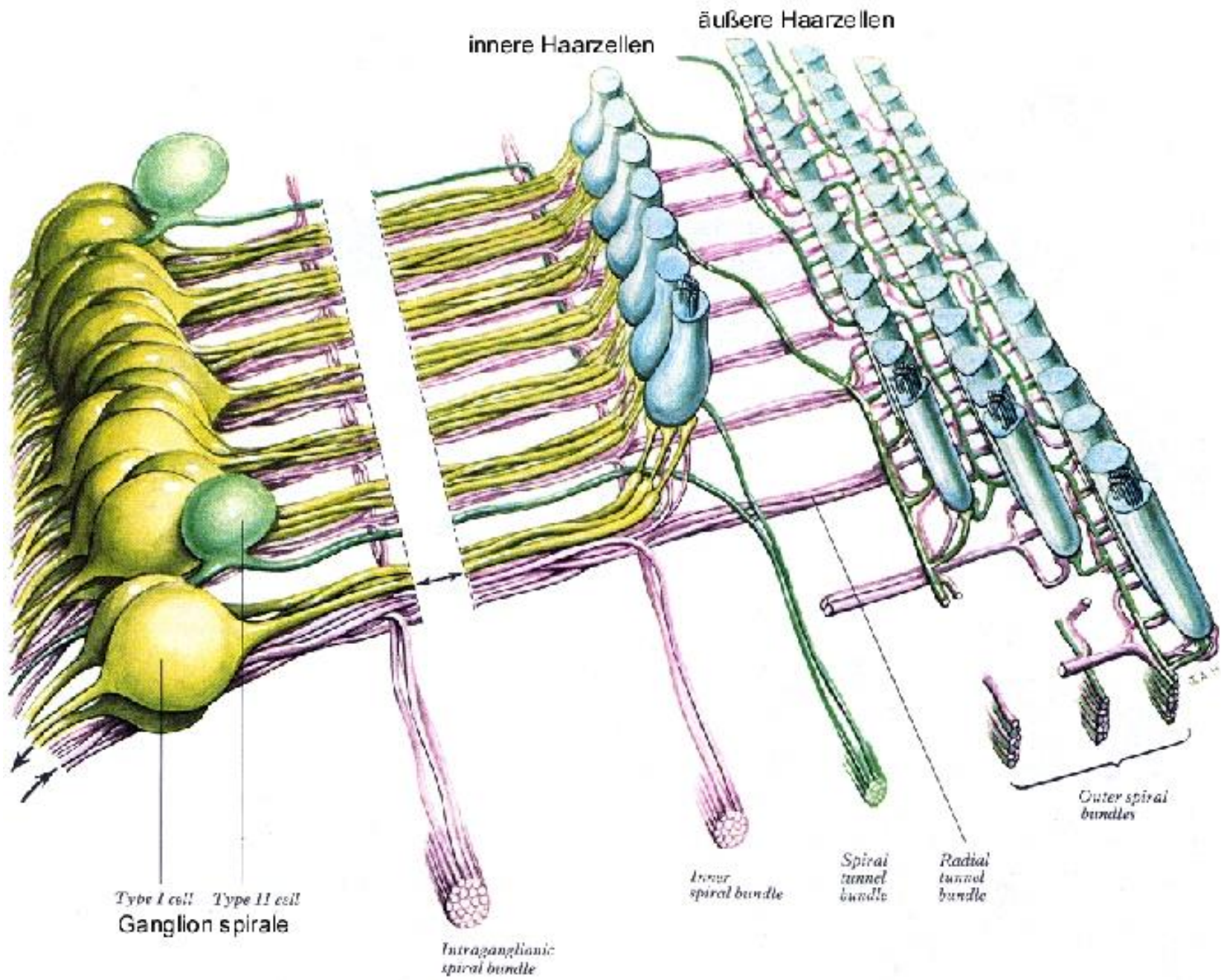
Apicalis régió



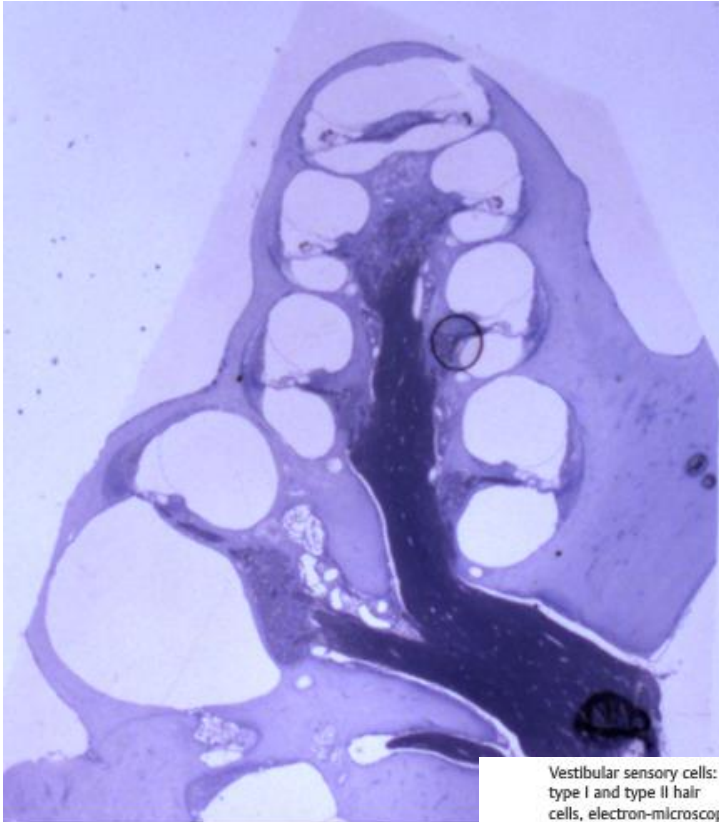
Basalis régió



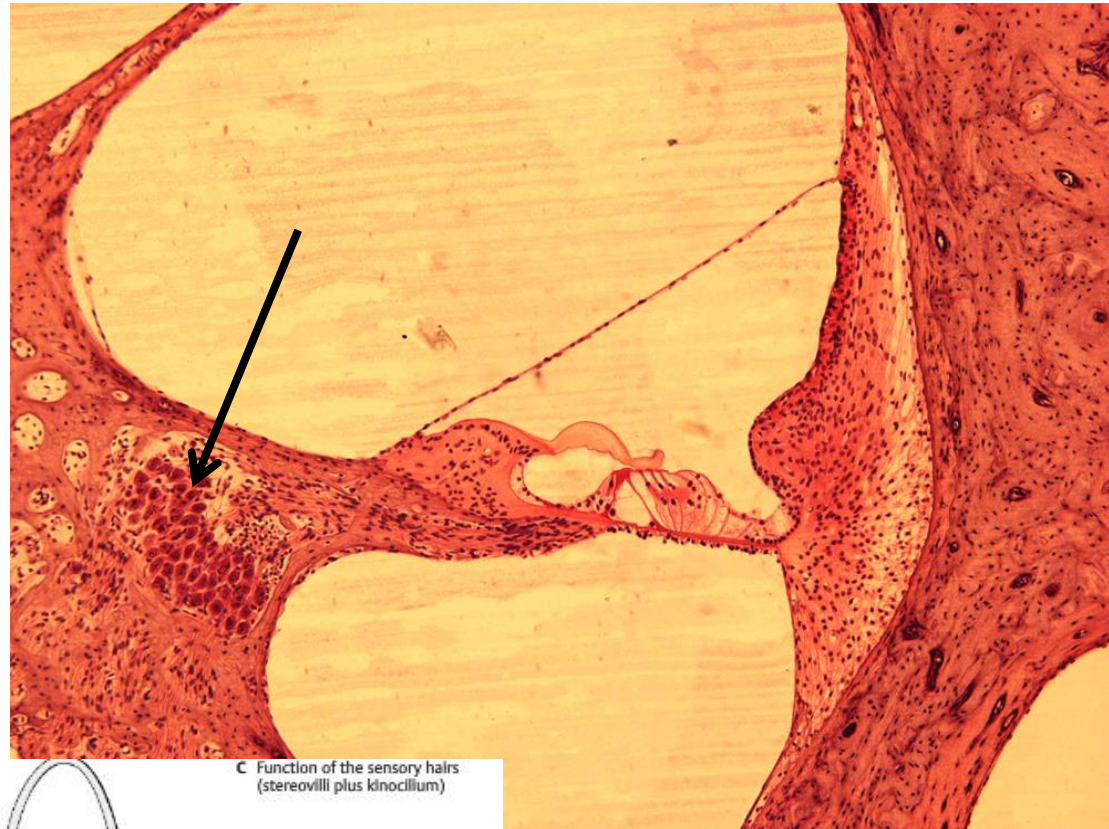
bekesy



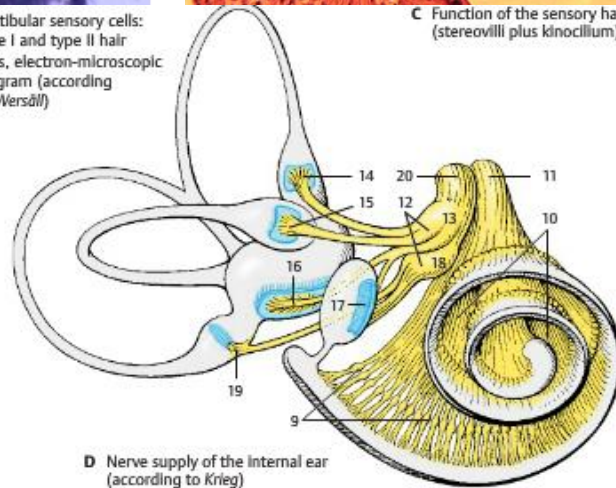
Ganglion spirale



Vestibular sensory cells: type I and type II hair cells, electron-microscopic diagram (according to Wersäll)



C Function of the sensory hairs (stereovilli plus kinocilium)



D Nerve supply of the Internal ear (according to Krieg)

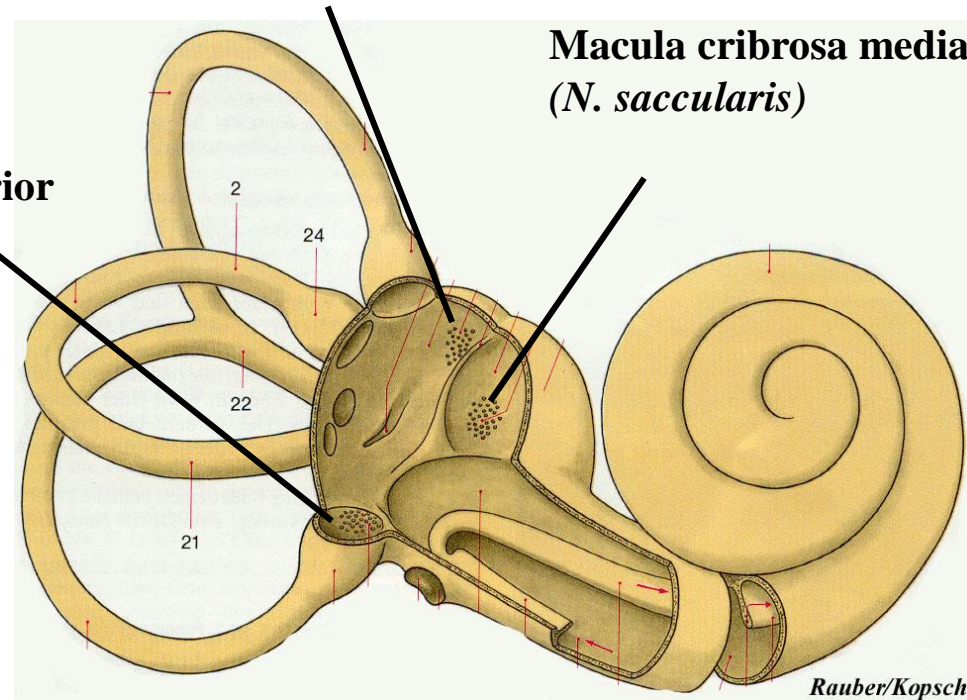
Nervus vestibulocochlearis ágai



Macula cribrosa superior
 (*N. utricularis, Nn. ampullares ant. et lat.*)

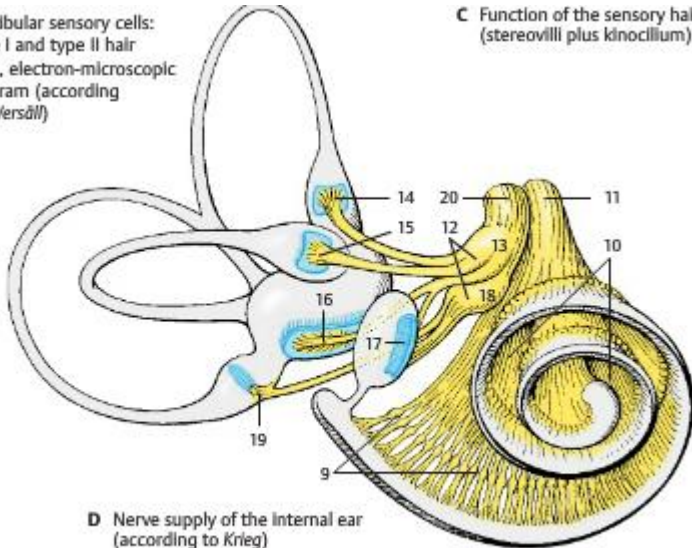
Macula cribrosa inferior
 (*N. ampullaris post.*)

Macula cribrosa media
 (*N. saccularis*)



Vestibular sensory cells:
 type I and type II hair
 cells, electron-microscopic
 diagram (according
 to Wersdill)

C Function of the sensory hairs
 (stereovilli plus kinocilium)

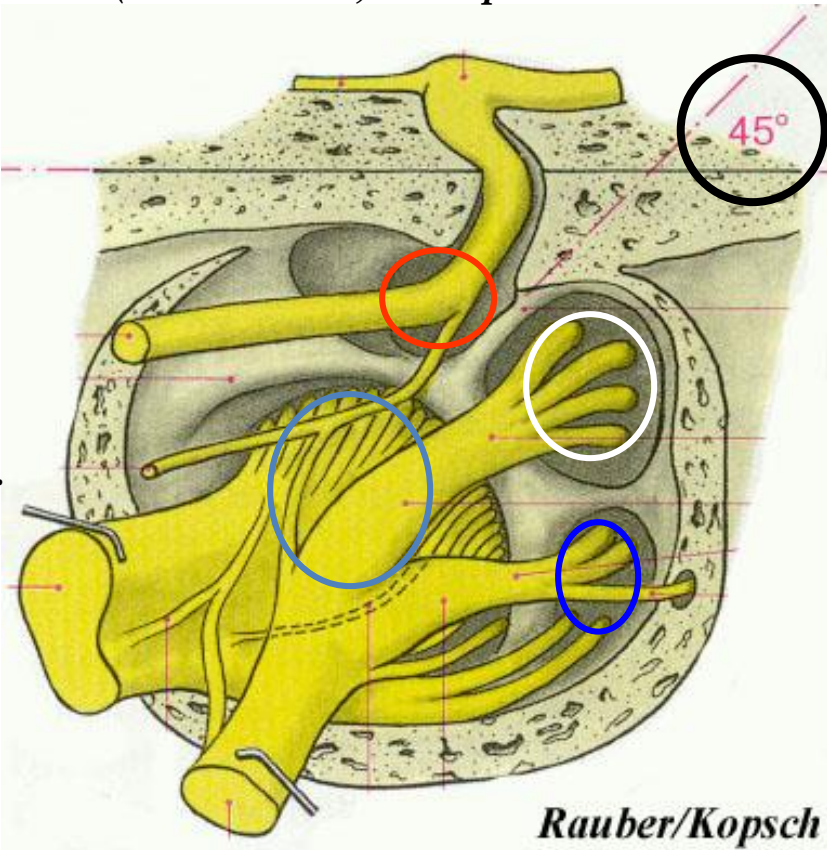


D Nerve supply of the Internal ear
 (according to Krieg)

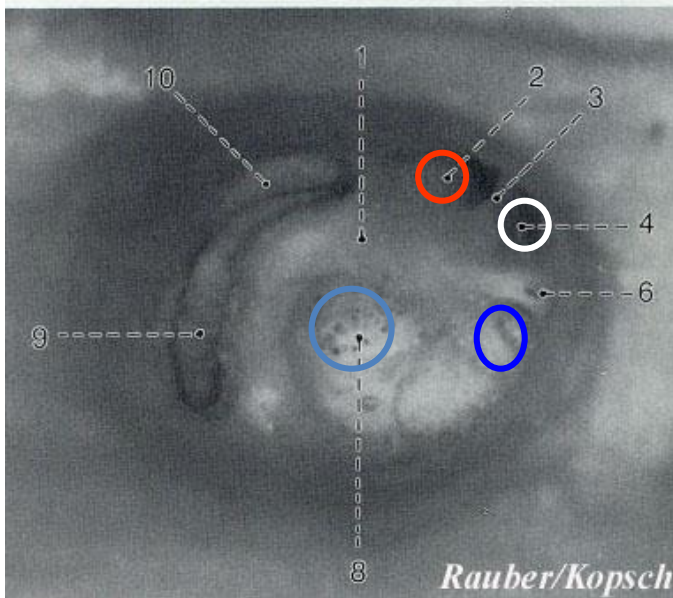
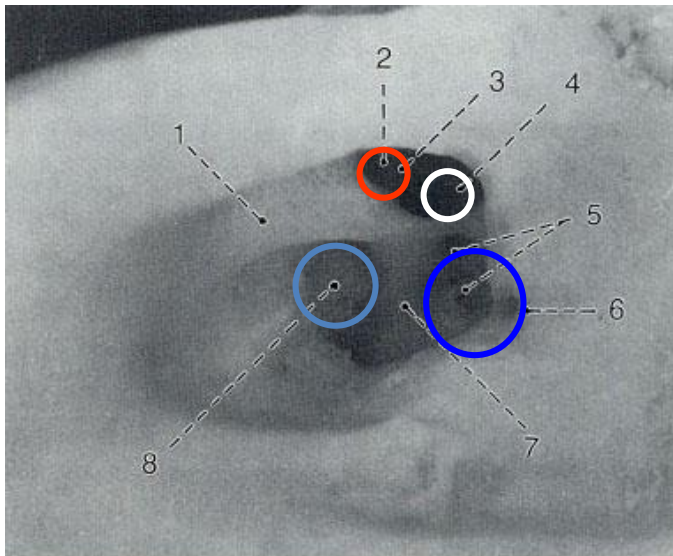
Rauber/Kopsch

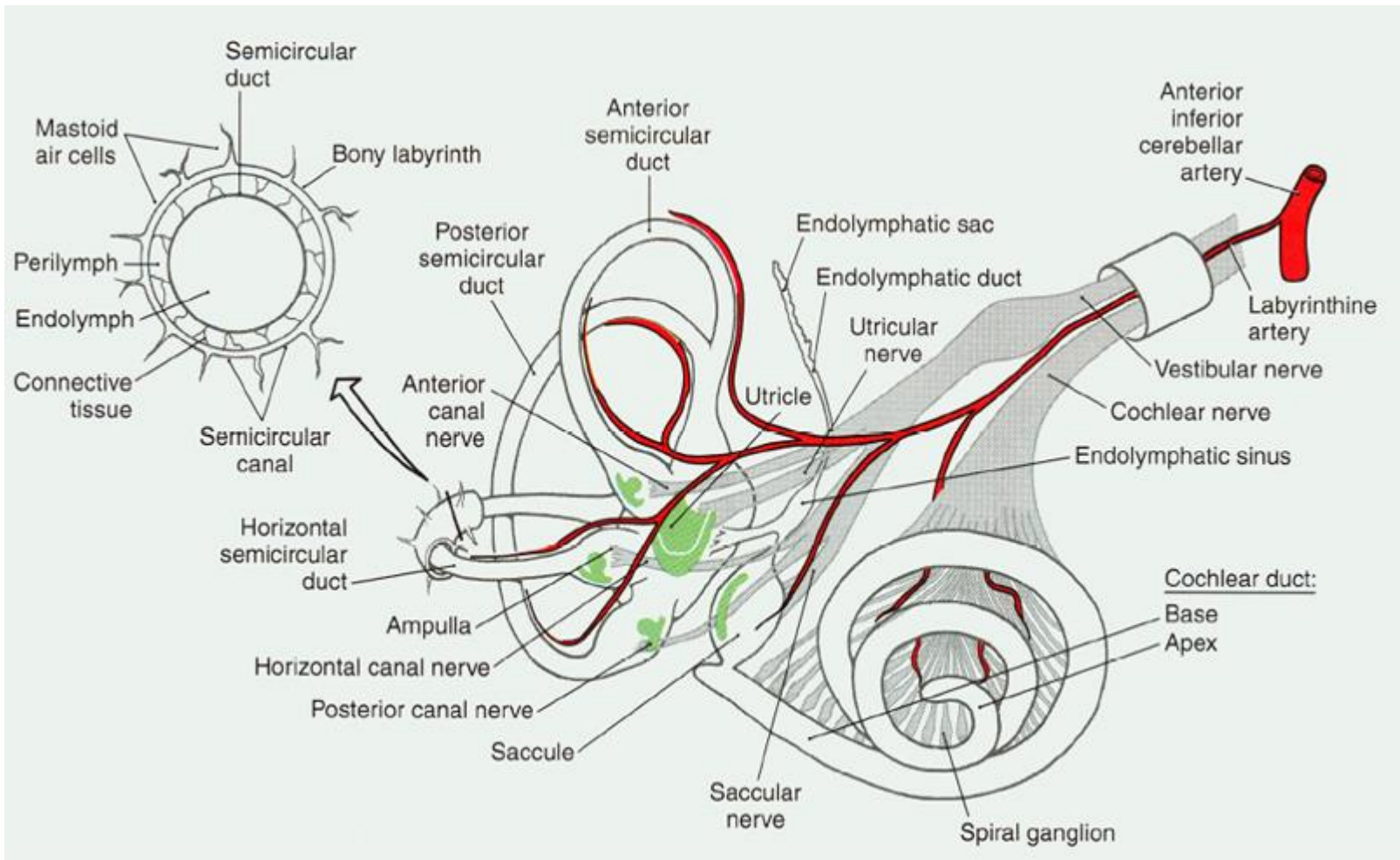
A nervus vestibulocochlearis és a meatus acusticus internus

- Area n. facialis - *N. facialis*
- Area vestibularis superior - *N. utriculoampullaris*
(*N. utricularis, Nn. ampullares ant. et lat.*)
- **Tractus spiralis foraminosus - *N. cochlearis***
- Area vestibularis inferior és a foramen singulare - *N. sacculoampullaris* (*N. saccularis, N. ampullaris posterior*)



Ganglion vestibulare
(*Partes anteroinferior et posterosuperior*)





Hallórendszer (hallópálya)

Receptor: szőrsejtek (a Corti-szervben), szekundér érzékhámsejtek;

1. neuron: perikaryonja a **ganglion spirális**ban (bipoláris ganglionsejtek),

n. vestibulocochlearis (n. VIII.) nervus cochlearis;

2. neuron:

a **nucleus cochlearis dorsalis**ban és a
a **nucleus cochlearis ventralis**ban;

A **2. neuronok** axonjainak többsége *keresztelődik* mint

stria acustica dorsalis, vagy mint

stria acustica intermedia, vagy mint

corpus trapezoideum;

3. neuron: a **nucleus olivaris superioris**ban,

lemniscus lateralis;

4. neuron: a **colliculus inferior**ban;

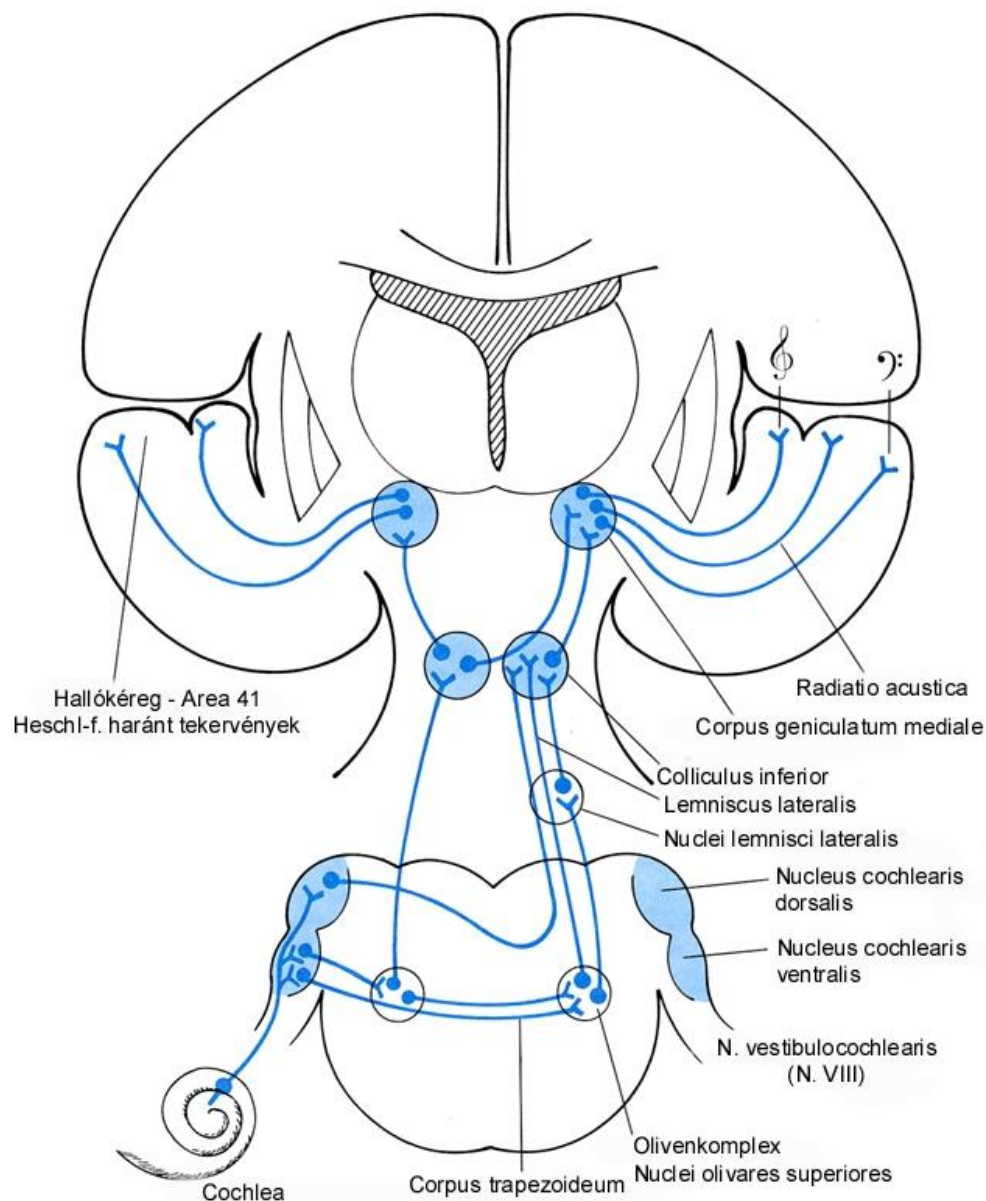
brachium colliculi inferioris;

5. neuronon: a **corpus geniculatum mediale**ban;

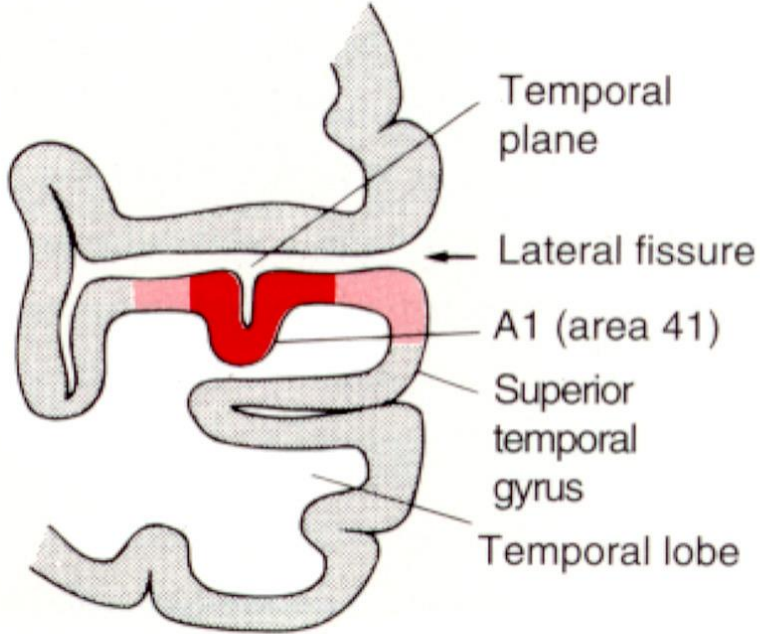
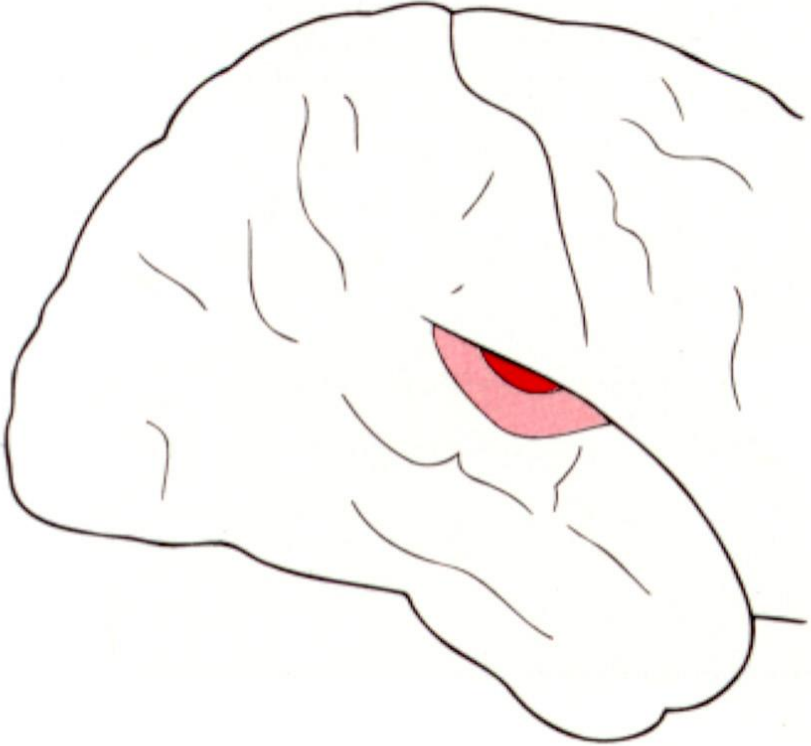
radiatio acustica (hallókisugárzás);

6. neuronon: a **primér hallómezőben**, a **gyri temporales transversiben**

(Heschl-féle haránt tekervényekben - **area 41**).

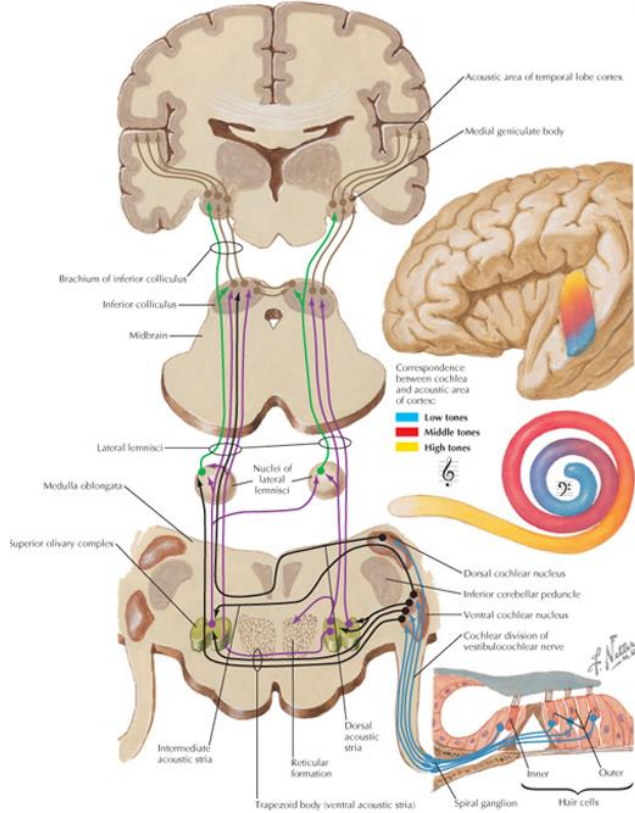


Hallókéreg

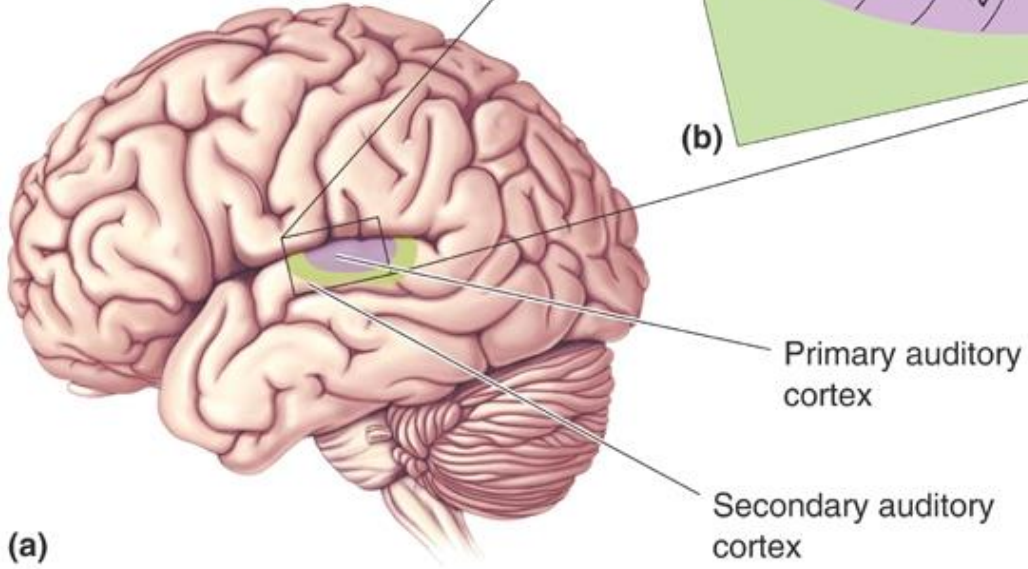
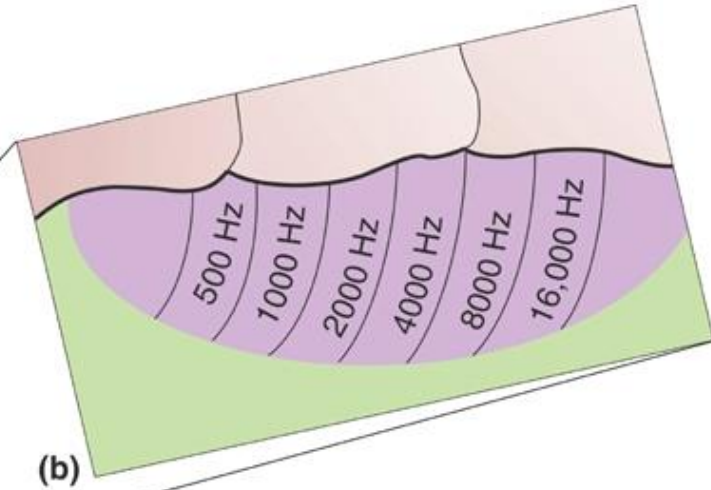


Hallókéreg

Tonotópia

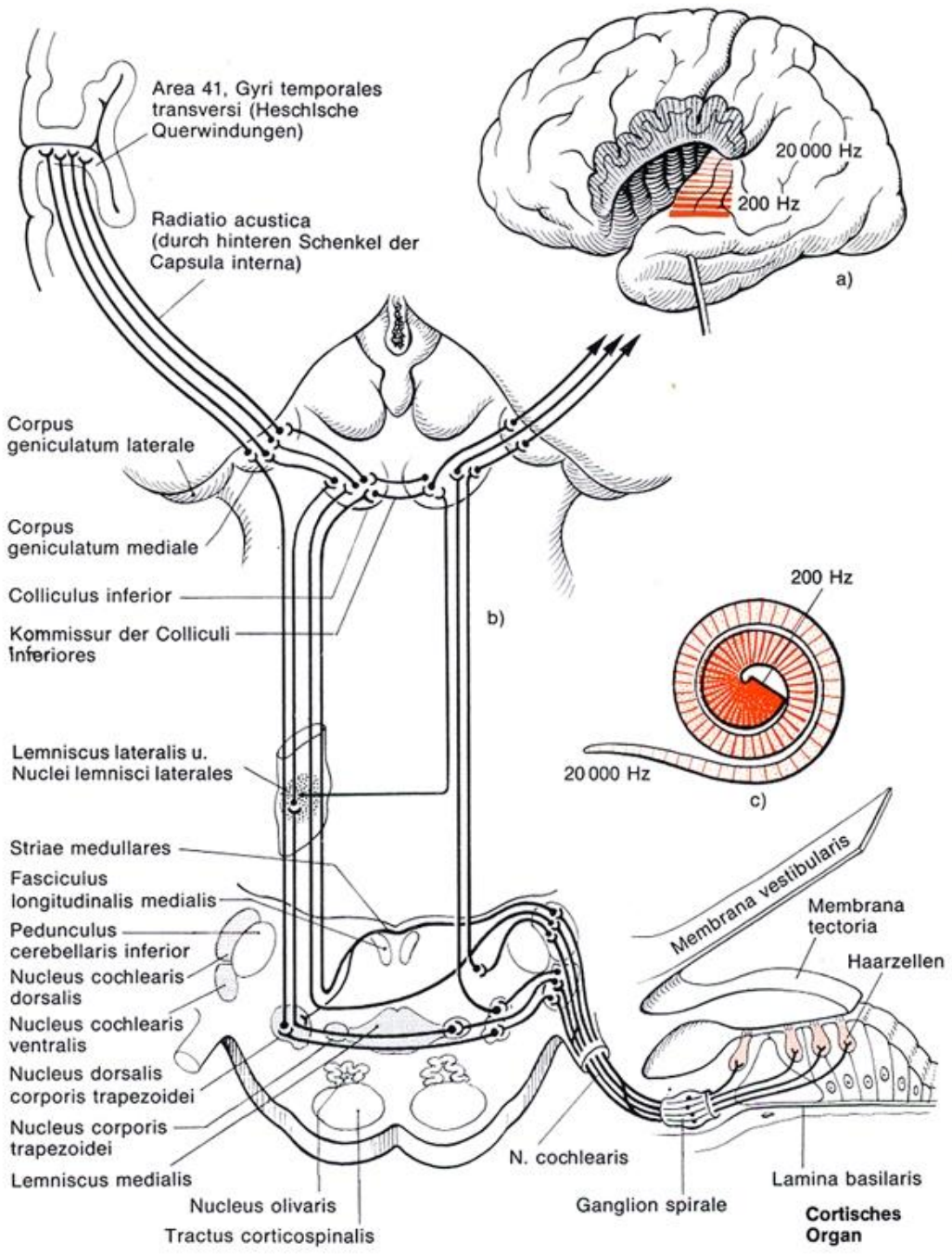


Netter Atlas of Neuroscience, 2nd Edition. Copyright © 2009 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.



(a)

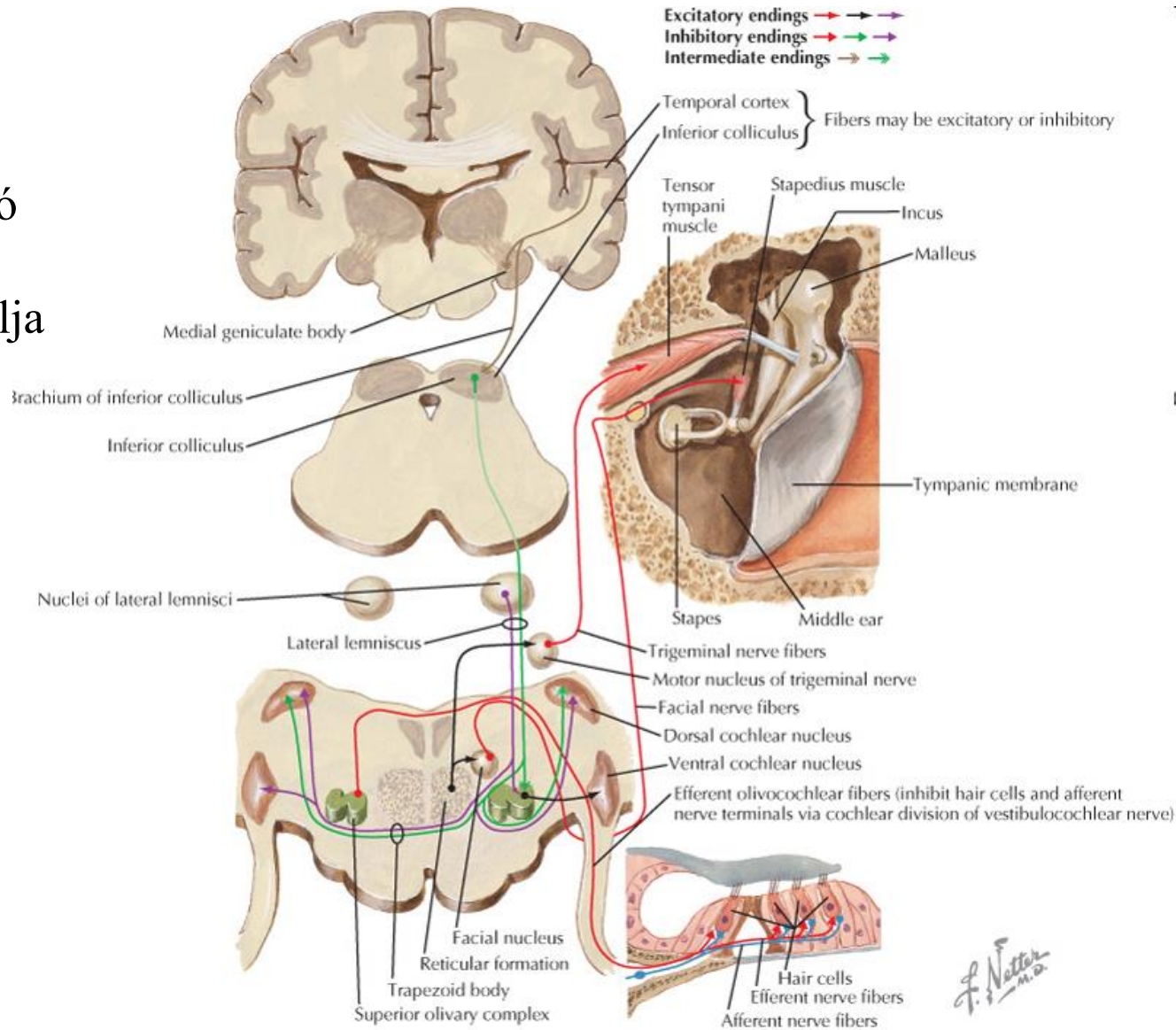
(b)



Leszálló pályák

a hallópálya minden szintjén indulnak leszálló rostok, amelyek révén a magasabb szint kontrolálja a felfelé vezetett információ továbbítását

Legismertebb a **tr. olivocochlearis**



**Köszönöm
megtisztelő
figyelmüket!!!**

