

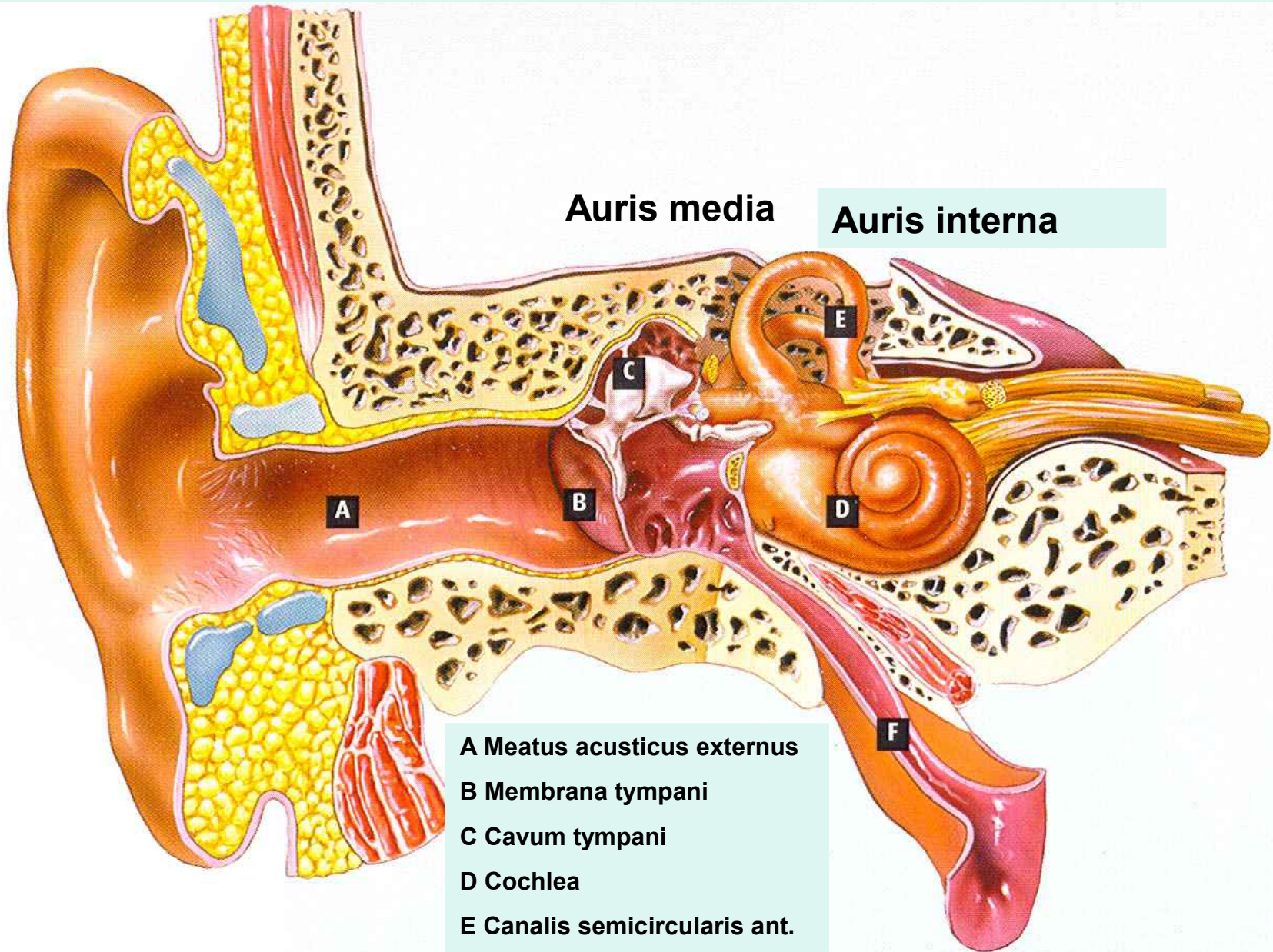
Ucho

MUDr. Veronika Němcová, CSc.

Auris externa

Auris media

Auris interna



A Meatus acusticus externus

B Membrana tympani

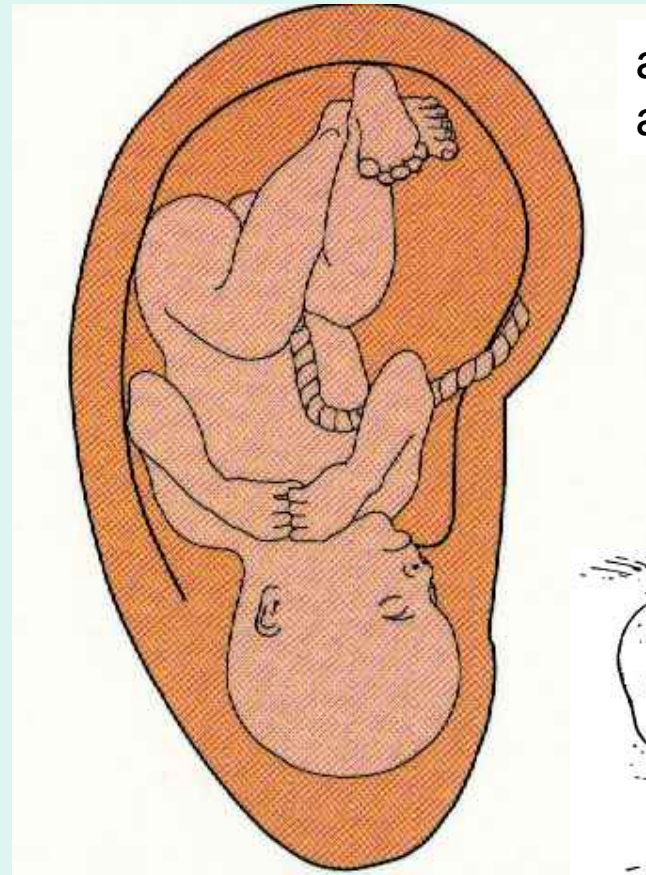
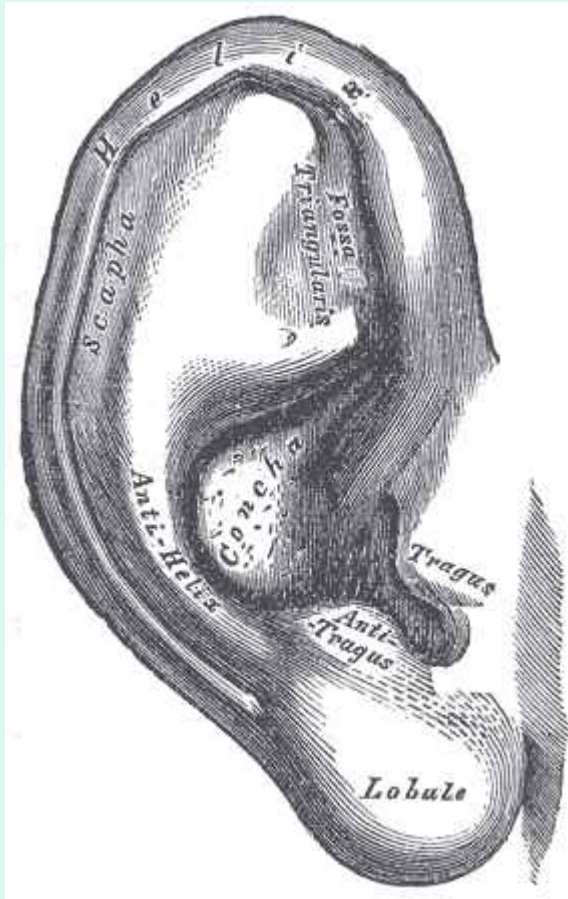
C Cavum tympani

D Cochlea

E Canalis semicircularis ant.

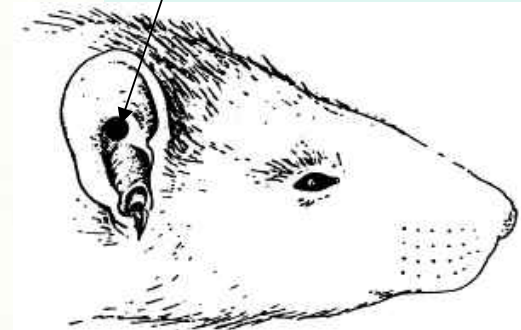
F Tuba auditiva

Auricula



aurikulární
akupunktura

žaludek



podkladem je **elastická chrupavka** schází v lobulu
kůže dorsmediálně volně posunlivá, ventrolaterálně srůstá s perichondriem

Auricular
perichondritis
-komplikace
pierceingu



Kvěťákovitá deformace
ucha u zápasníka
wrestlingu

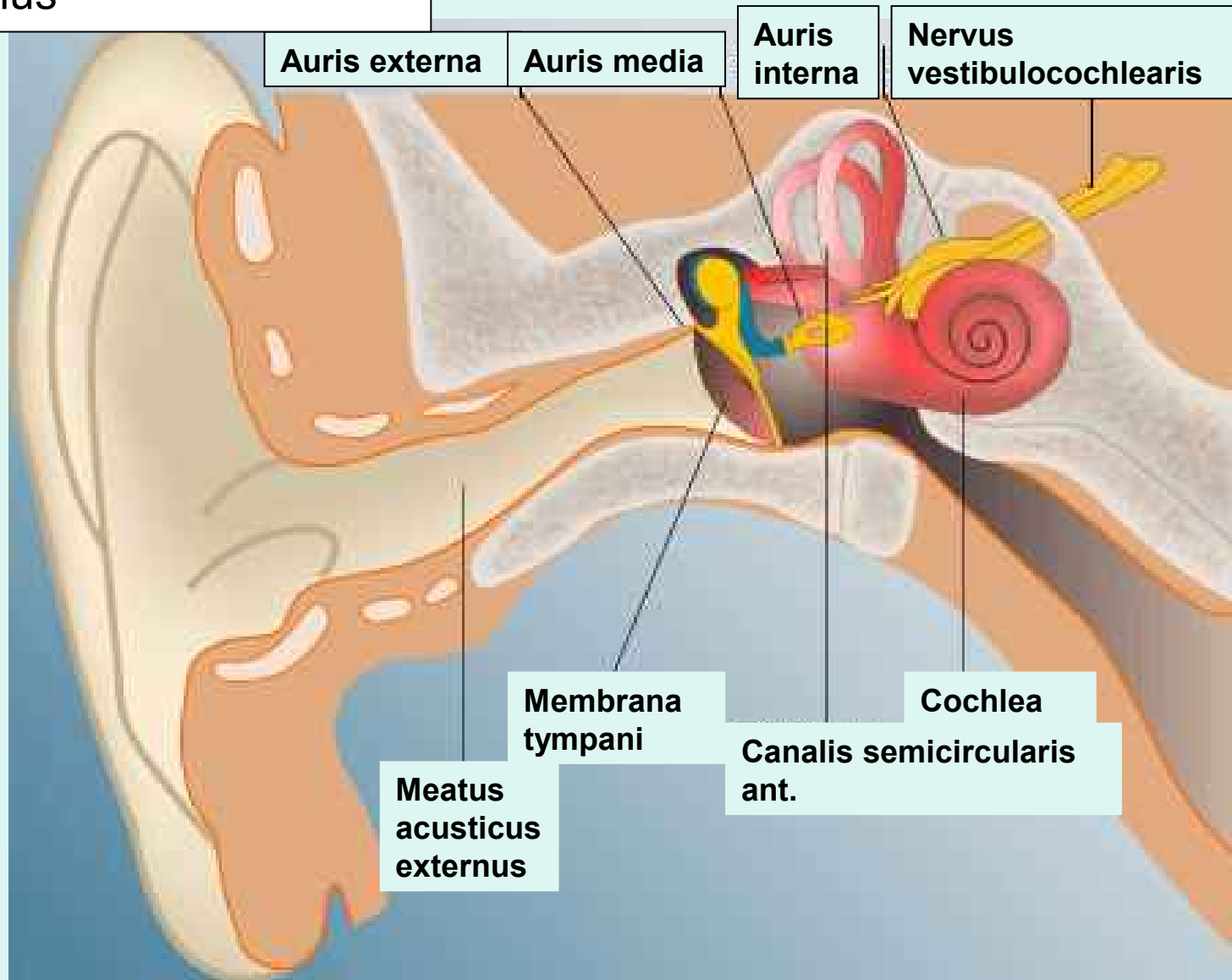


Tragi – chlupy vyrůstající v dospělosti ze zevního zvukovodu



- Třinácticentimetrové **tragi** v uších indického obchodníka Radchakanta Bažpaje - zápis do Guinessovy knihy světových rekordů

Meatus acusticus externus



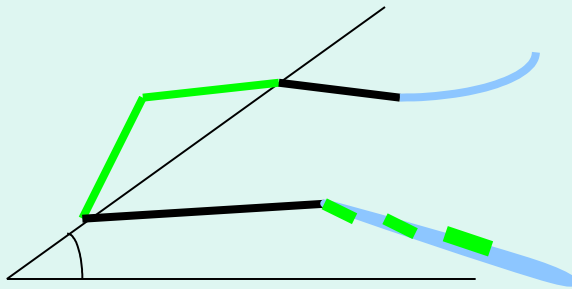
Meatus acusticus externus

kostěná část

chrupavčitá část

---- foramina Santorini

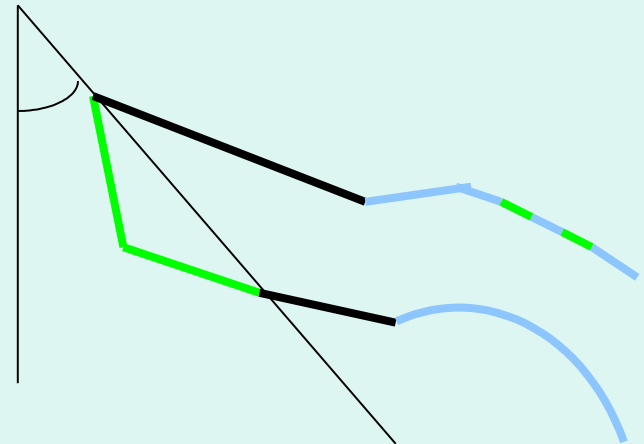
Frontální řez



Bubínková inklinace

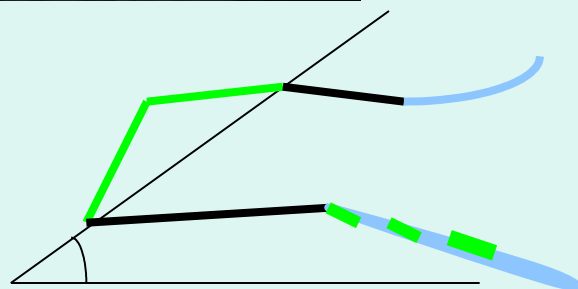
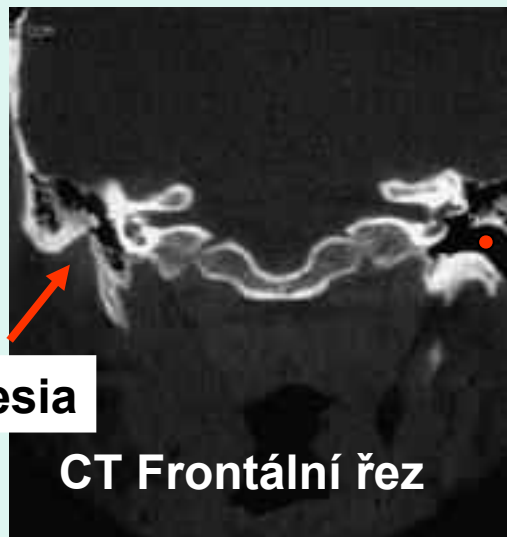
50°

Horizontální řez



Bubínková deklinace

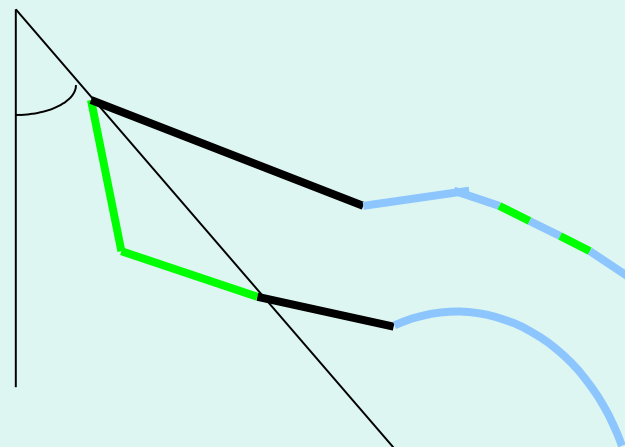
Meatus acusticus externus



Bubínková inklinace

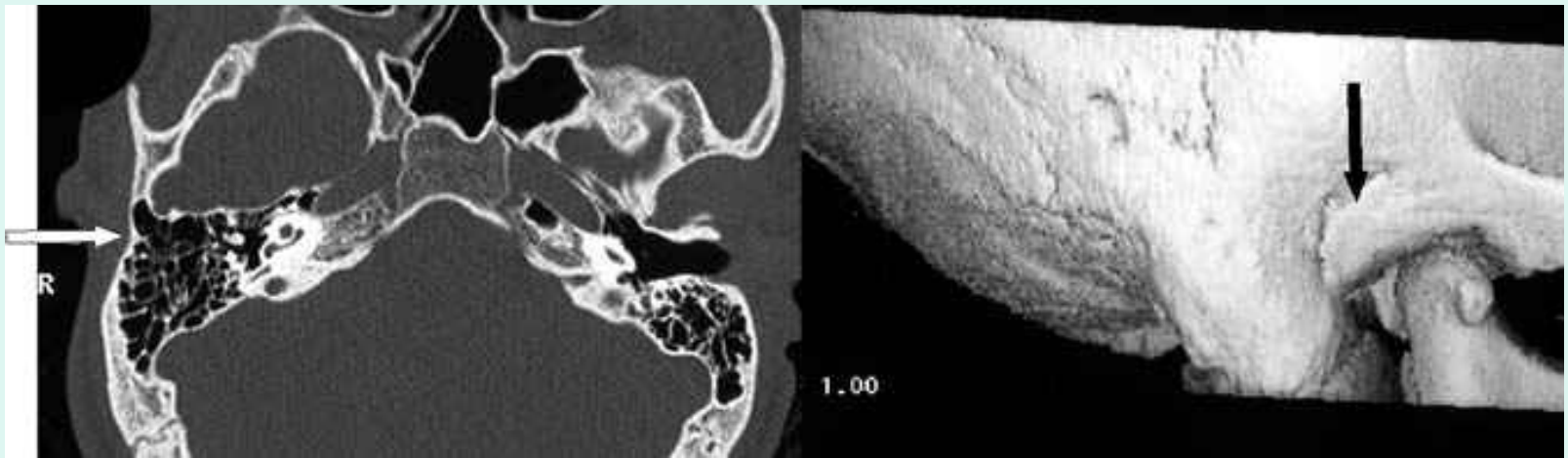
50°

Horizontální řez

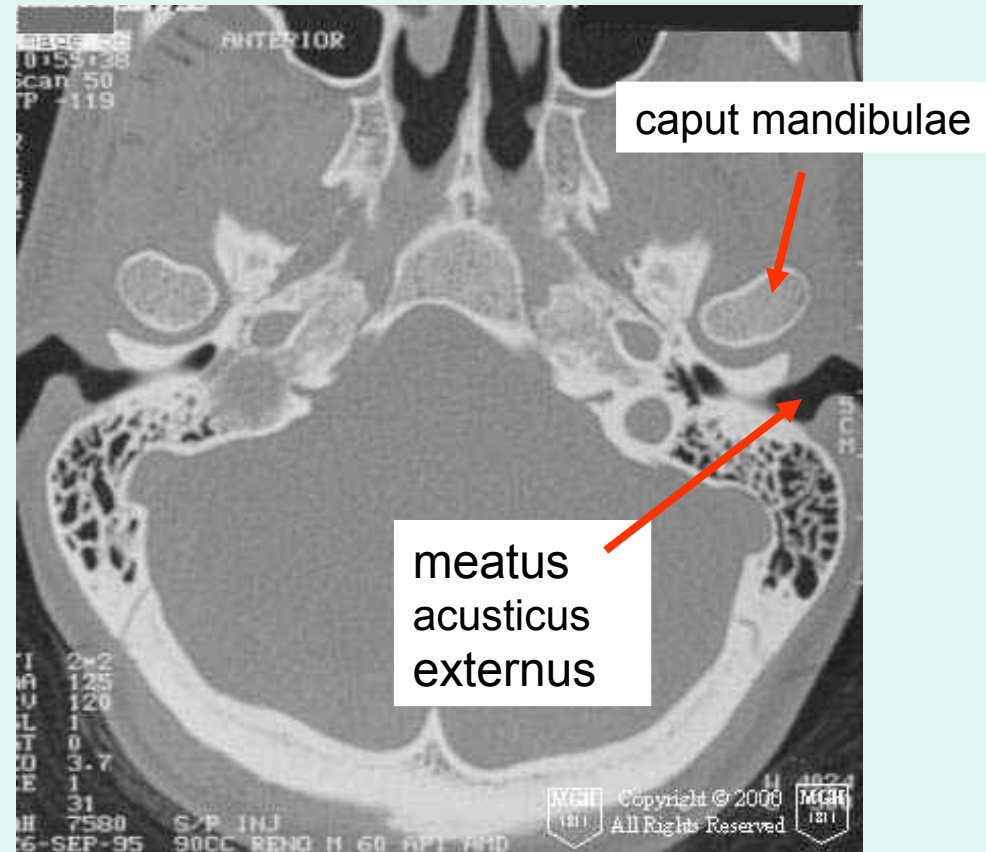
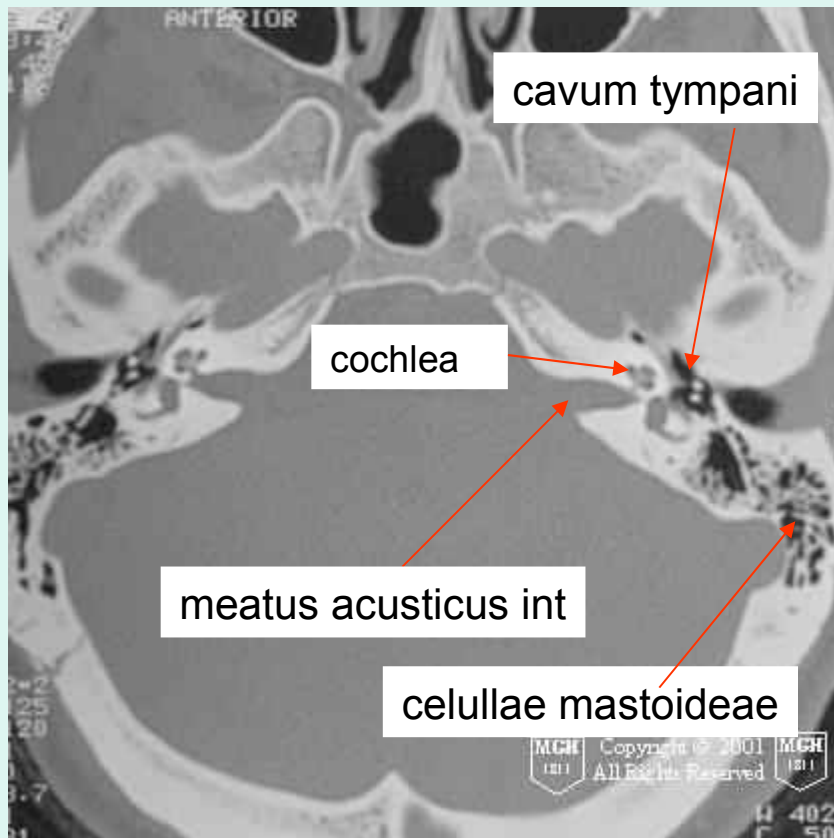


Bubínková deklinace

Atresie zevního zvukovodu



CT horizontální řez



Výplach zevního zvukovodu

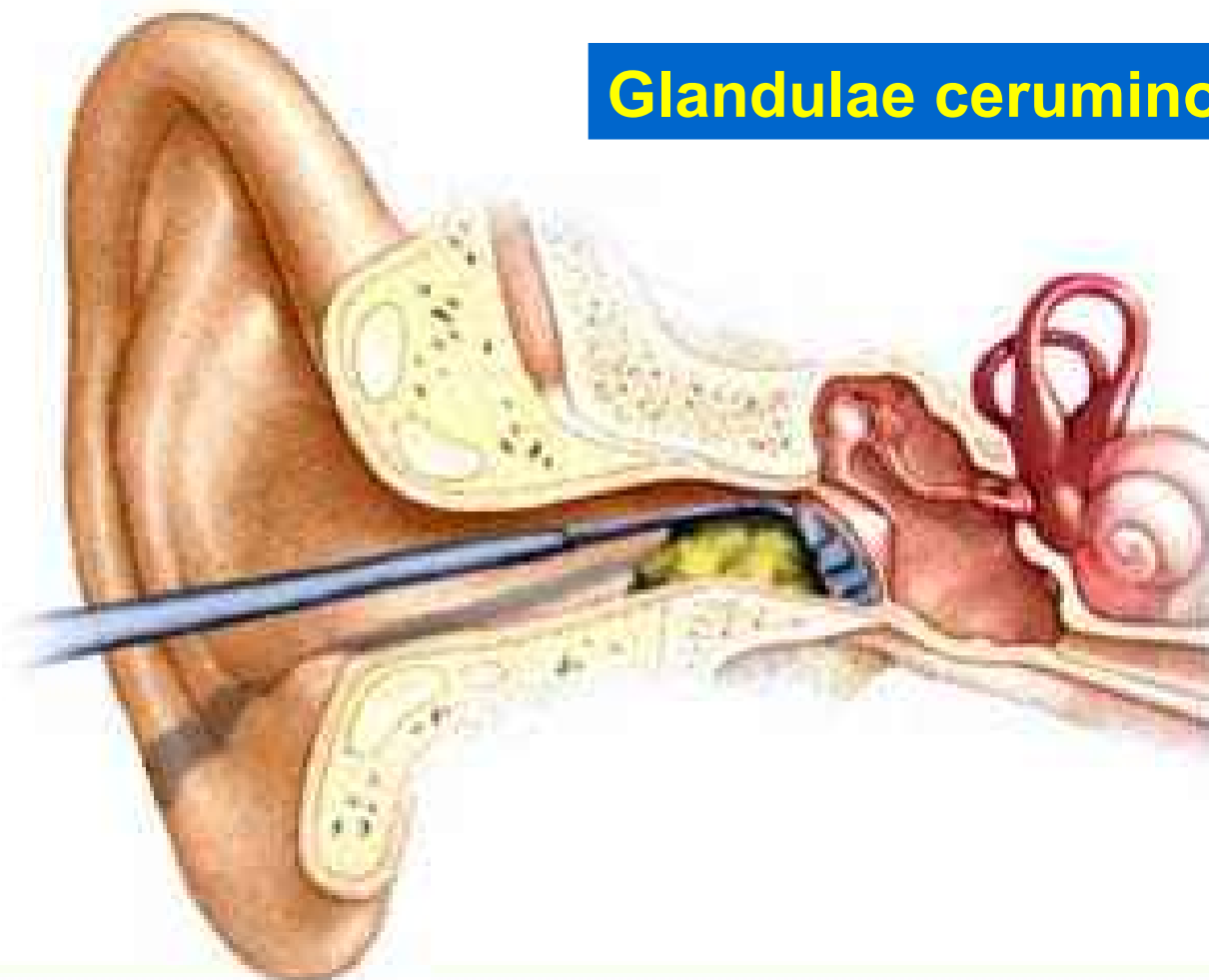
tah za boltec dozadu a nahoru

(vyrovnání zakřivení chrupavčité části zvukovodu)

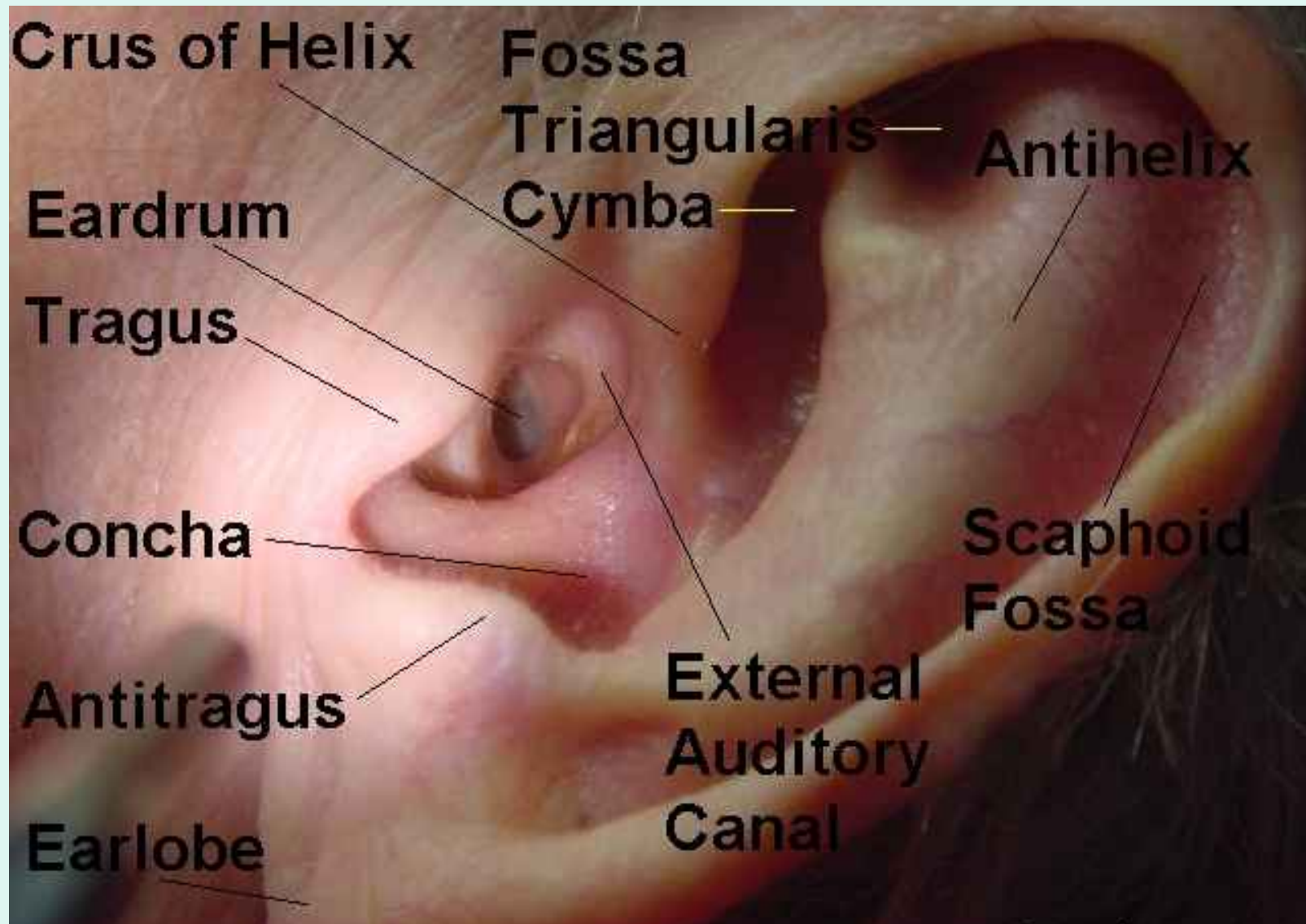


Odstraňování mazové zátky

Glandulae ceruminosae



Nezvykle široký a rovný zevní zvukovod



1 - stria mallearis

2 – plica mallearis ant

3 – plica mallearis post

4 – pars flaccida
membranae tympani

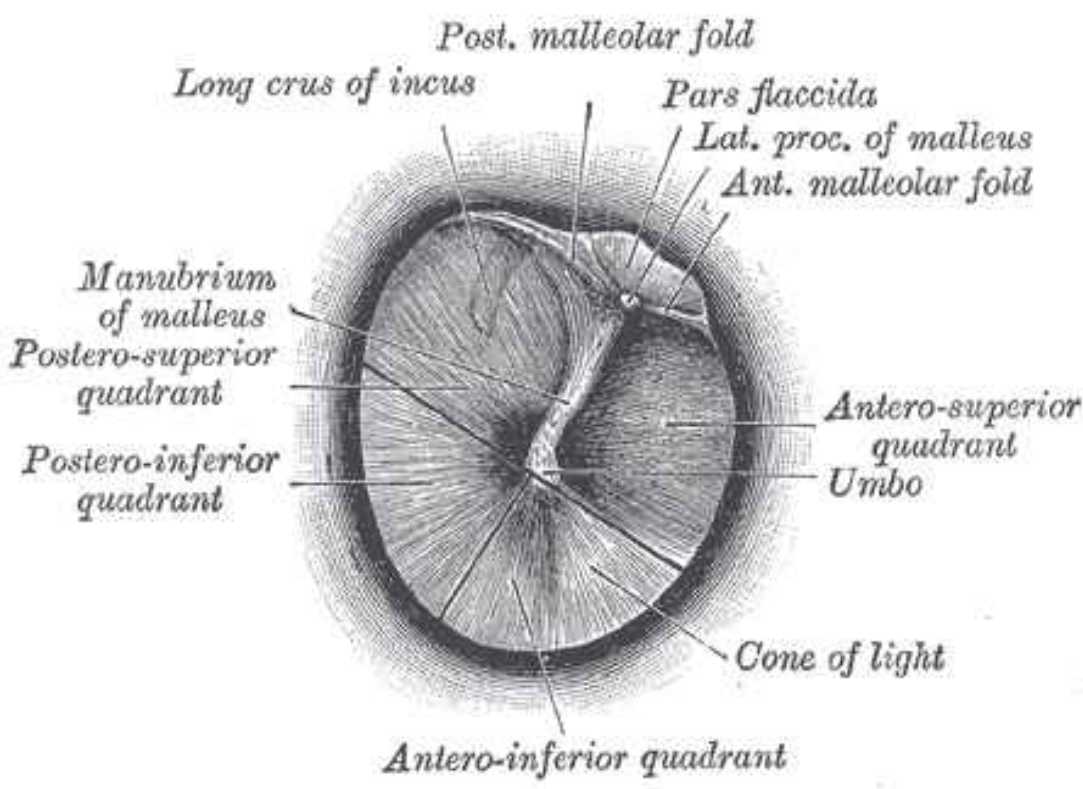
5 – umbo

6 - prominentia mallearis

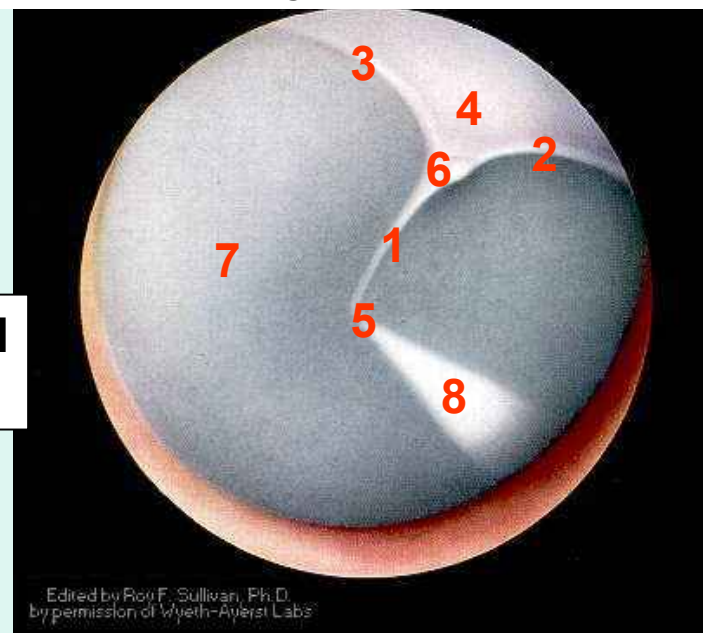
7 – pars tensa
membranae
tympani

8 - reflex

Otoskopický pohled
- schema



Membrana tympani dospělého



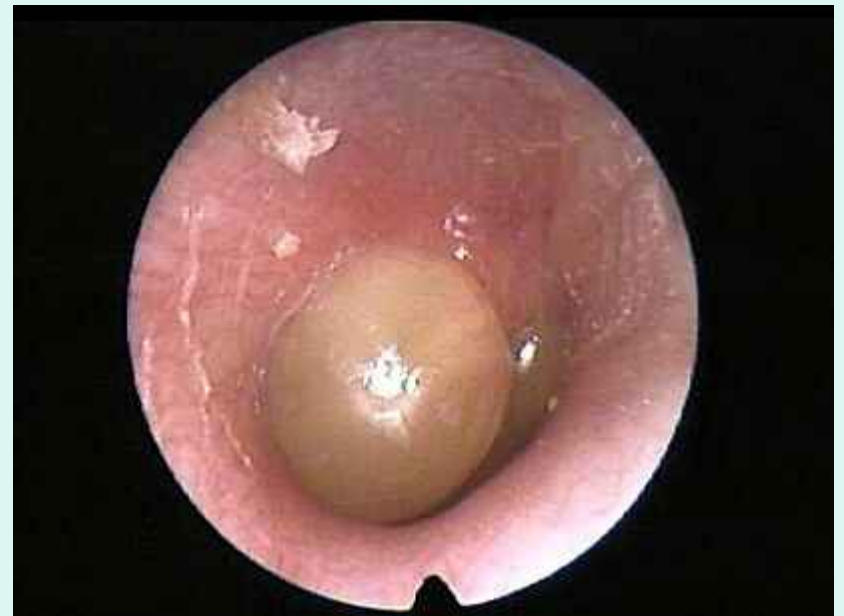
Membrana tympani dítěte



Normální otoskopický nálezn



Otoskopické nálezy (otitis media a hmyz ve zvukovodu)



Myringostomie – zavedena ventilační trubička



- Chronická sekretorická otitis media

Hemotympanon po zlomenině os temporale



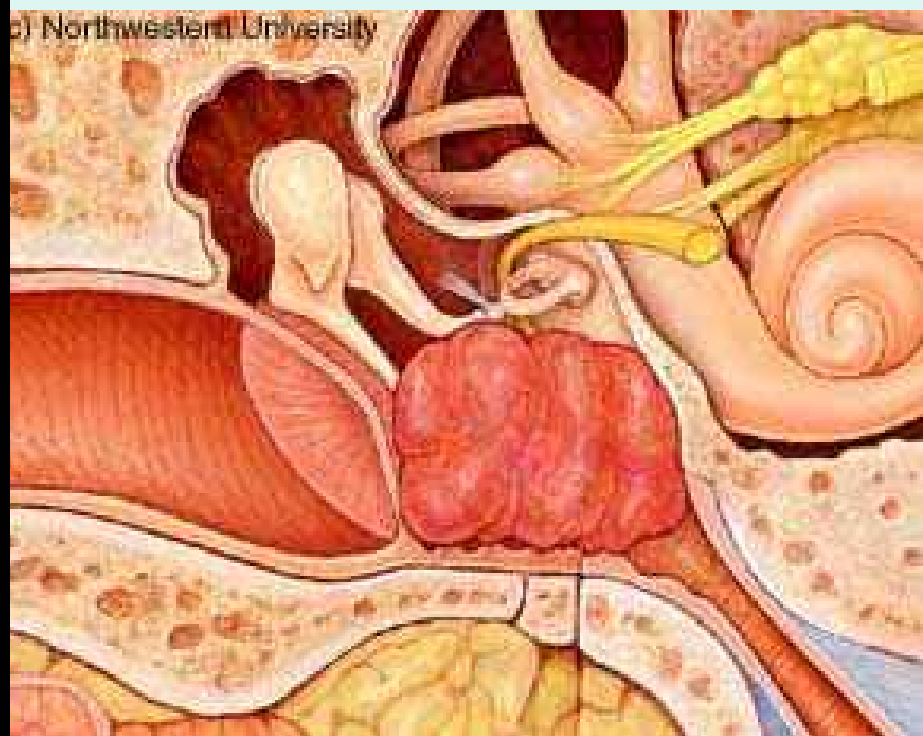
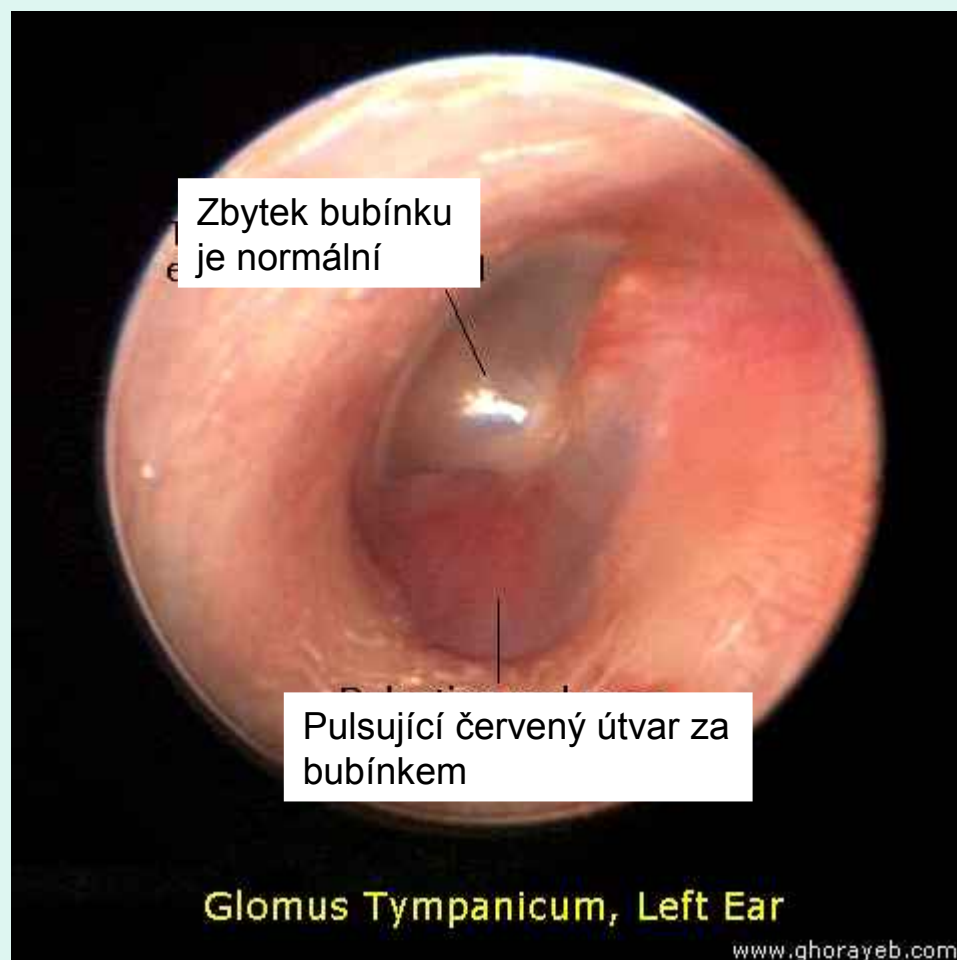
**Pacient 78 let
po pádu na
procházce
převodní
vada sluchu**



Po 3 týdnech bez léčby

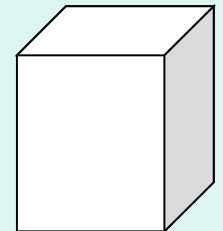
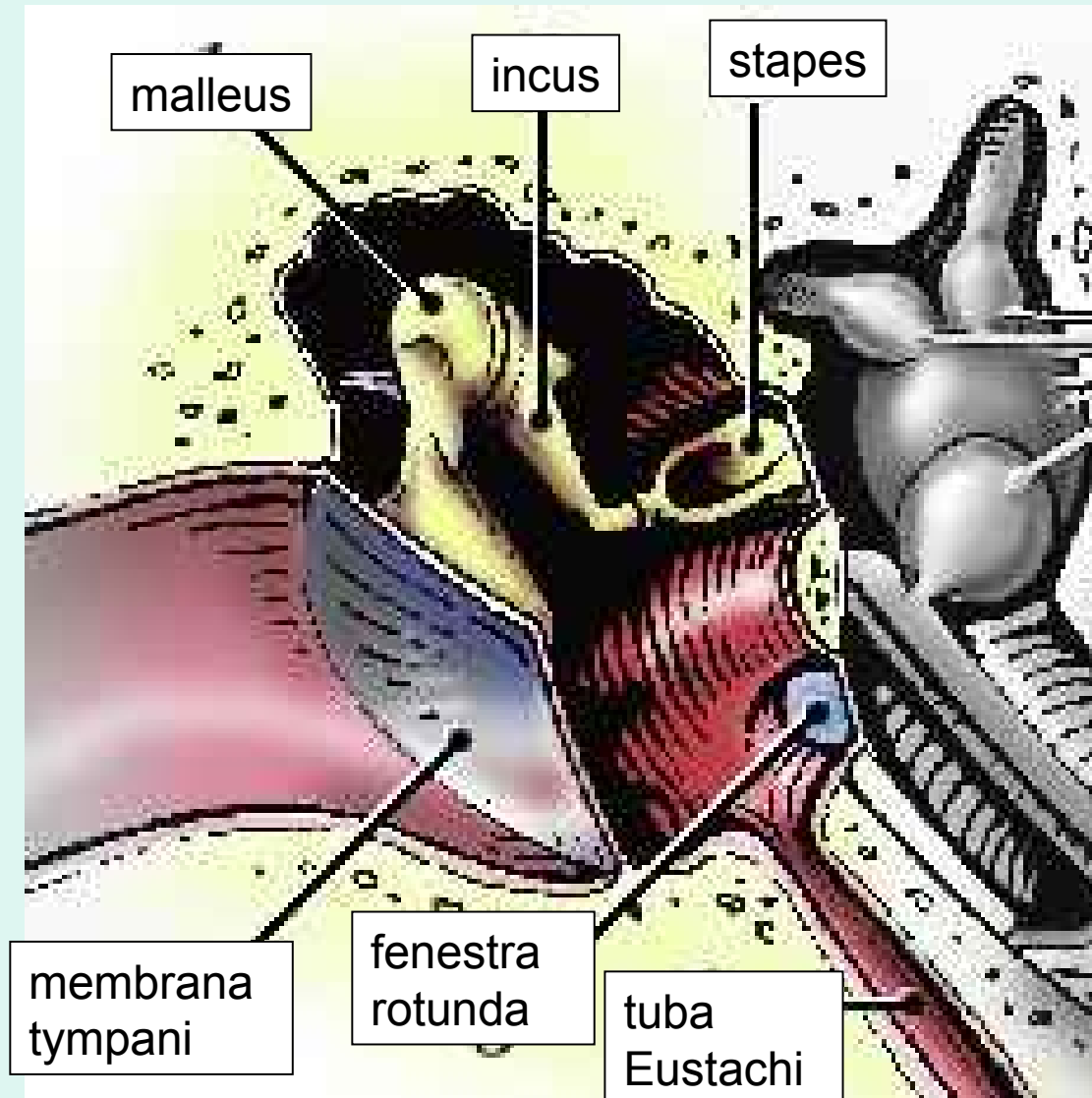
Kenta Watanabe, M.D., Ph.D.
Tokyo Metropolitan Tama Medical Center
Tokyo, Japan
quentaw@aol.com

Glomus tympanicum



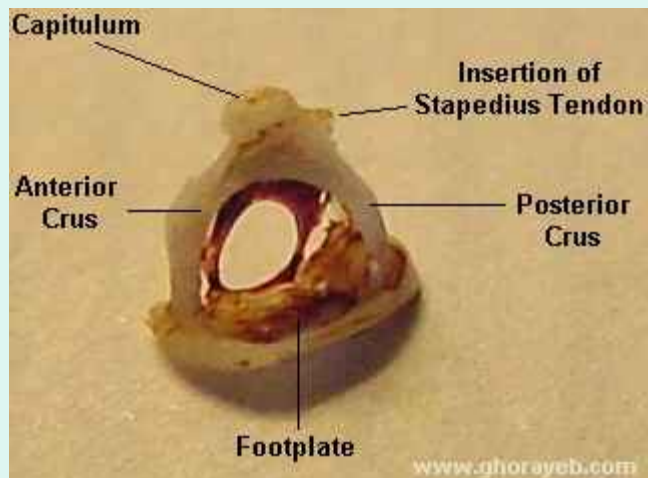
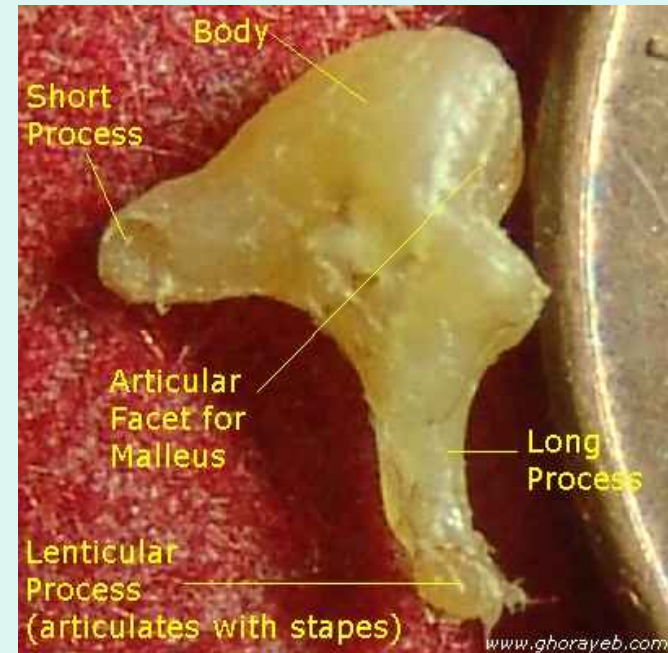
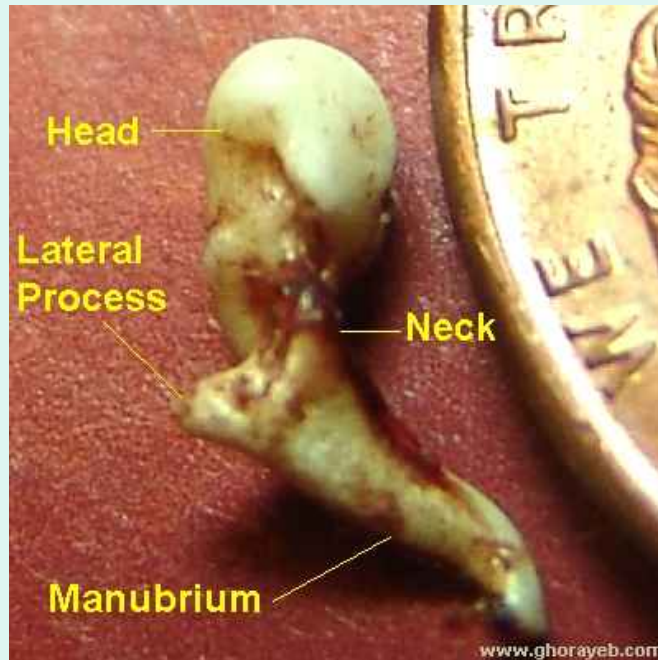
**chemodectoma
(nonchromaffinní paraganglion)**

Cavum tympani

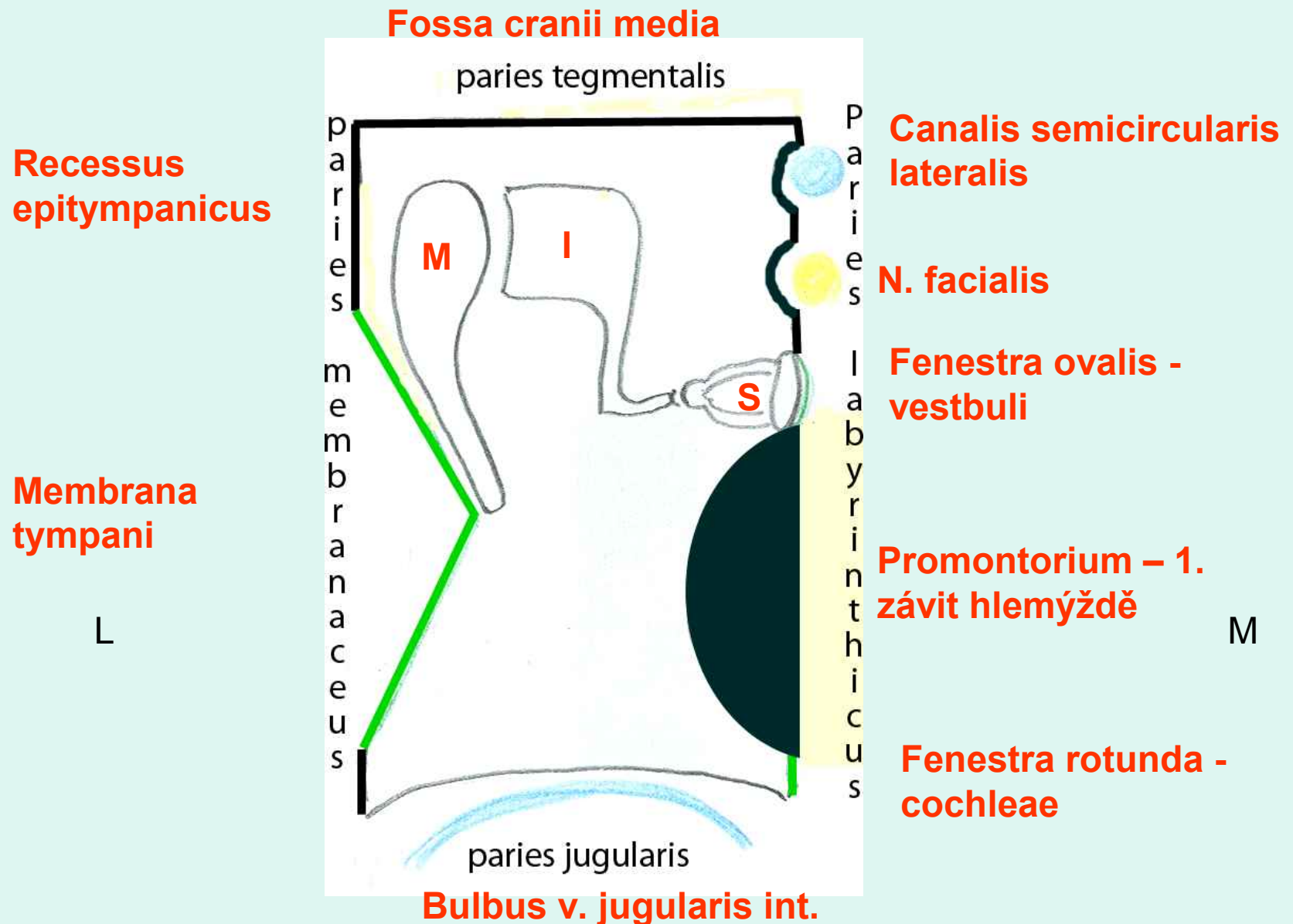


paries
membranaceus
paries labyrinthicus
paries tegmentalis
paries jugularis
paries caroticus
paries mastoideus

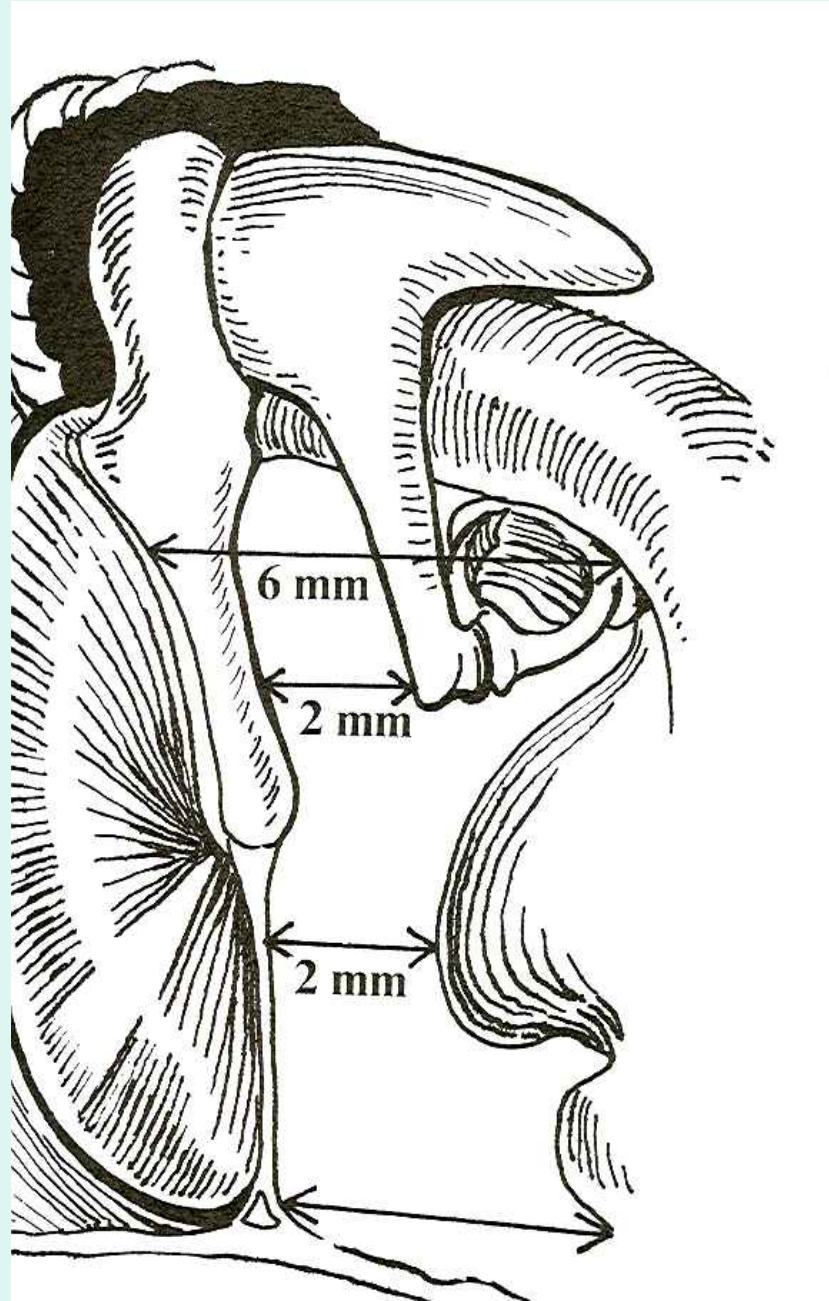
Malleus, incus, stapes



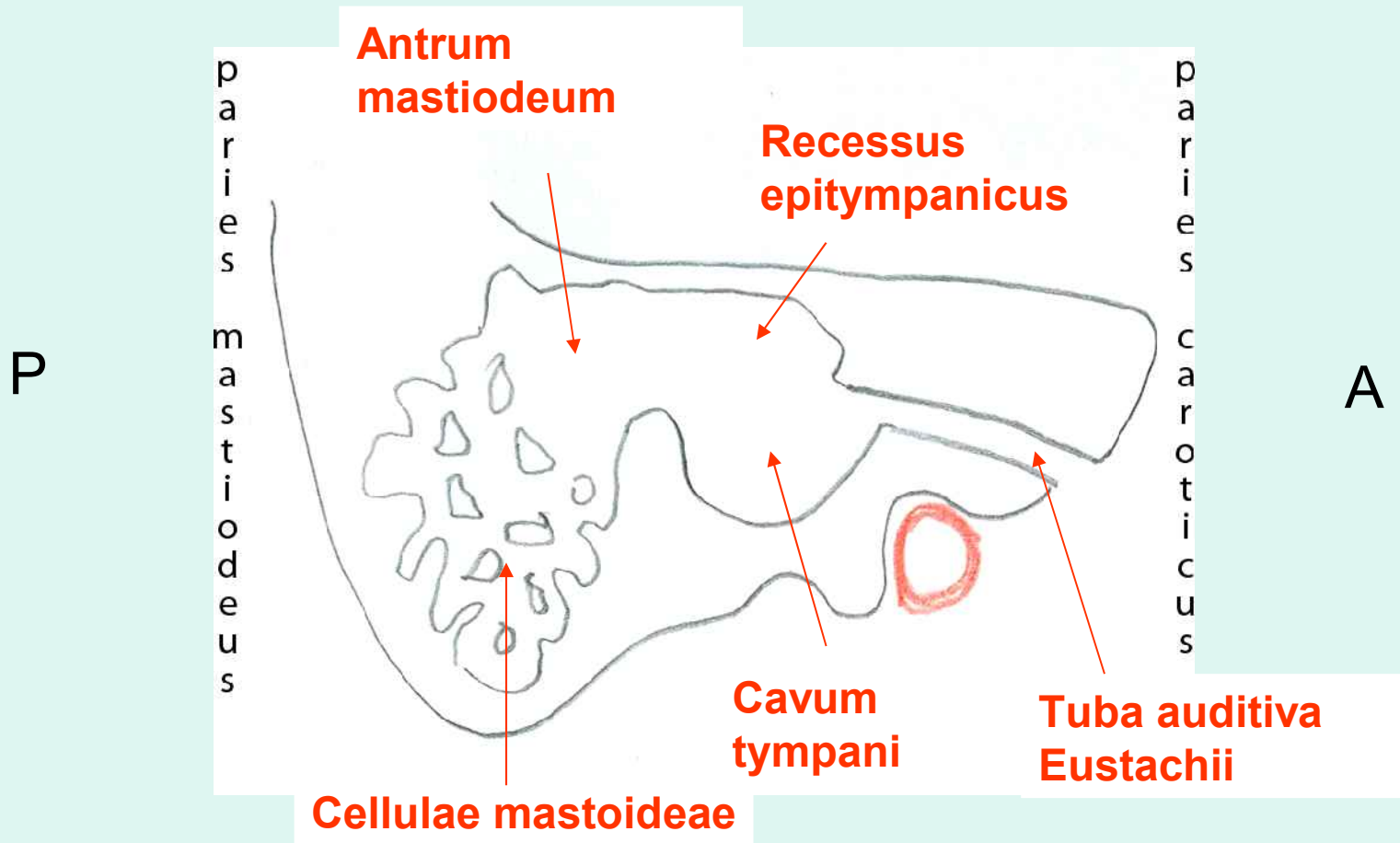
Cavum tympani schema



Cavum tympani – vnitřní rozměry

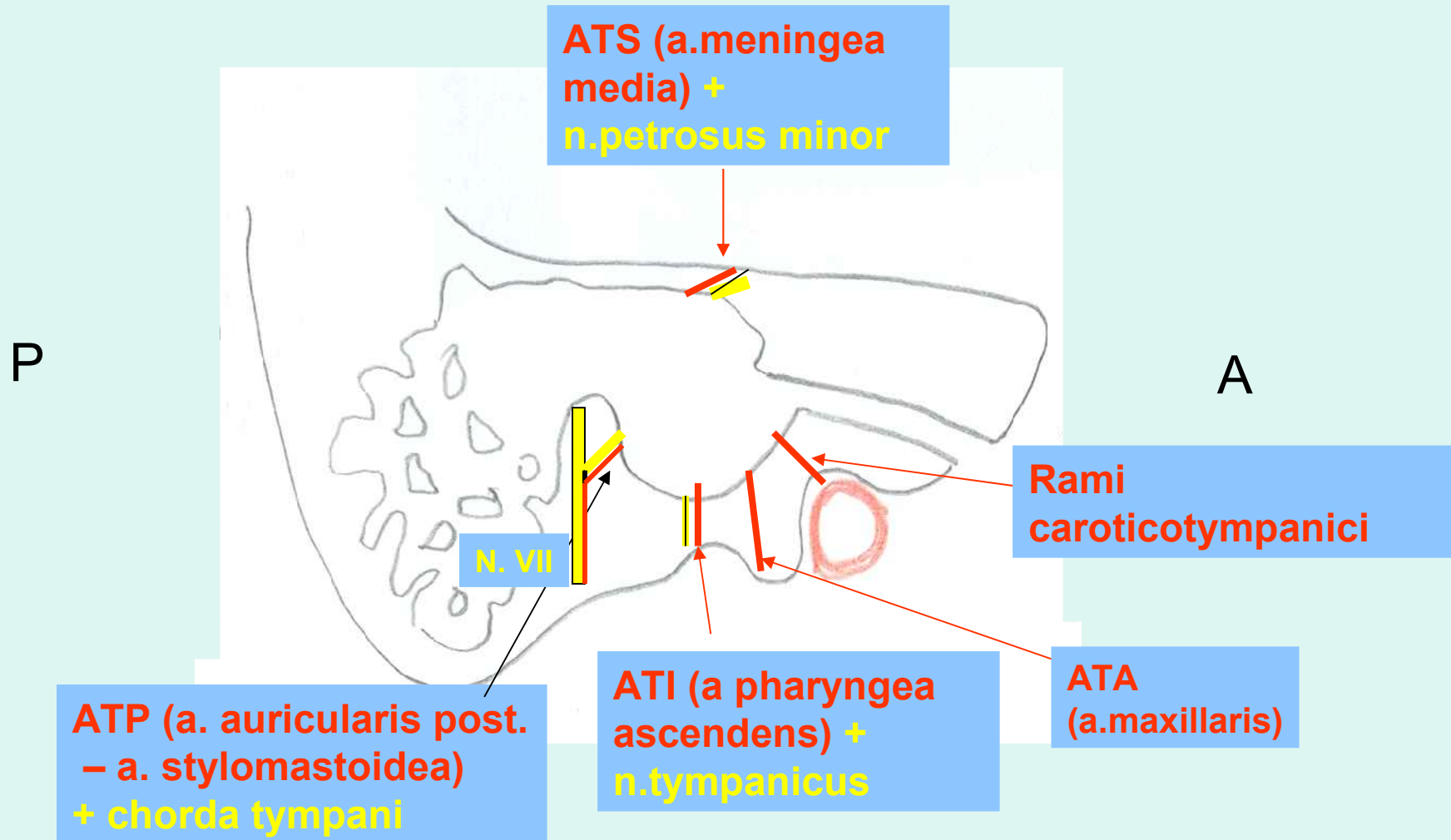


Cavum tympani schema řezu v ose pyramid



Cavum tympani –cévní zásobení

arterie tympanicae (superior, inferior, anterior, posterior) – AT (S,I,A,P)



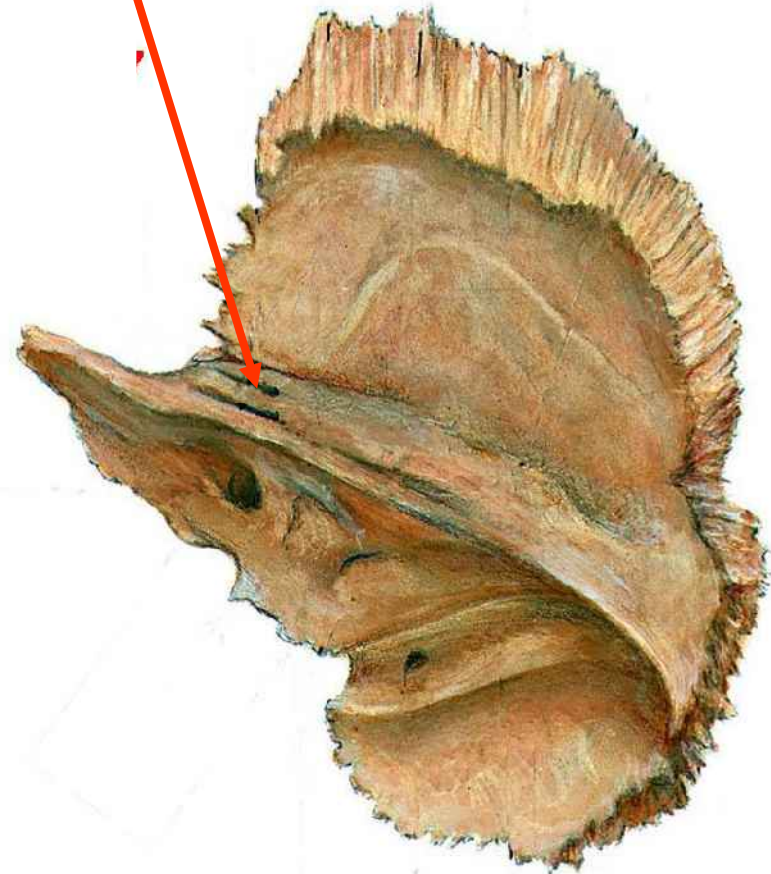
Průchody tepen a nervů do cavum tympani

ATA (fissura petrotympanica)
+ **chorda tympani**

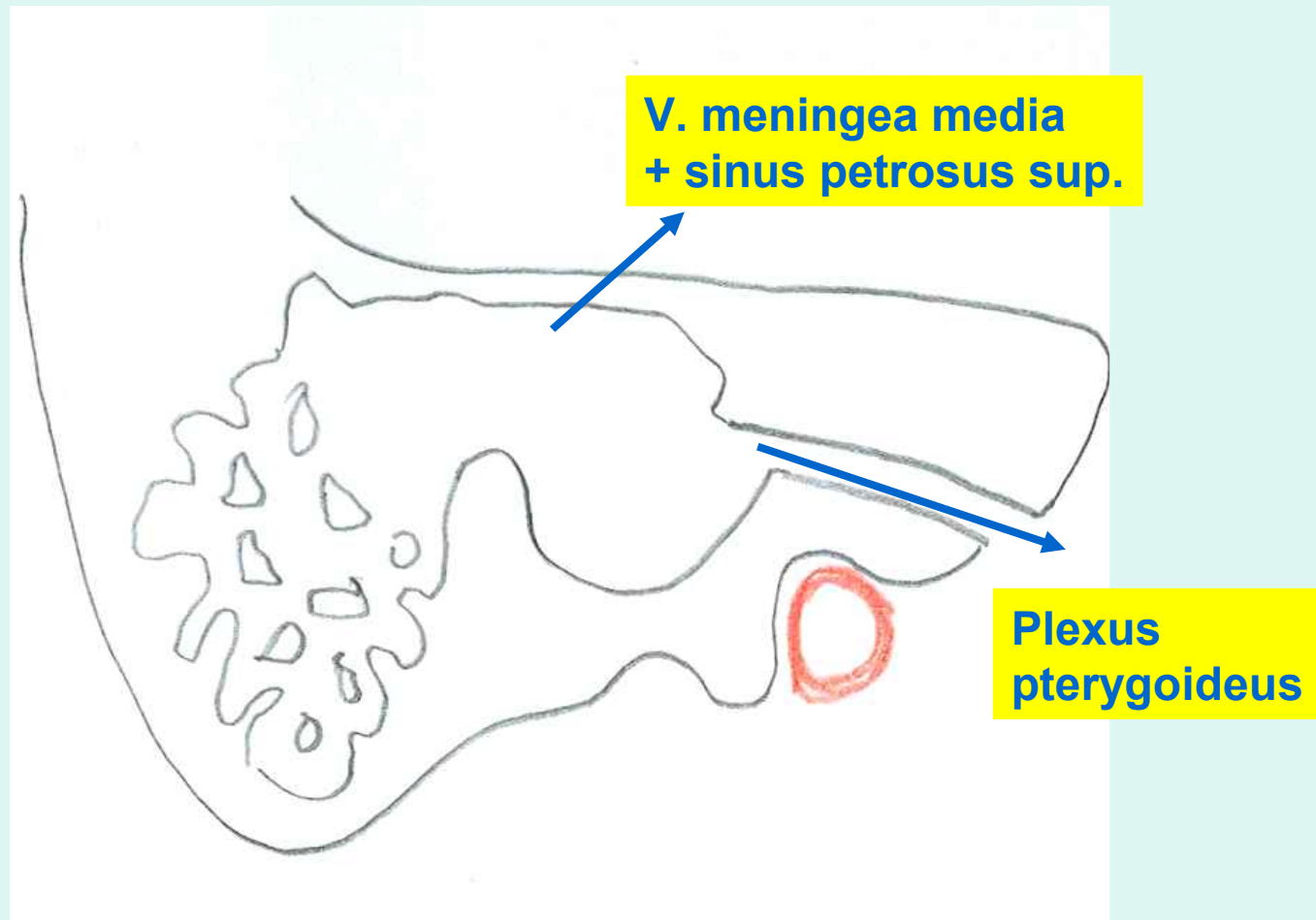
ATS + **n.petrosus minor**

ATP + **n.VII**

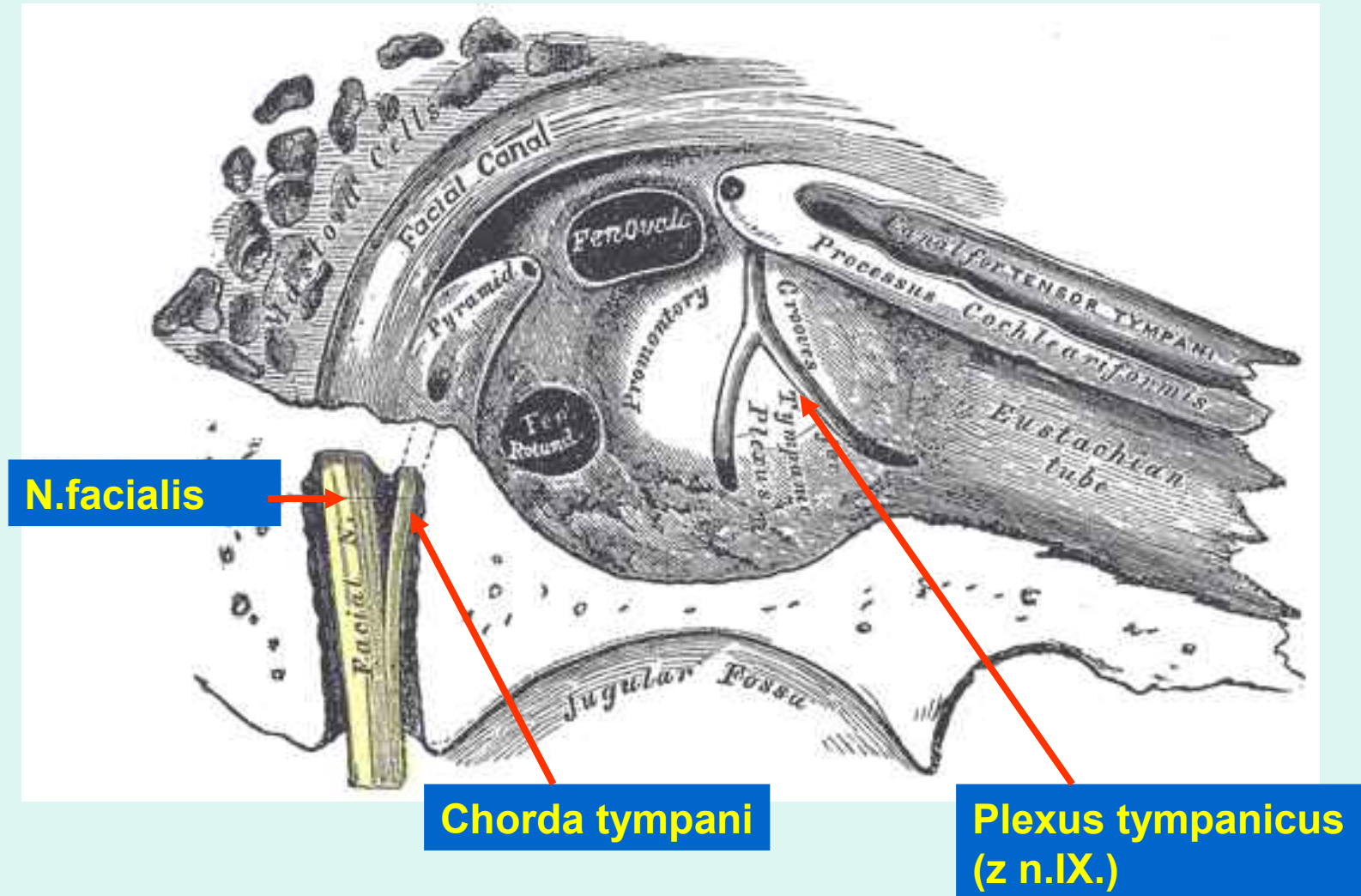
ATI + **n. tympanicus**



Žilní odtok z cavum tympani

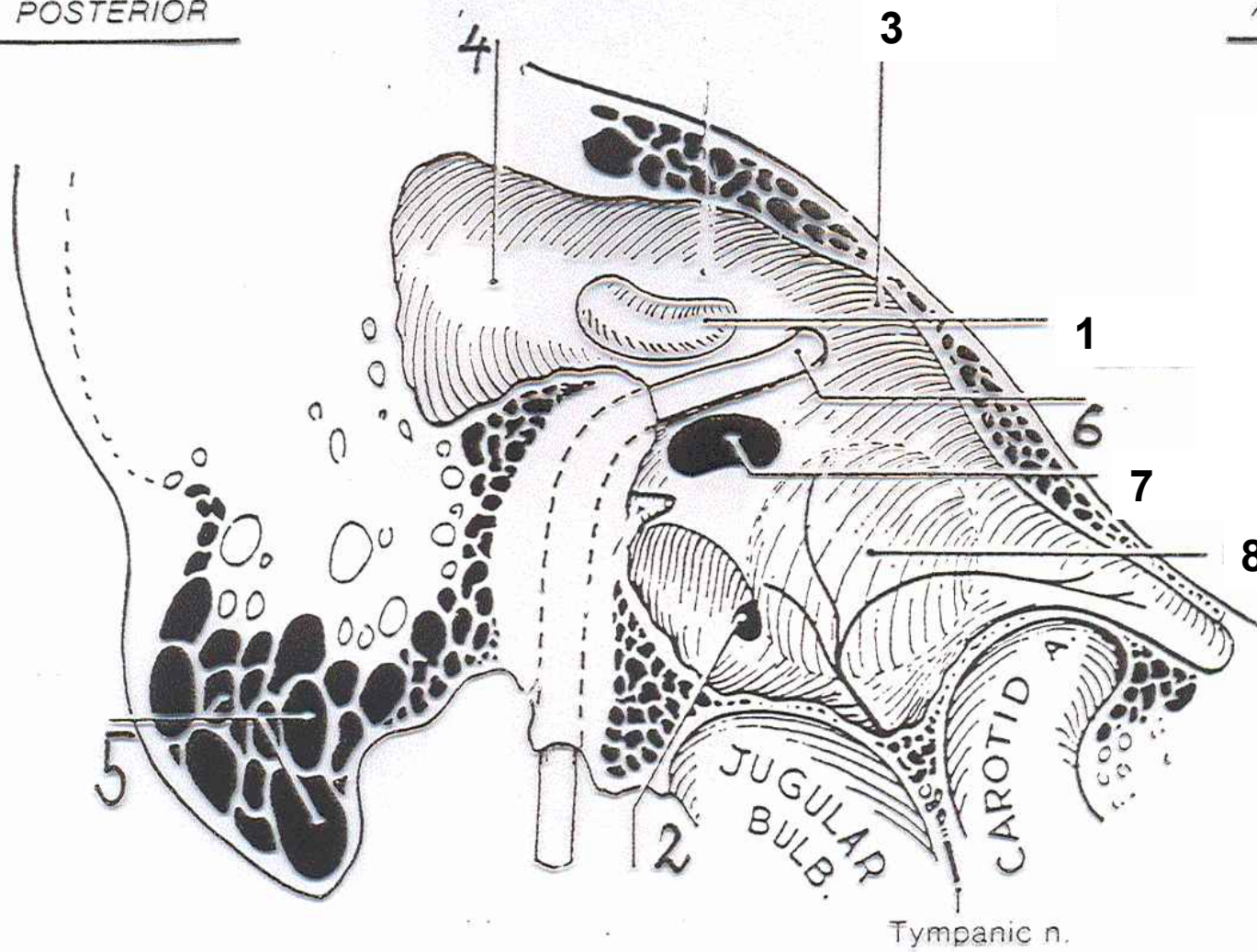


Cavum tympani mediální stěna



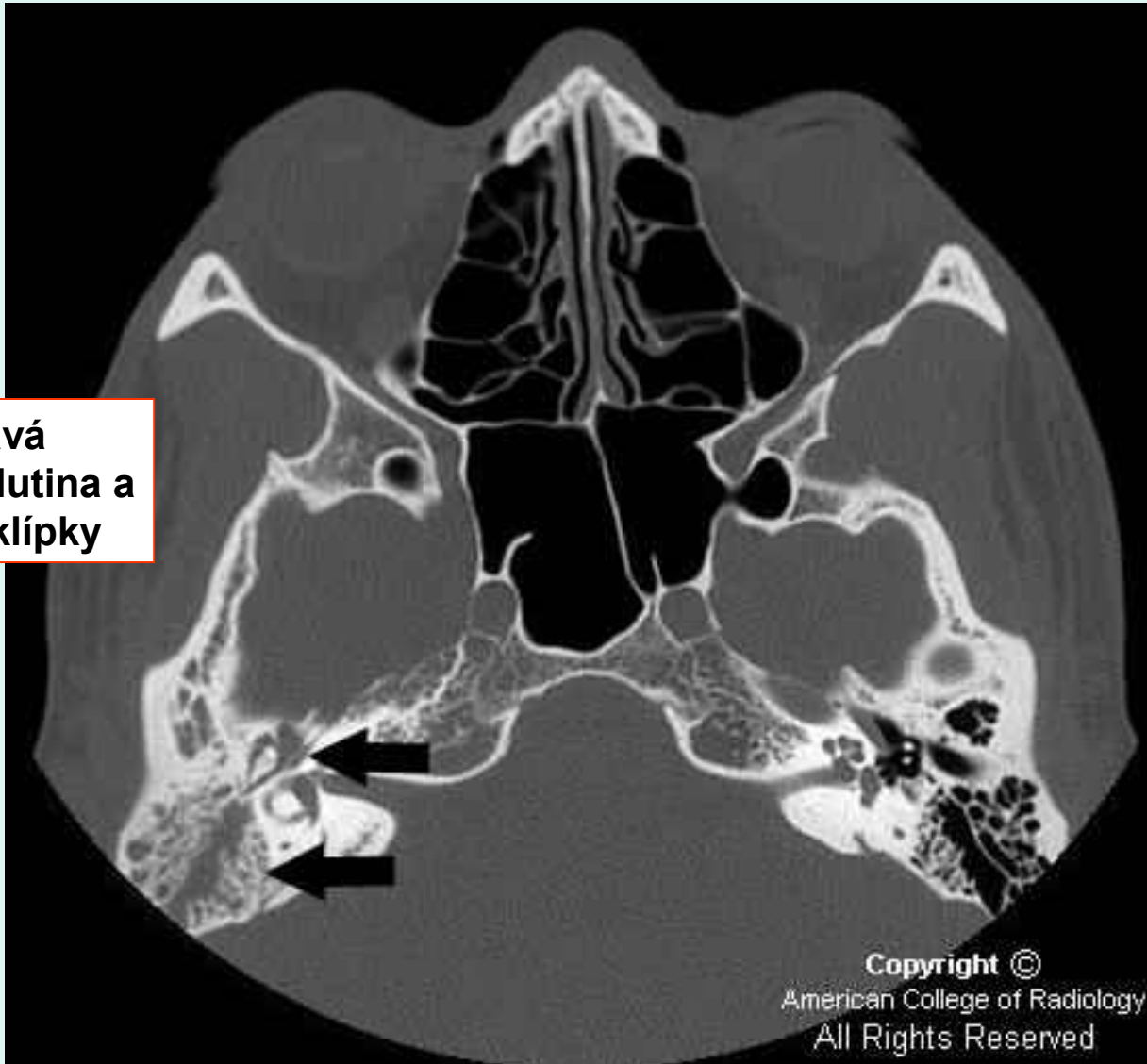
POSTERIOR

ANTERIOR



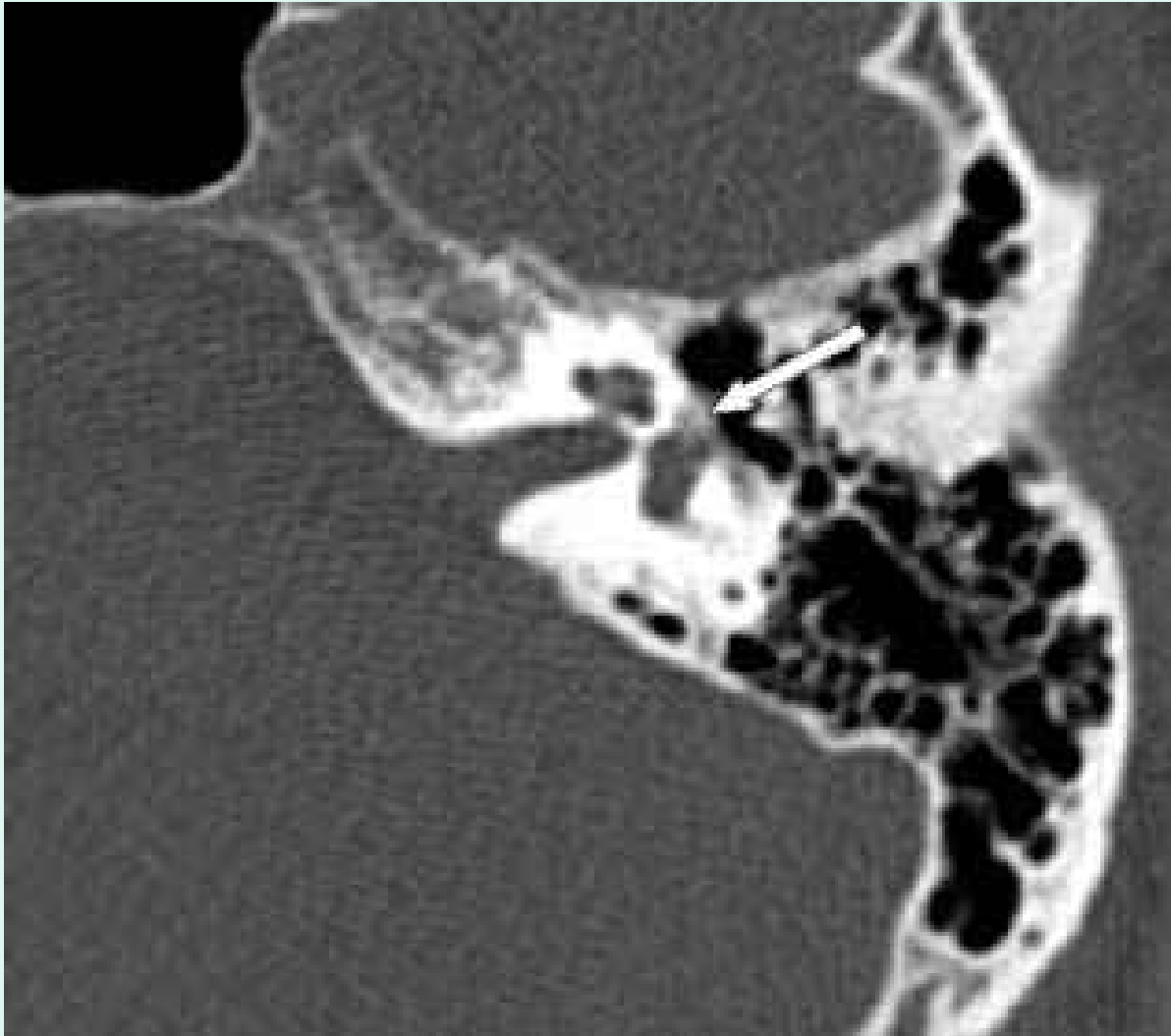
CT otitis and mastoiditis

**zastřená pravá
středoušní dutina a
mastoidní sklípky**

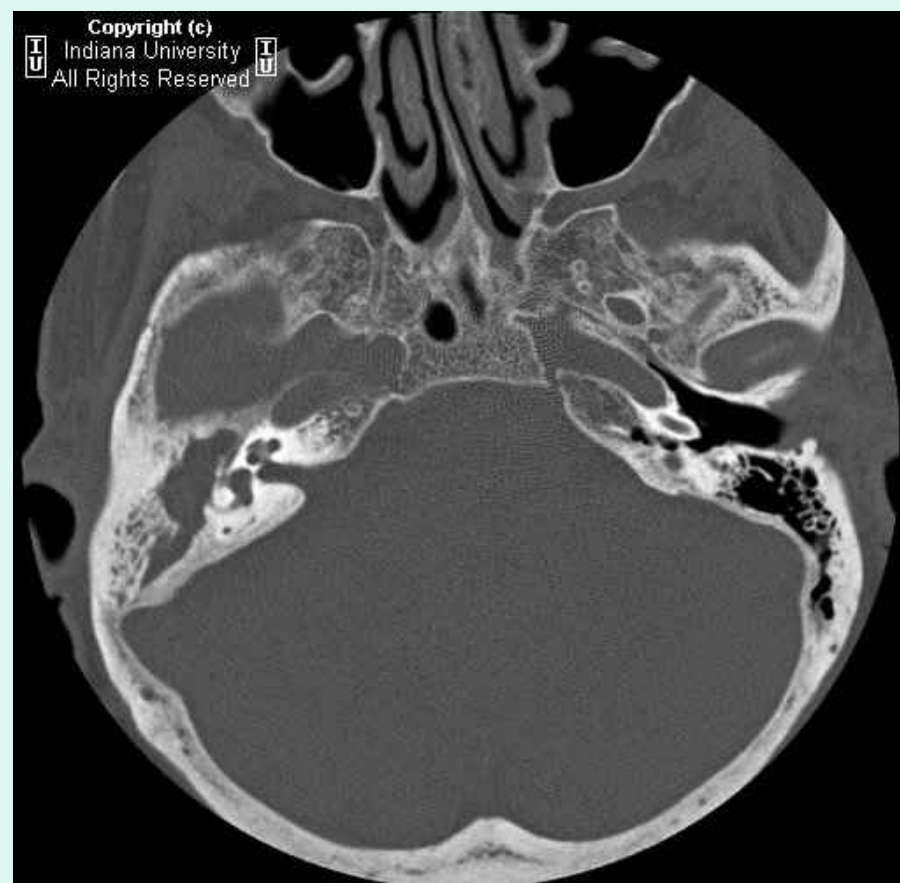
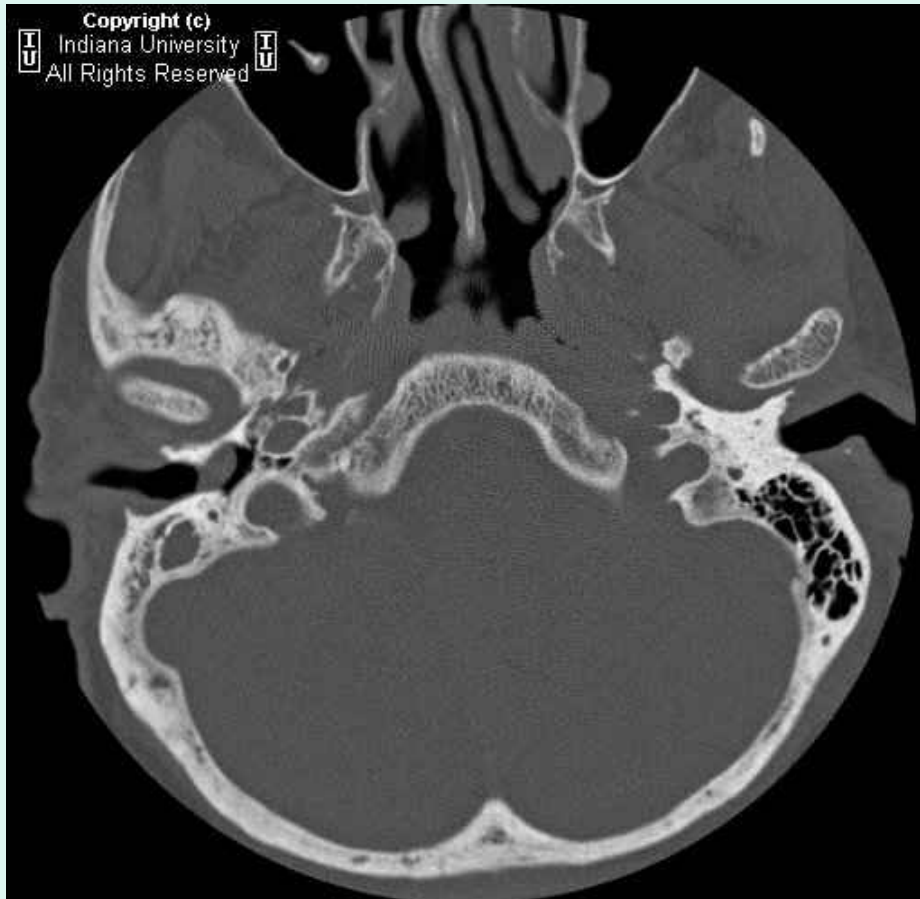


**vlevo
vzduch v
cavum
tympani a
celulae
mastoideae**

CT otosklerosa – tvorba kosti ve fenestra ovalis



Cholesteatom vpravo



- Non contrasted temporal bone CT reveals a soft tissue mass of the right tympanic membrane and **Prussak's space** with associated erosions of the **scutum, epitympanum walls, lateral semicircular canal, tegmen tympani** and middle ear **ossicles**.



Cholesteatoma

- An acquired cholesteatoma is a collection of exfoliated squamous epithelium and debris.
- Cholesteatomas often begin at the pars flaccida of the tympanic membrane and grow in Prussak's space of the temporal bone and produce inflammatory reaction.
- Cholesteatomas typically occur in the setting of chronic dysfunction of the Eustachian tubes and recurrent otitis media.
- Cholesteatomas can be as small as a couple of millimeters in size or can grow to fill the entire middle ear.
- Erosions of the scutum and ossicles are commonly seen.
- The presence of bony erosions or expansion are strong support of cholesteatoma over chronic otomastoiditis.
- Acquired cholesteatomas occur in children and adults.
- Most common presenting symptoms include ear discharge, hearing loss, ear pain and vertigo.
- Without treatment cholesteatomas will progressively increase in size.
- Complications include: Hearing loss, CN 7 palsy, venous sinus thrombosis, semicircular canal fistulas, and intracranial invasion.
- Early surgical intervention usually results in complete eradication and preservation of hearing

Tuba Eustachi

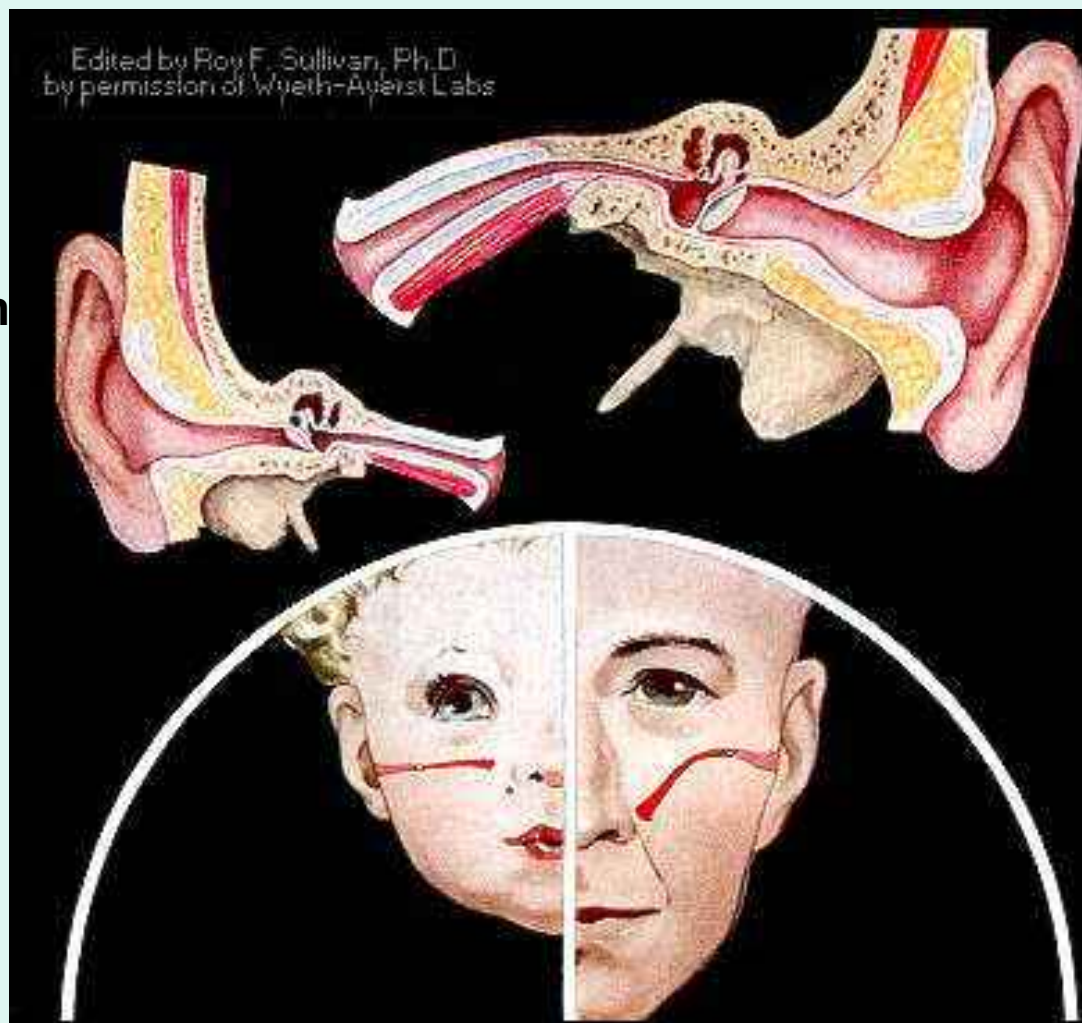
1/3 kost 2/3 chrupavka

Děti

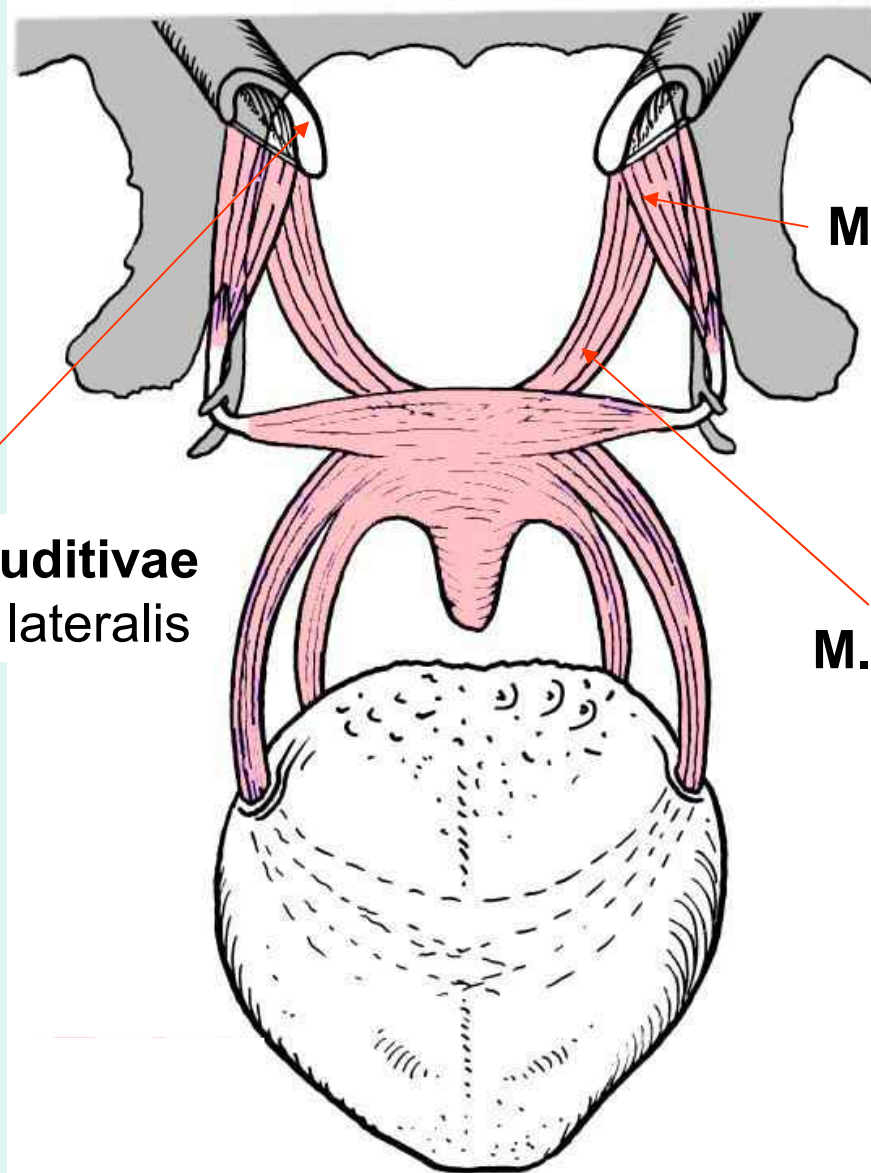
1. krátká 3cm
2. široká 2,5mm
3. otevřená
4. rovná

Dospělí

1. dlouhá 3,8cm
2. úzká 1 mm
3. otevírá se při polykání
4. ohnutá



Ventilace středoušní dutiny při polykání

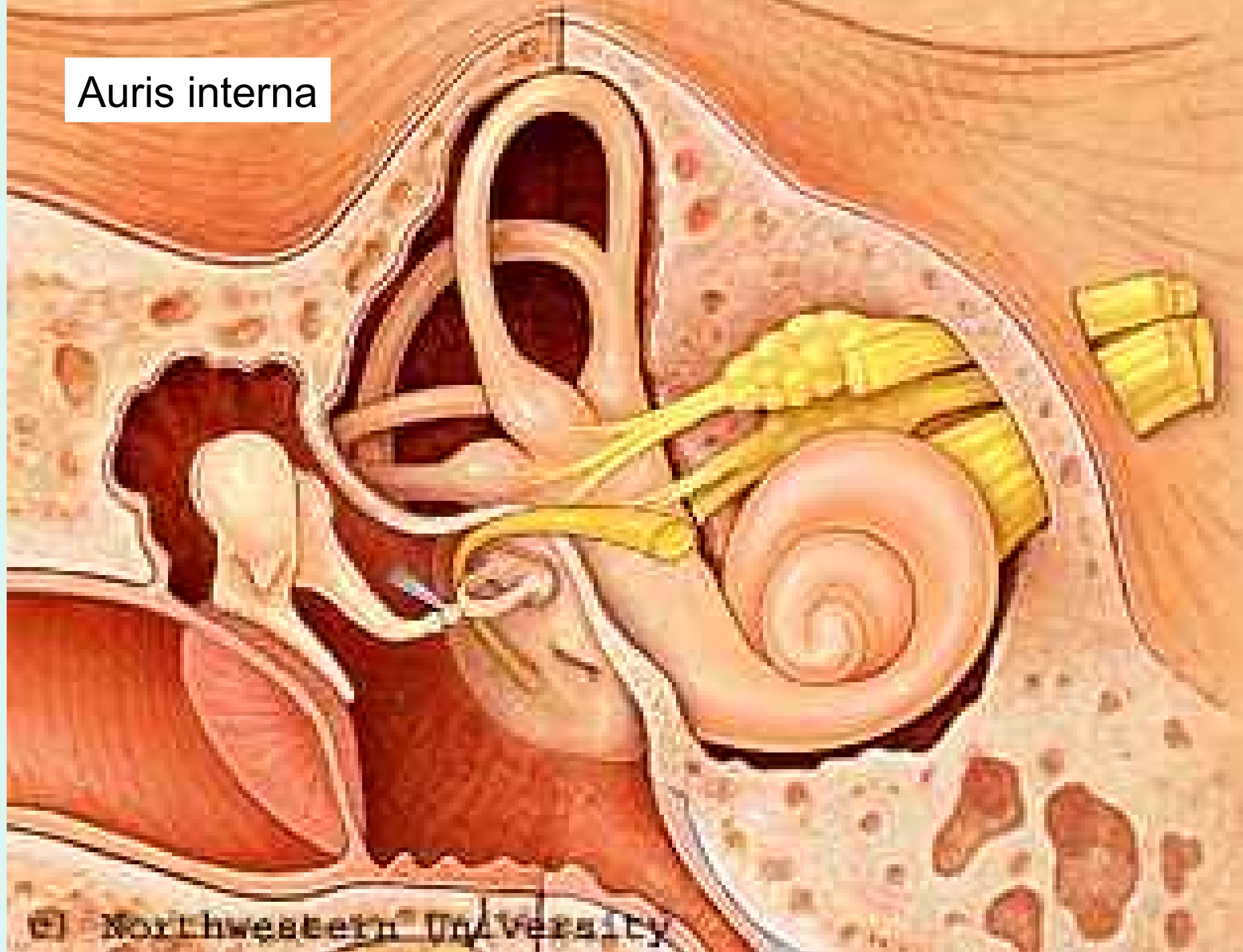


M. tensor veli palatini

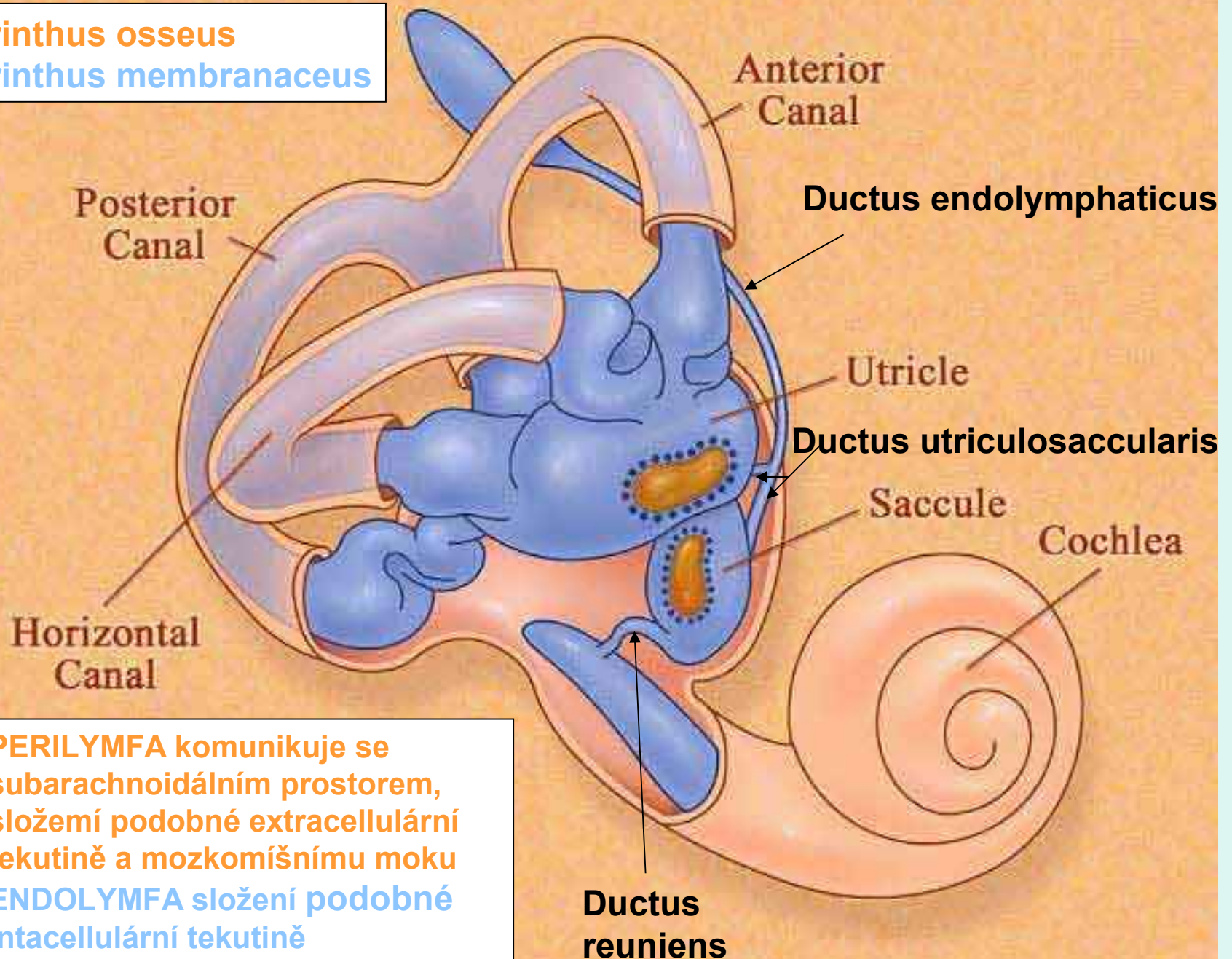
Cartilago tubae auditivae
lamina medialis et lateralis

M. levator veli palatini

Auris interna

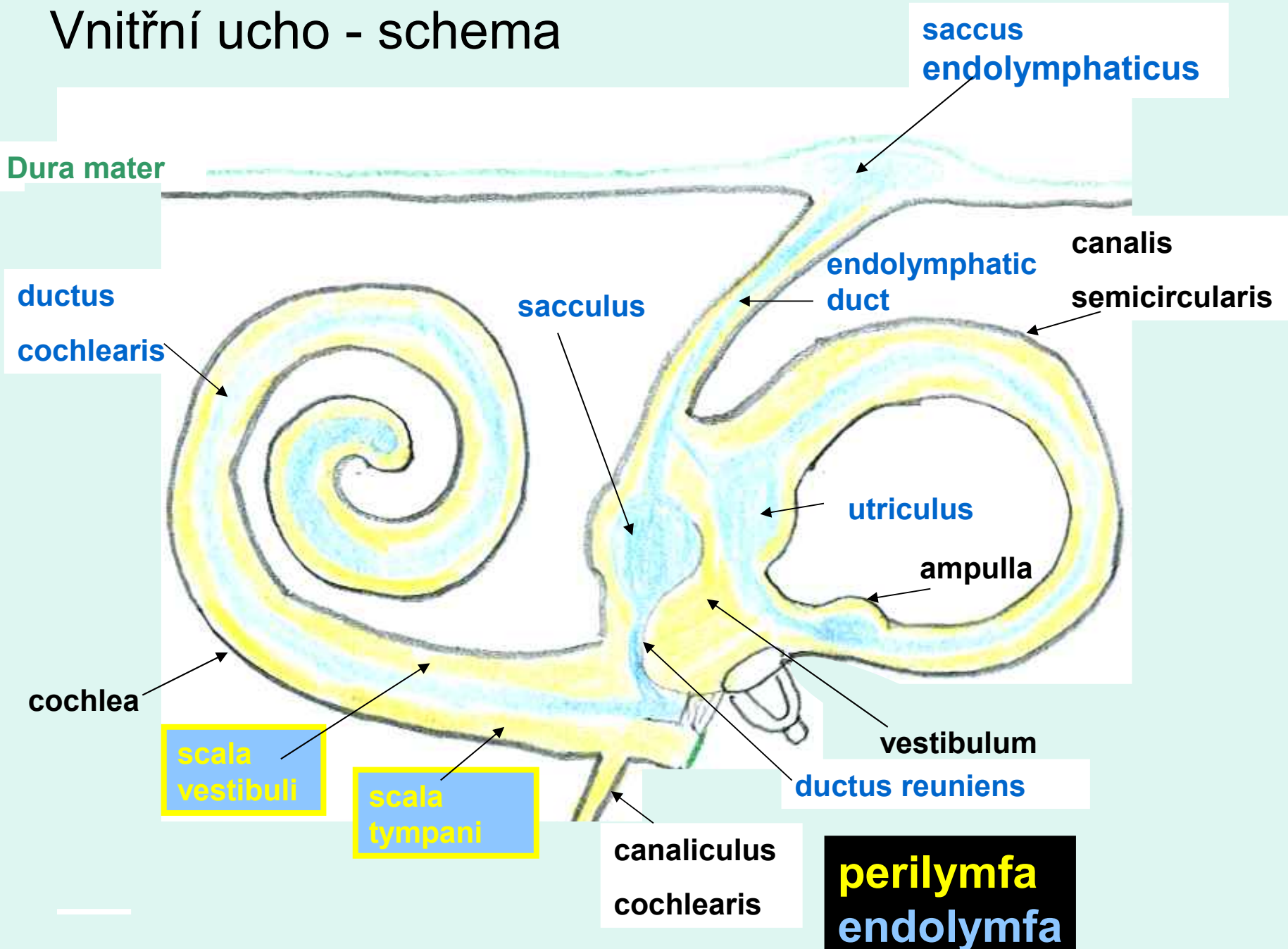


Labyrinthus osseus
Labyrinthus membranaceus

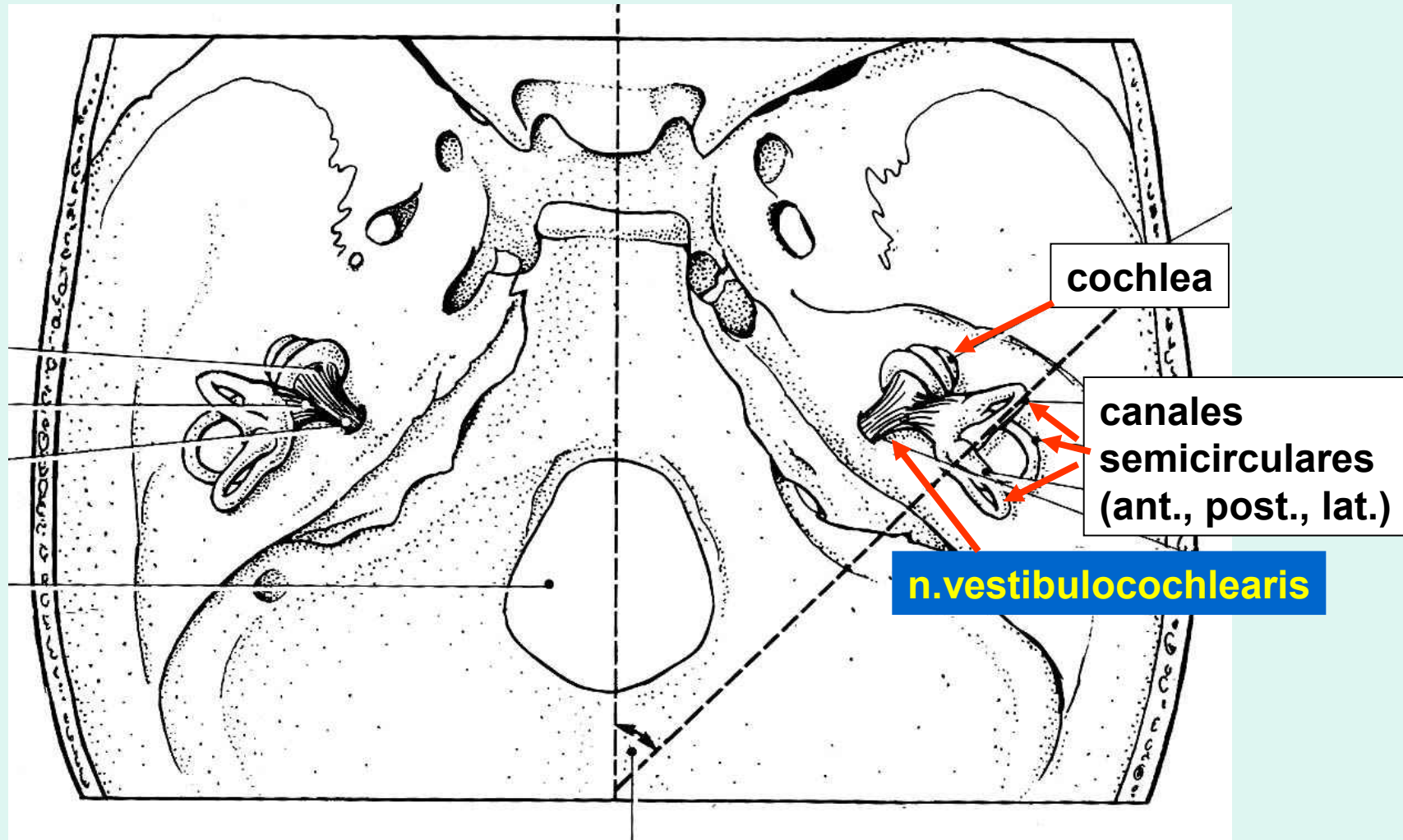


PERILYMFA komunikuje se
subarachnoidálním prostorem,
složením podobné extracelulární
tekutině a mozkomíšnímu moku
ENDOLYMFA složení podobné
intacelulární tekutině

Vnitřní ucho - schema

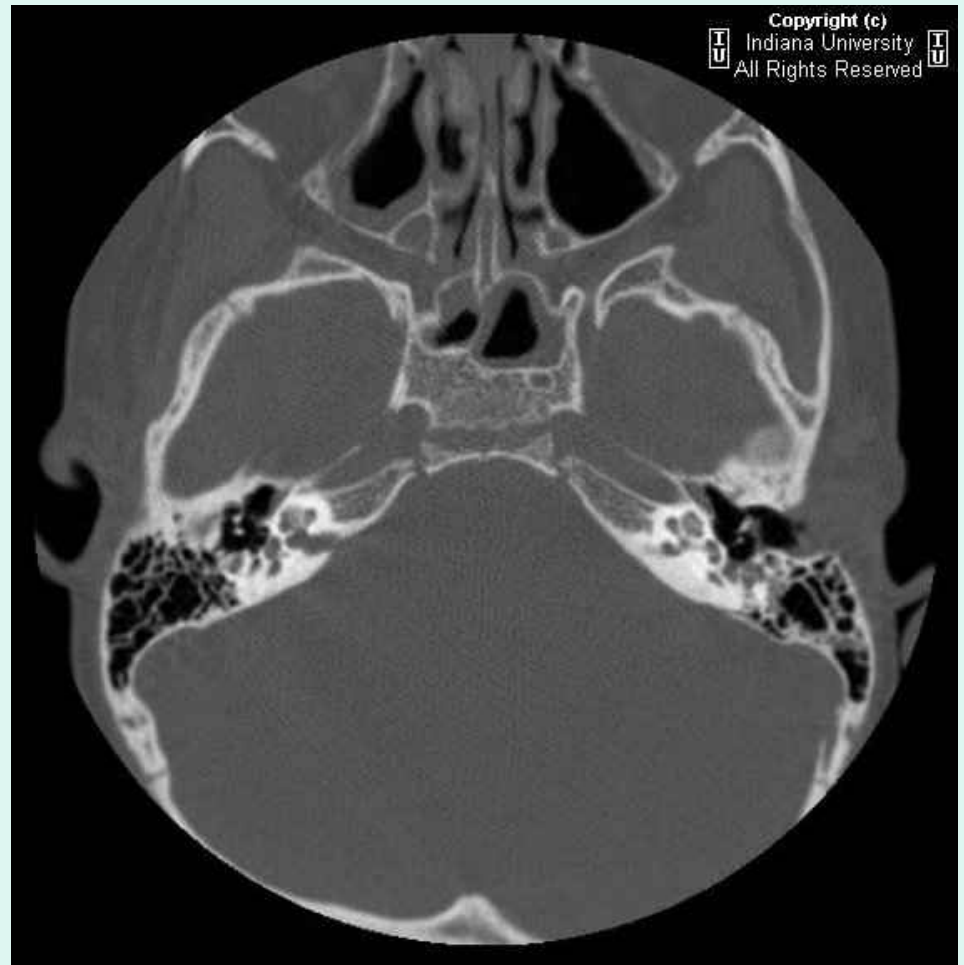


Poloha vnitřního ucha v os petrosum



Chlapec s oboustrannou ztrátou
sluchu po prodělané
meningitidě

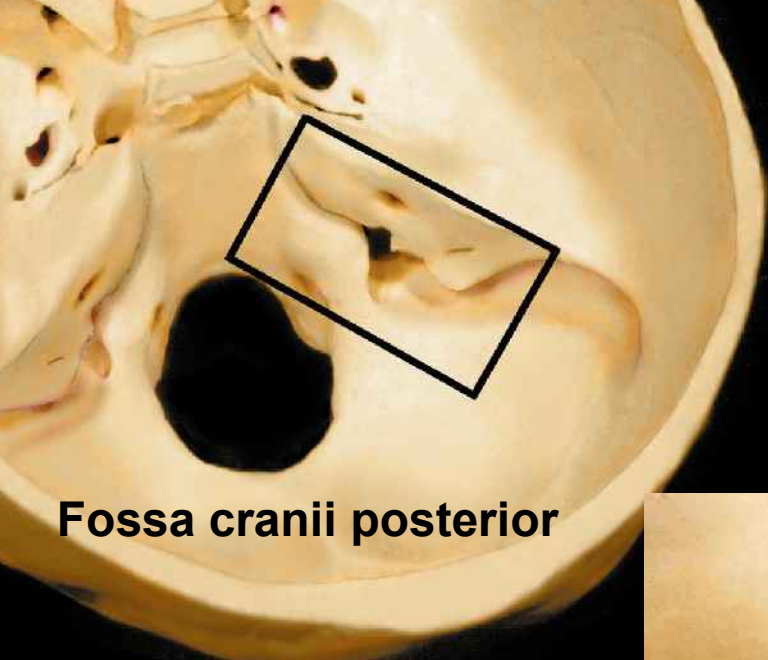
Labyrinthitis ossificans – v
labyrintu dochází k zániku
lumina a k náhradě fibrózní
tkání



Copyright (c)
Indiana University
All Rights Reserved



Copyright (c)
Indiana University
All Rights Reserved



Zadní plocha os petrosus

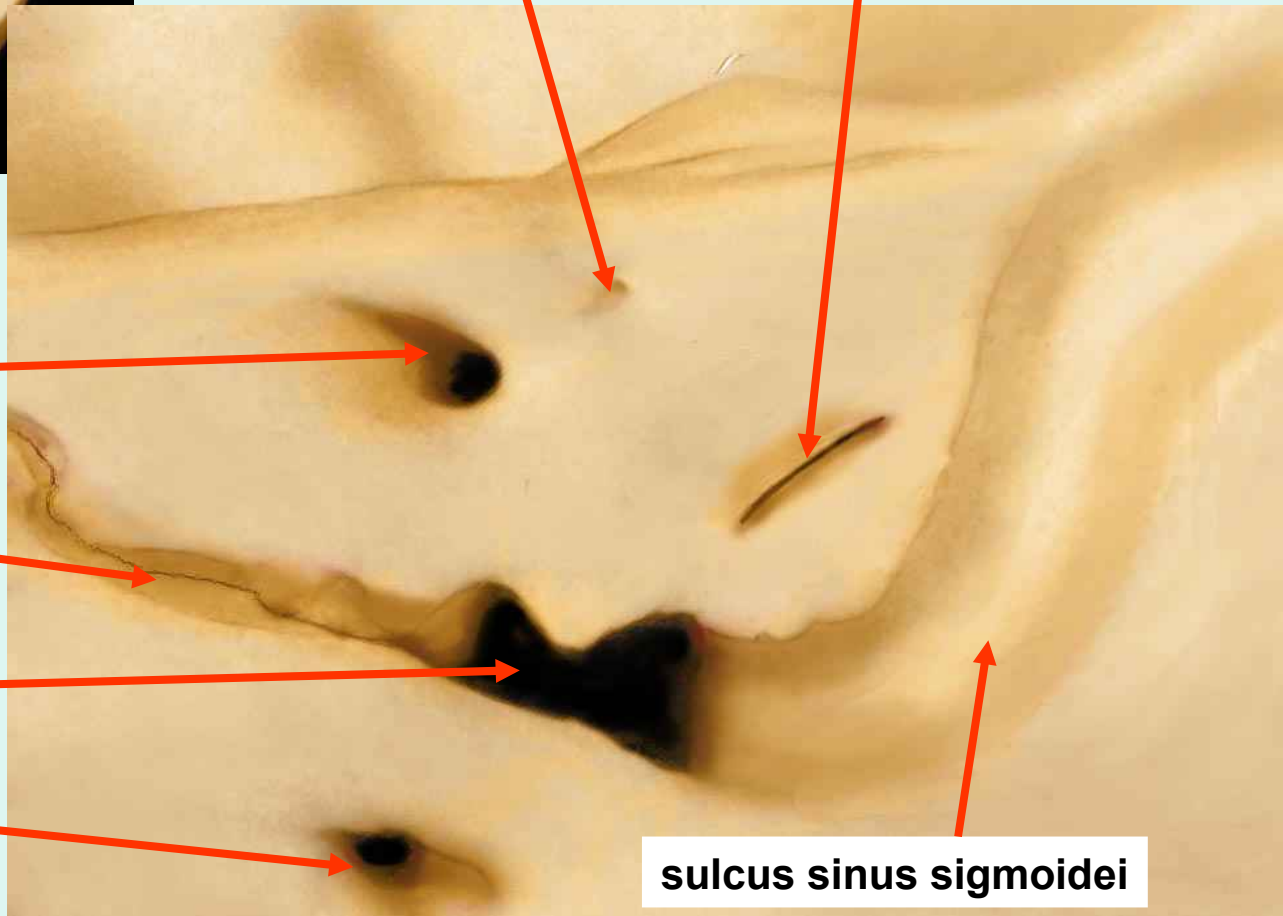
**meatus acusticus internus
(n.VII. a n.VIII.)**

**sulcus sinus petrosi
inferioris**

**foramen jugulare
(n.IX., X., a XI.)**

canalis nervi hypoglossi

**apertura externa
aquaeductus vestibuli**
fossa subarcuata



Endolymfa:

tvorba - stria vascularis

vstřebávání – saccus endolymphaticus



Předběžné výsledky MR studií ukazují, že lidé s **Menierovou chorobou** mají často malý nebo vůbec nezobrazený saccus endolymphaticus

- **Ductus endolymphaticus** je 2 mm dlouhá trubička,
- **Saccus endolymphaticus** je mnohem větší, komplexní útvar složený z vzájemně spojených kanálků, cisteren a krypt.

Saccus endolymphaticus -
patogenese hydropsu
labyrinthu (Menierova
choroba) – **záchvaty závratí,**
kolísavé poruchy sluchu,
tinnitus, zalehlé ucho

ductus
utricularis

ductus endolymphaticus -
sinus

ductus
saccularis

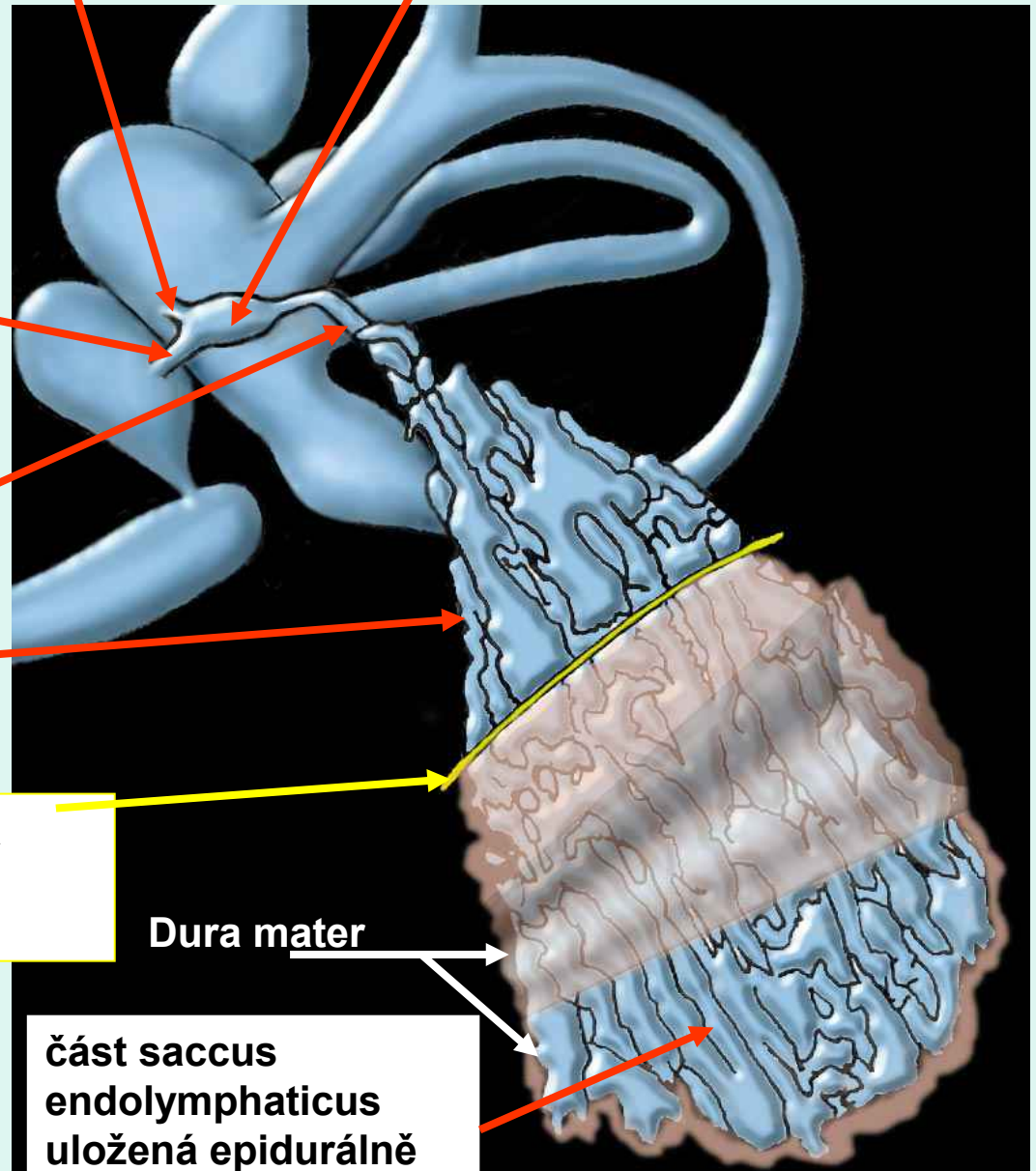
ductus endolymphaticus
-isthmus

část saccus
endolymphaticus
uložená v pyramidě

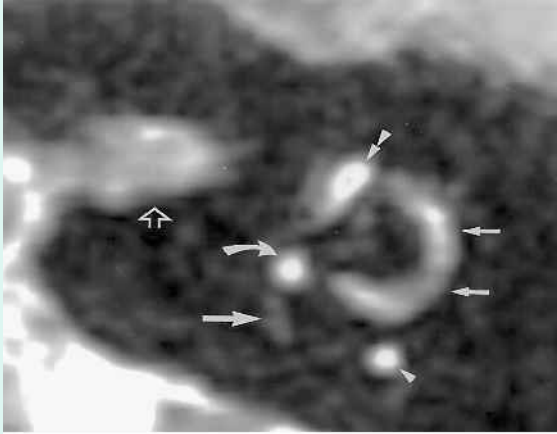
apertura externa
aquaeductus
vestibuli

Dura mater

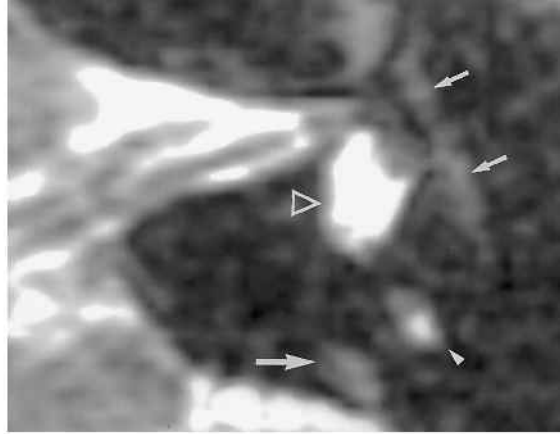
část saccus
endolymphaticus
uložená epidurálně



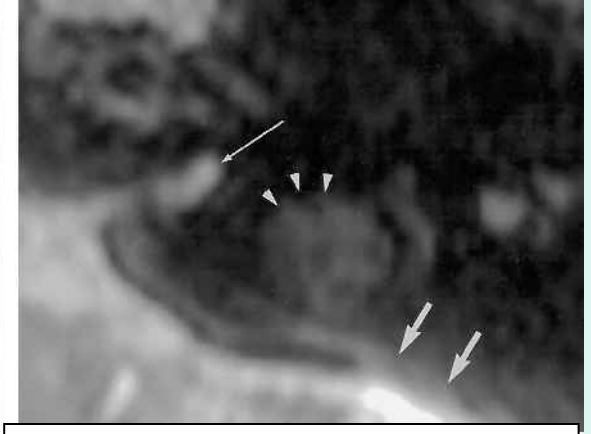
MR saccus endolymphaticus sin – normální



V úrovni canalis semicircularis lateralis



V úrovni vestibula



Pod úrovní labyrinthus osseus

➔ **saccus endolymphaticus**
–proximální část

↑
meatus acusticus internus

↺
crus commune

▶▶ ductus semicircularis ant.

▶ ductus semicircularis post.

→ ductus semicircularis lat.

➔ **saccus endolymphaticus** – ▶▶▶ bulbus v. jugularis
distální část

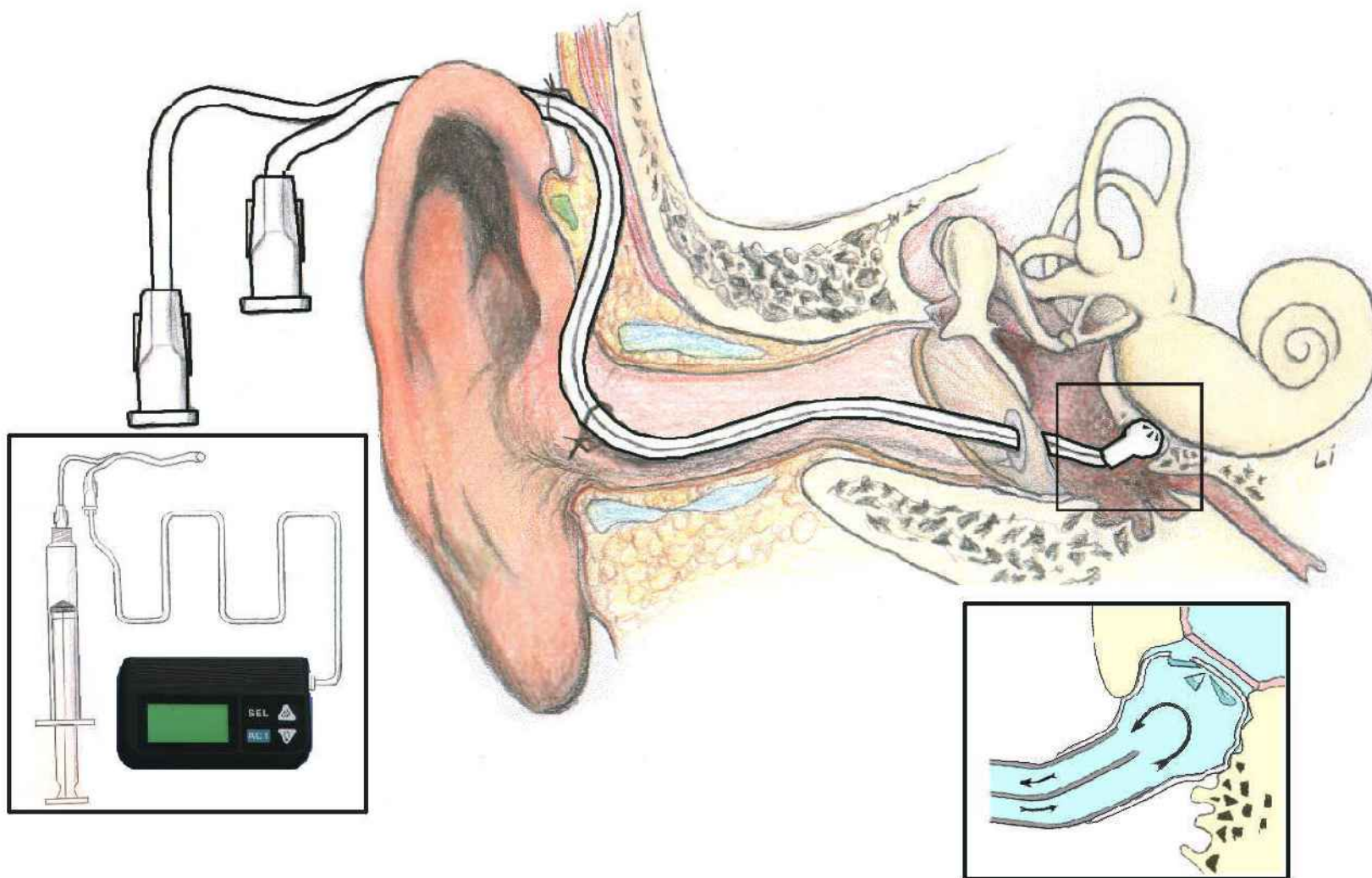
▶ **vestibulum**

▶ ductus semicircularis post.

Všimněte si, že obsah normálního aquaeductus vestibuli má slabší signál než ostatní části labyrintu a mozkomíšní mok.

→ canaliculus cochleae

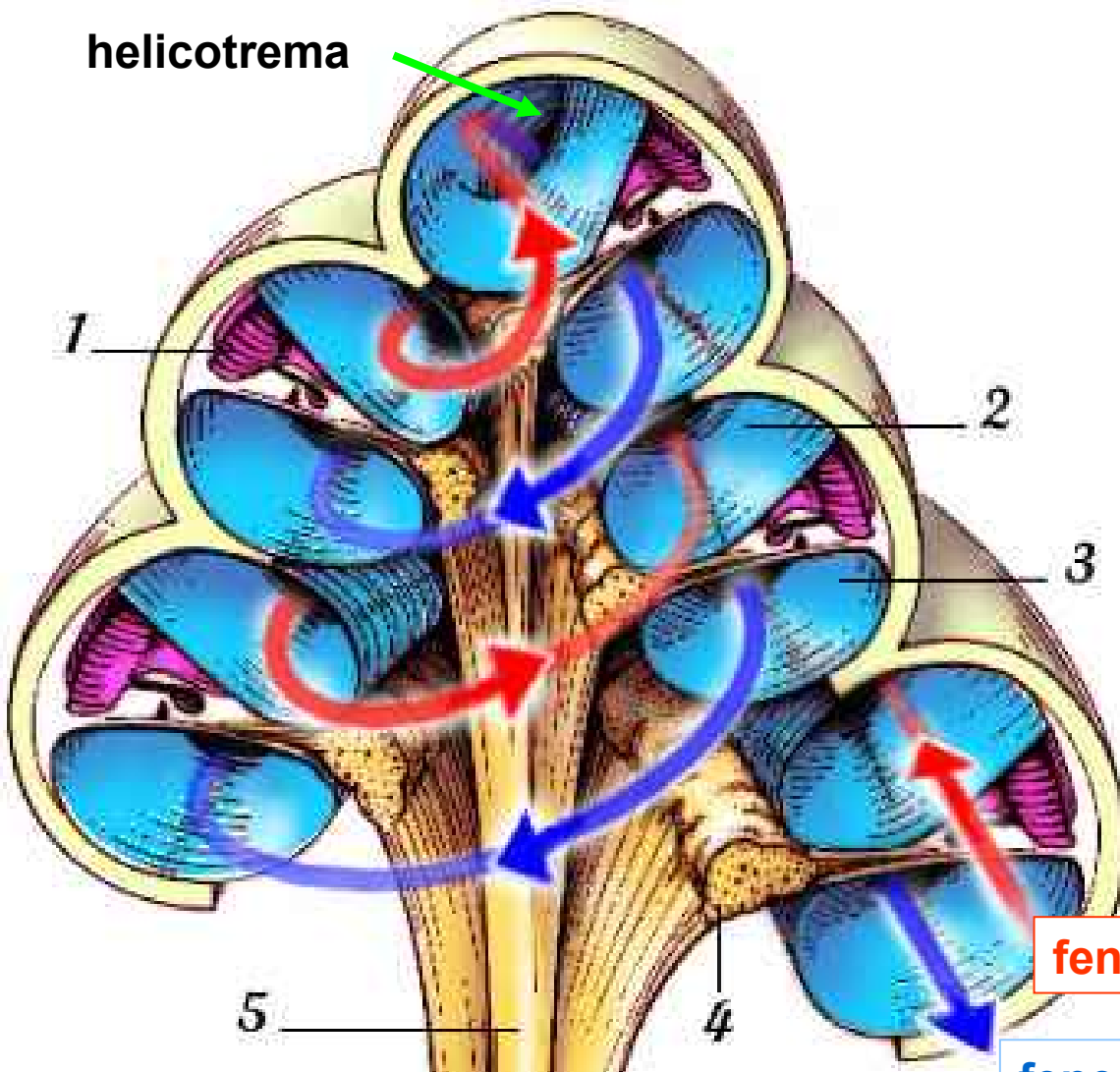
⇒ jamka pod apertura externa aquaeductus vestibuli, ve které leží část **saccus endolymphaticus** nelze odlišit od dura mater



Možnost transtympanického podávání léků do
vnitřního ucha

Cochlea

schema pohybu perilymfy



1-ductus cochlearis

2 – scala vestibuli

3 – scala tympani

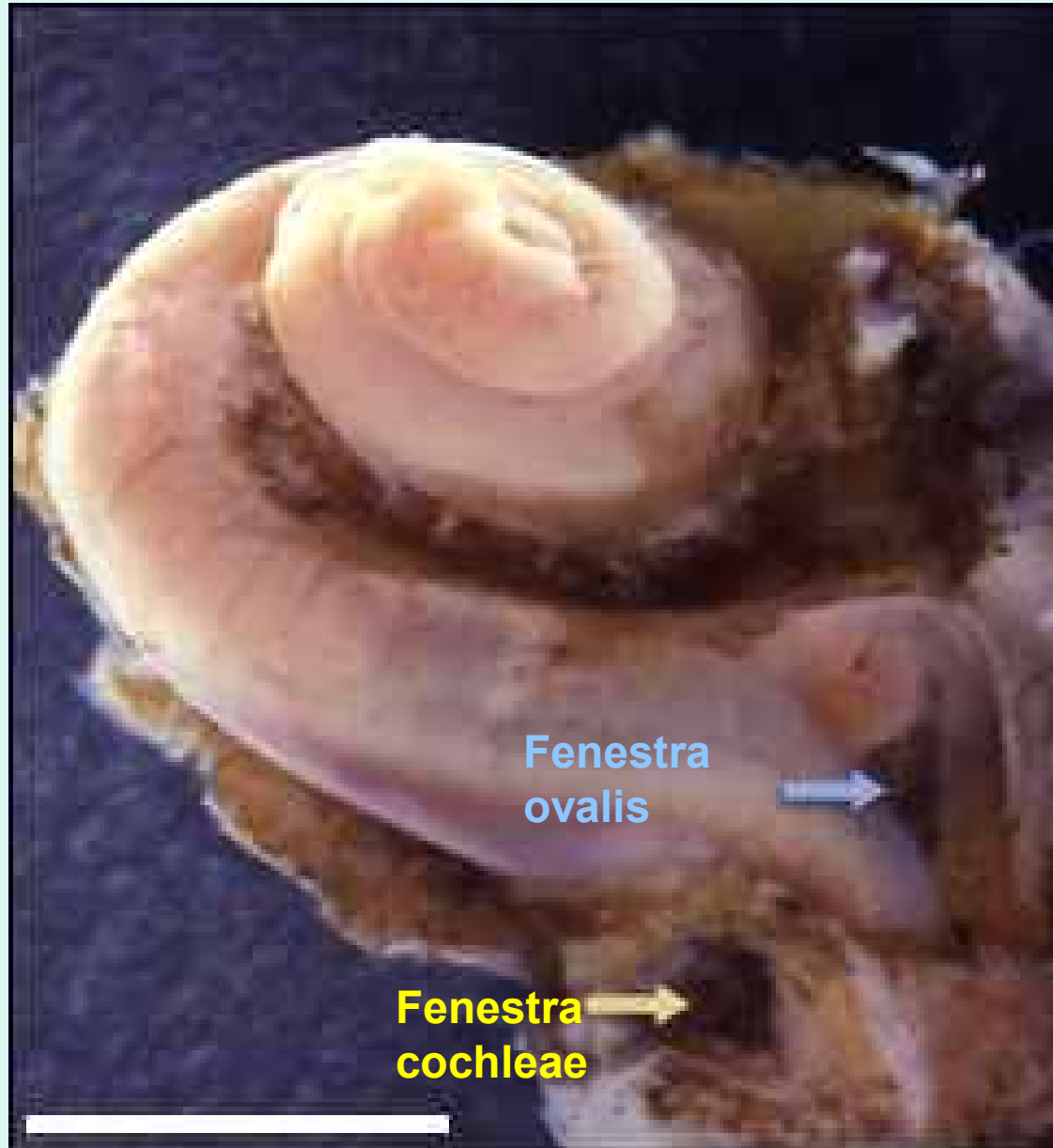
4 – ganglion spirale cochleae

5 – nervus cochlearis

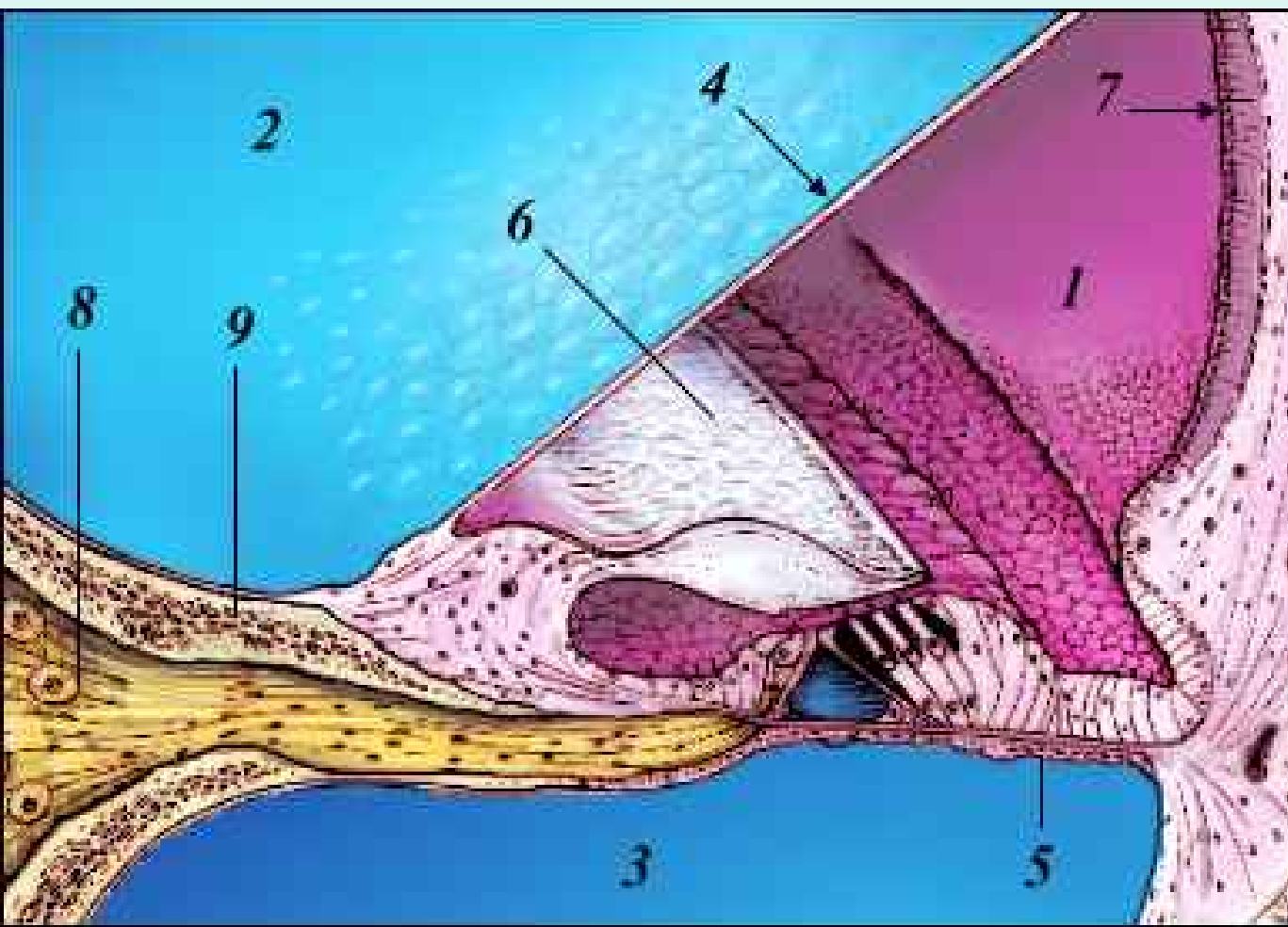
fenestra vestibuli

fenestra cochleae

Ductus cochlearis plodu – 5.měsíc



Řez závitem hlemýždě



1-ductus cochlearis

2- scala vestibuli

3 -scala tympani

4 –membrana vestibularis

(Reissneri)

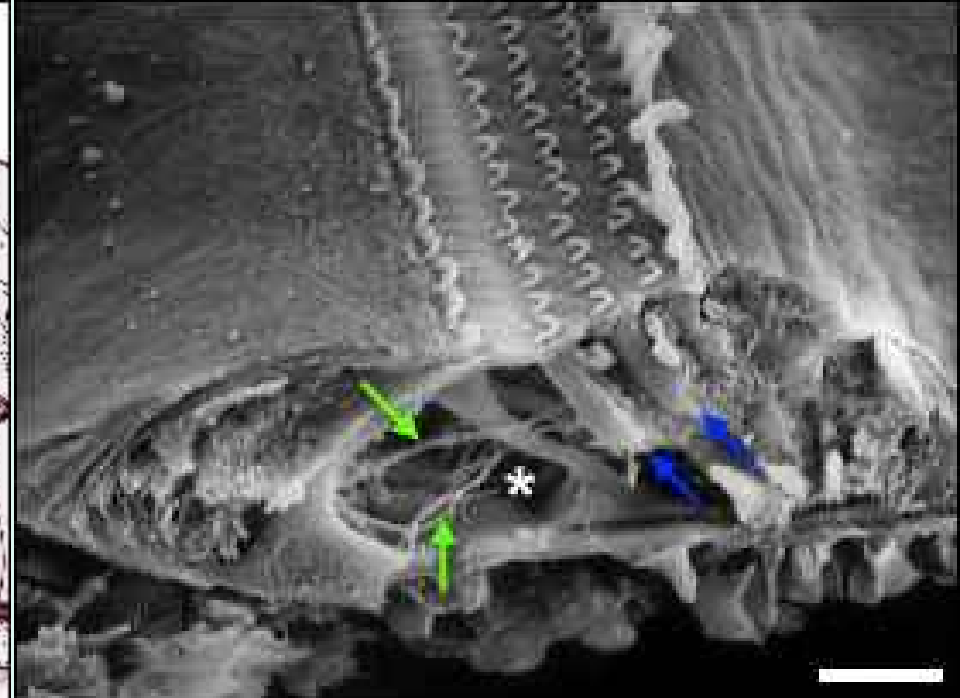
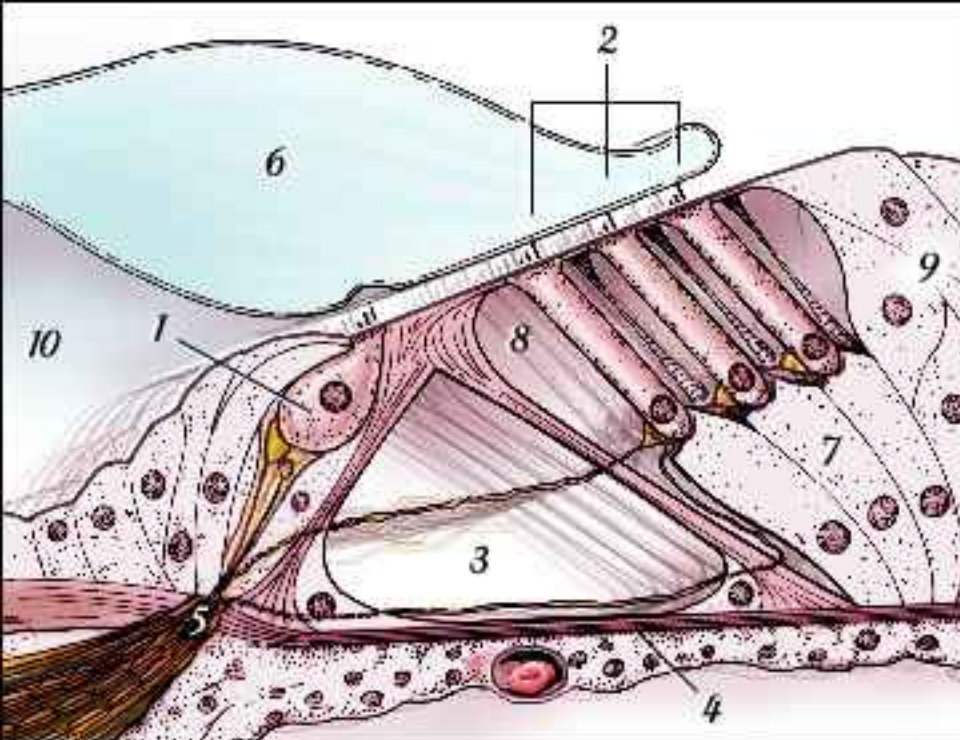
5- membrana basilaris

6- membrana tectoria

7 – stria vascularis

8- ganglion spirale cochleae

9 – lamina spiralis ossea



1-IHC

2-OHC

3-Tunnel of Corti

4-basilar membrane

5- cochlear nerve fibres

6- tectorial membrane

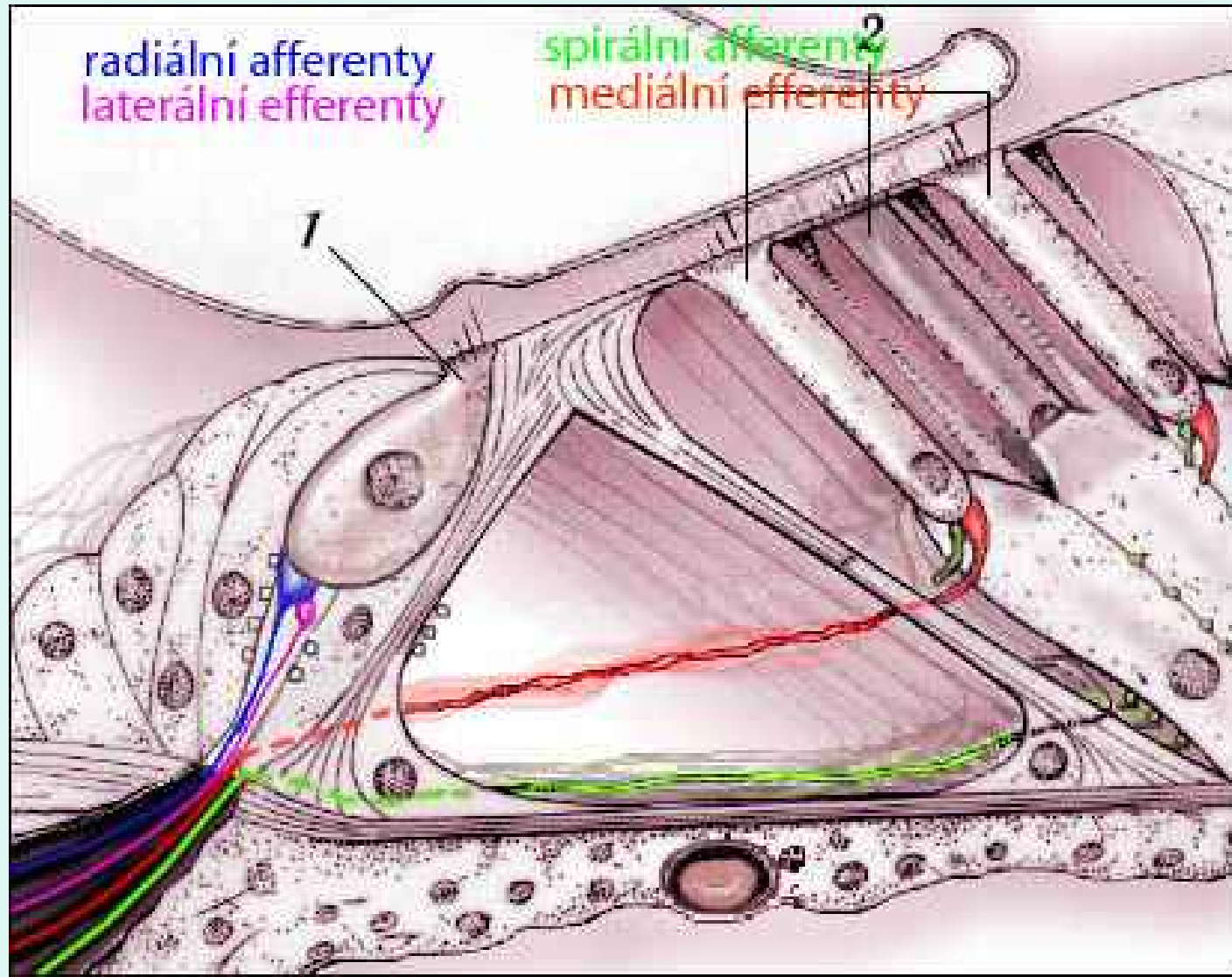
7- Deiters cells

8 – space of Nuel

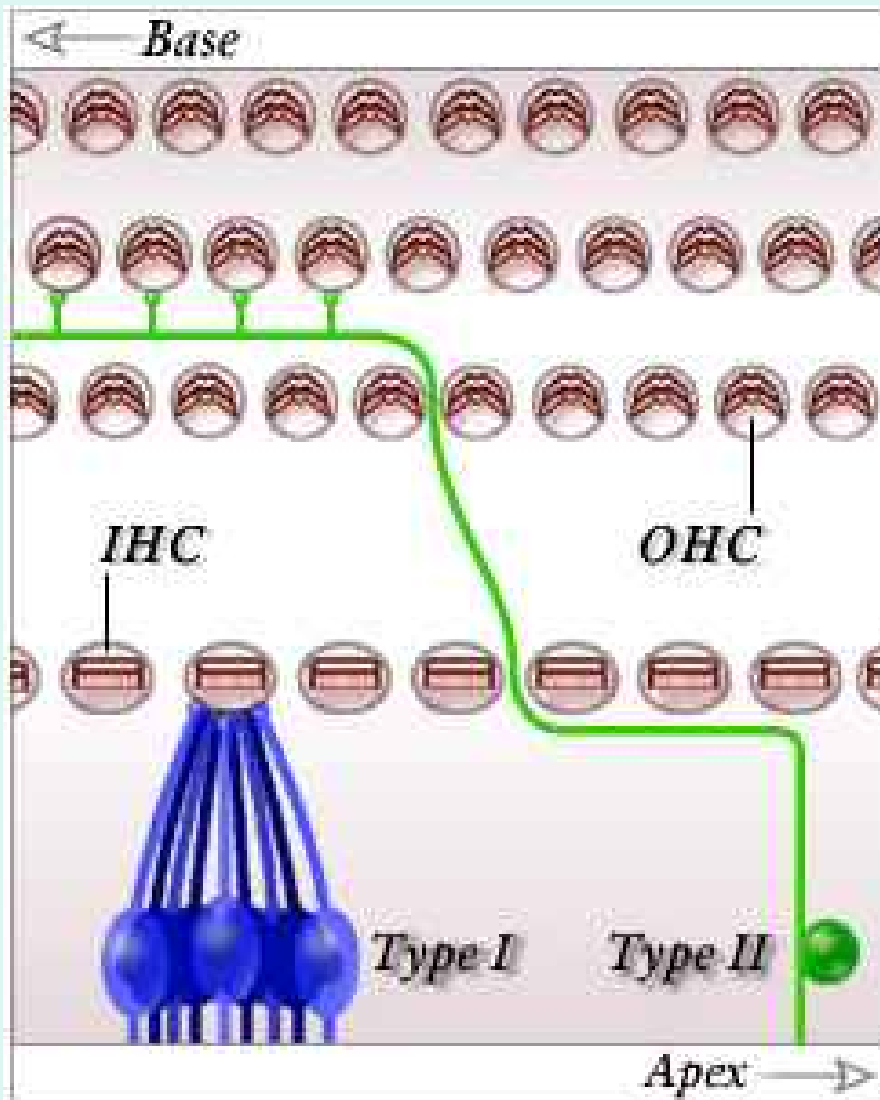
9- Hensens cells

10- sulcus spiralis

Afferenty a efferenty vnitřních a zevních vláskových buněk



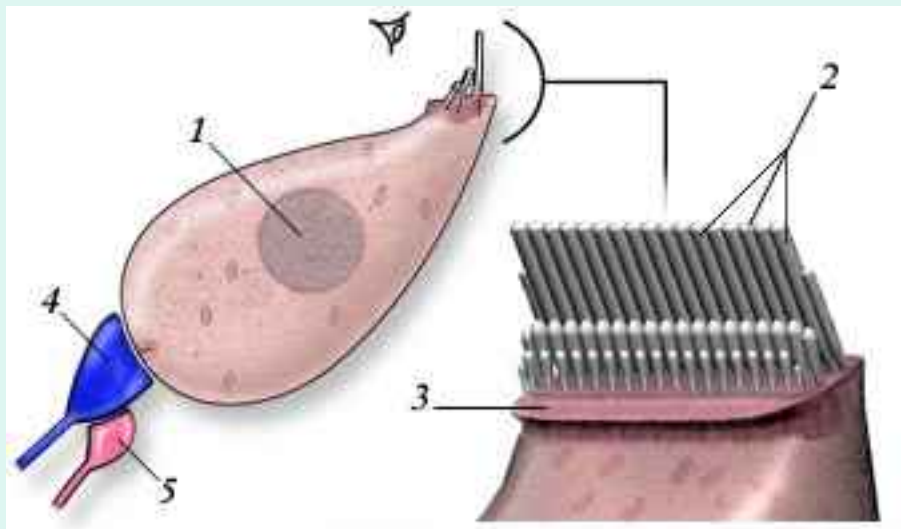
Inervace CORTIHO ORGÁNU (afferenty)



**32 000 GANGLIOVÝCH
BUNĚK**

**VĚTŠINA BIPOLÁRNÍCH
VYSÍLAJÍCÍCH
DENDRITY K VNITŘNÍM
VLÁSKOVÝM BUŇKÁM**

**DENDRITY
PSEUDOUNIPOLÁRNÍCH
BUNĚK JDOU VŽDY K
VÍCE ZEVNÍM
VLÁSKOVÝM BUŇKÁM**



Vnitřní vláskové buňky

1-nucleus

3 500

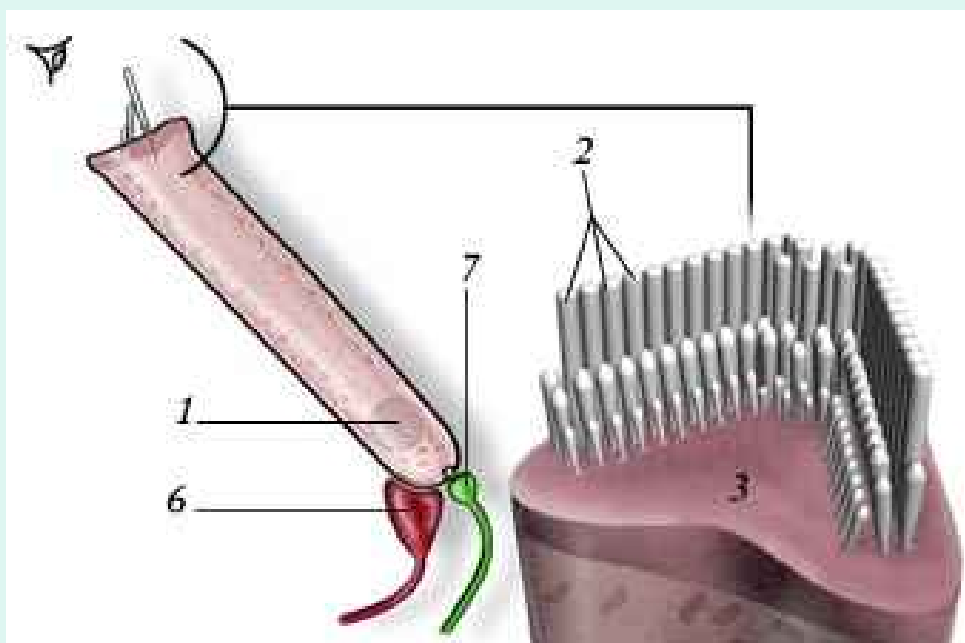
2-stereocilia

jedna řada

3-cuticula

4- afferentní vlákno

5-efferentní vlákno



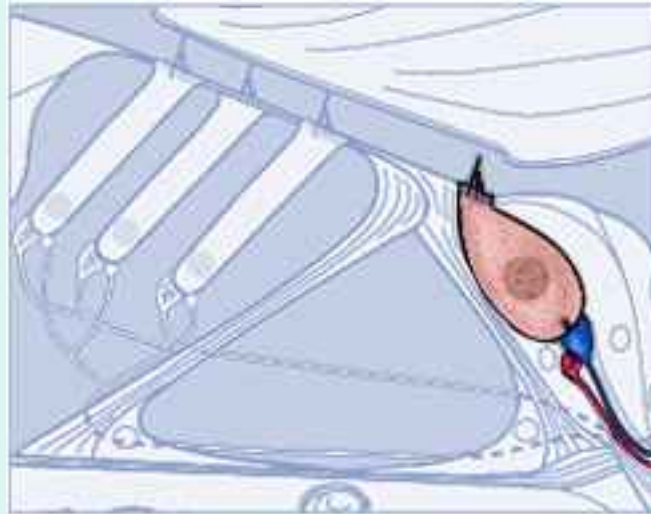
Zevní vláskové buňky

15 000 tři řady

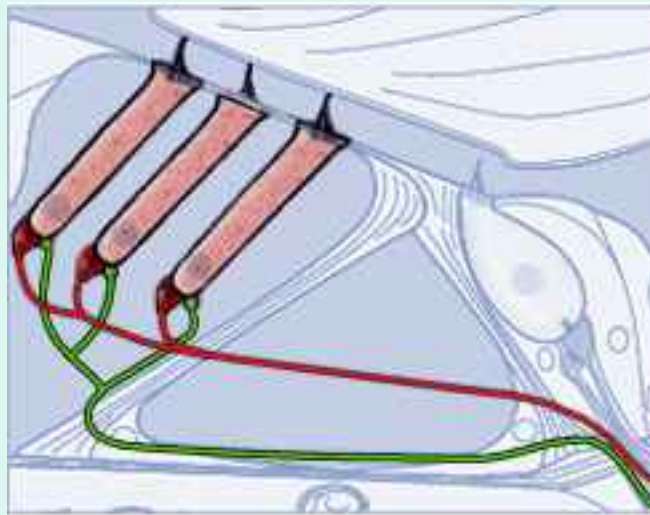
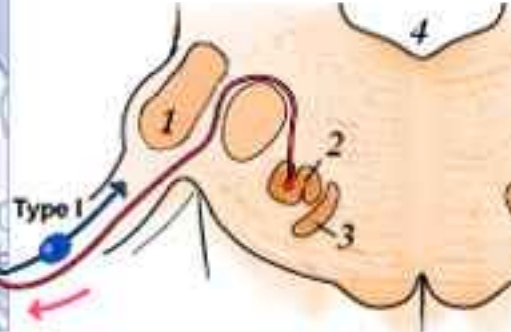
6-efferentní vlákno

7-afferentní vlákno

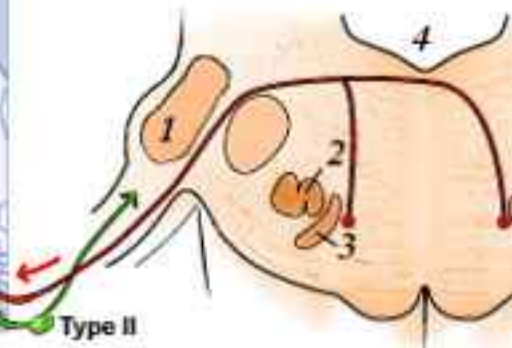
Afferenty a efferenty vnitřních a zevních vláskových buněk

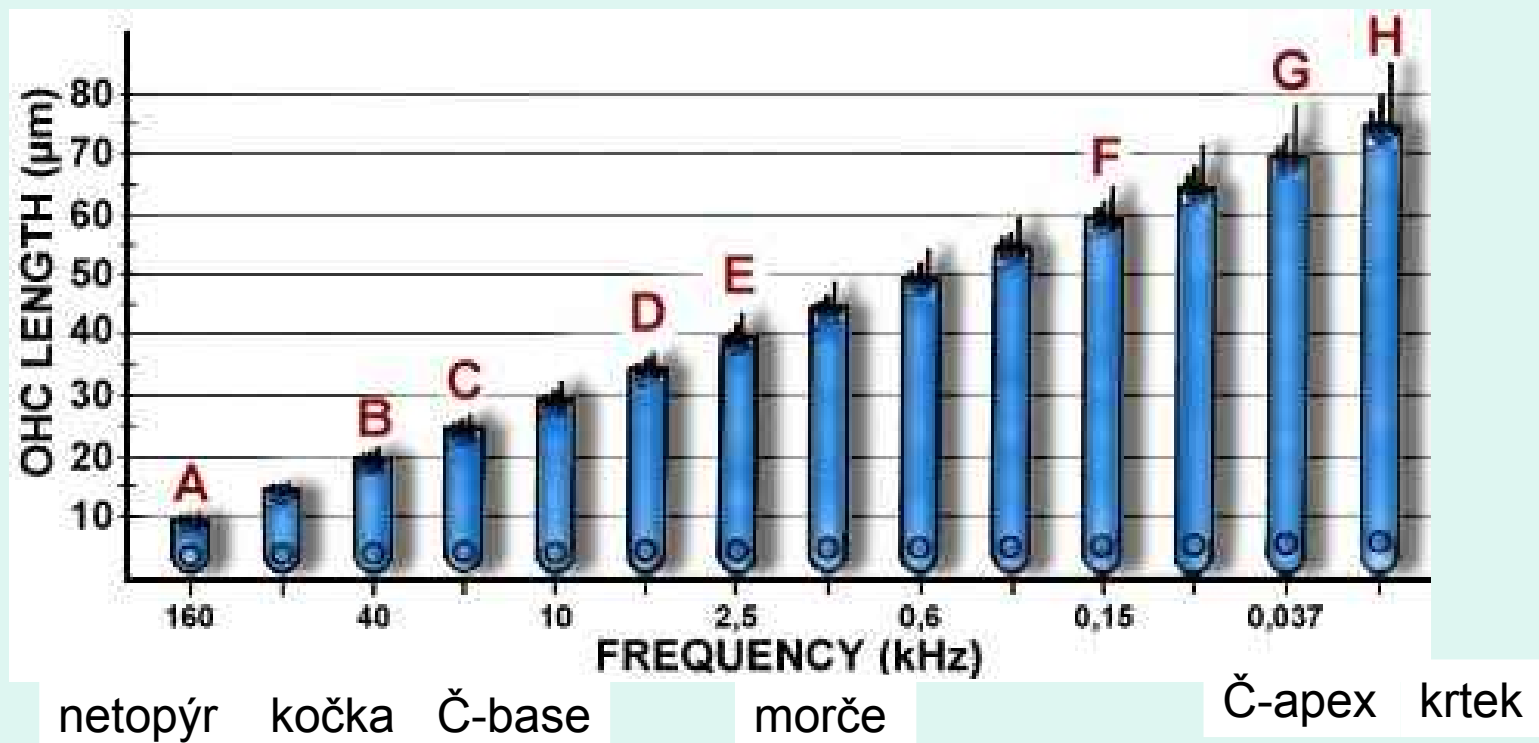


- 1- nuclei cochleares
- 2-ncl. olivaris sup.lat
- 3-ncl olivaris sup medialis
- 4-spodina IV. komory



- 1- nuclei cochleares
- 2-ncl. olivaris sup.lat
- 3-ncl olivaris sup medialis
- 4-spodina IV. komory





Porovnání délky zevních vláskových buněk

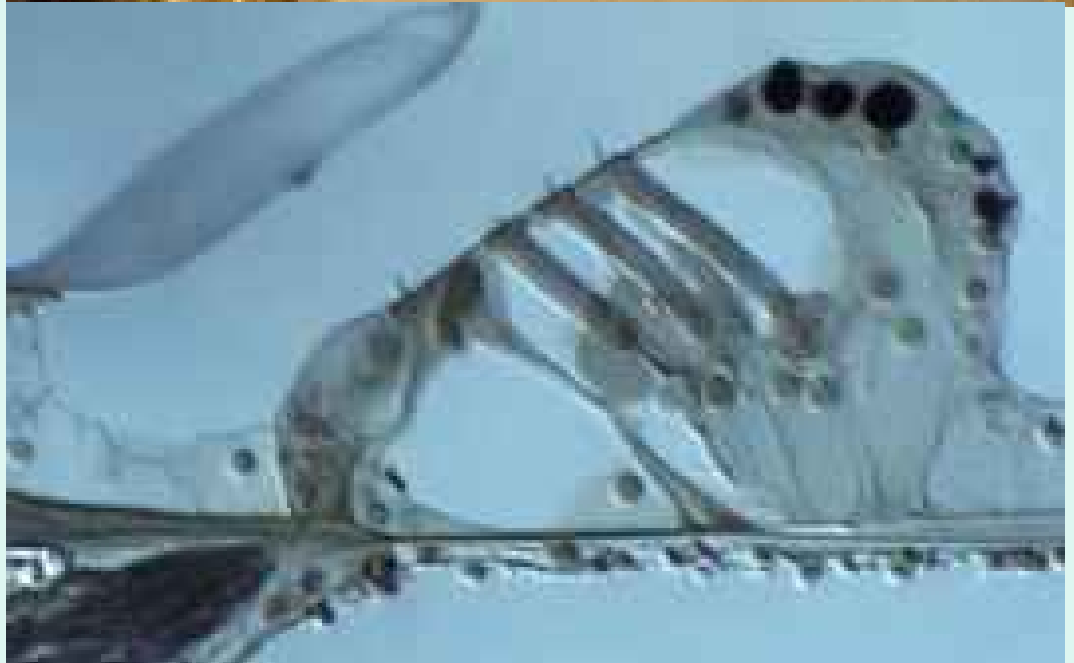
Cortiho orgán morčete

- délka zevních
vláskových buněk

Base



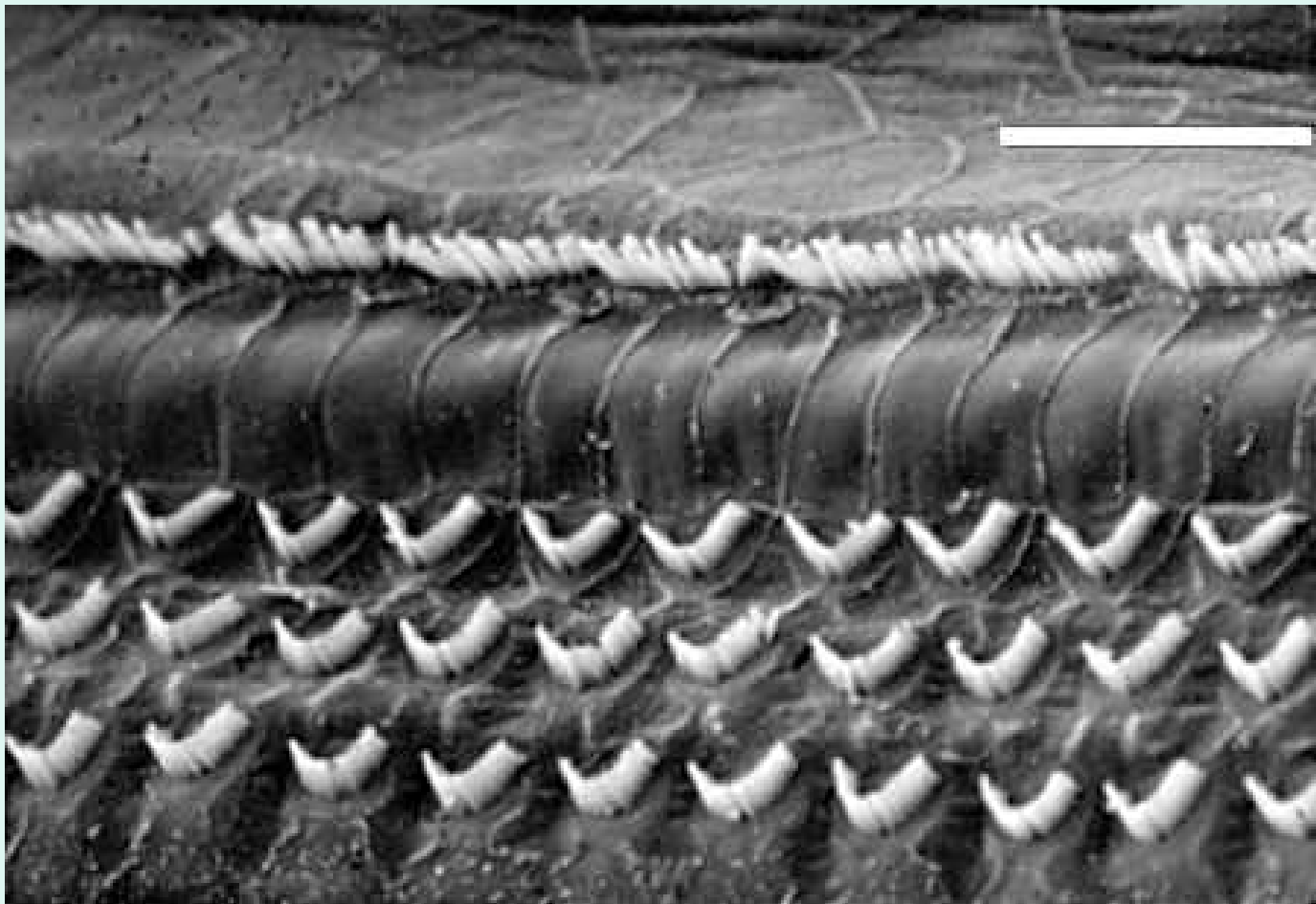
Apex



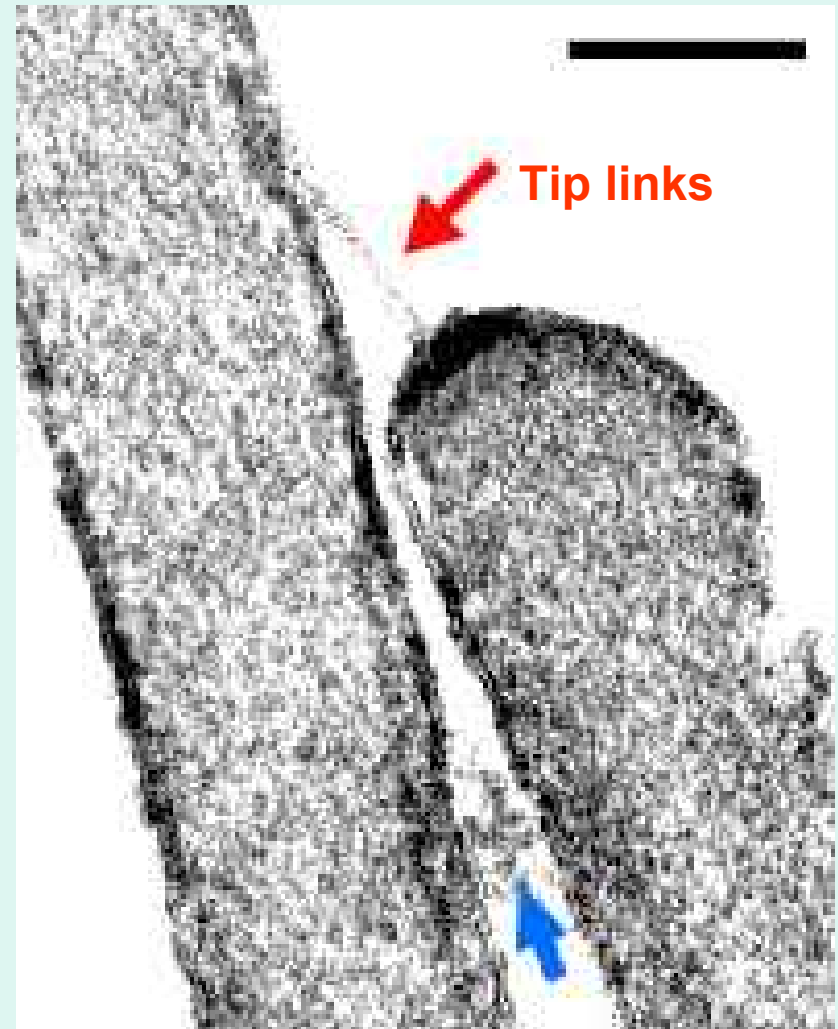
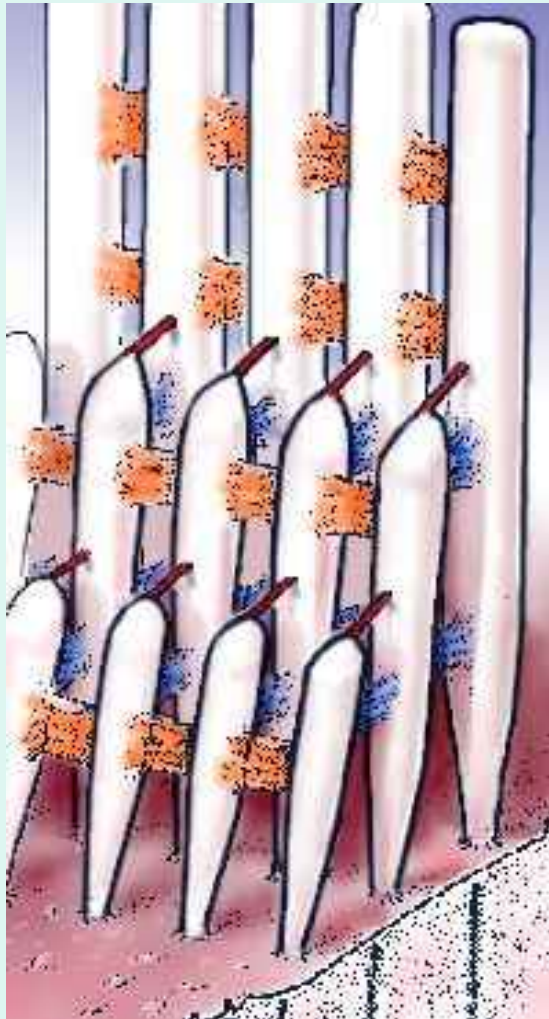
EM obraz vlásků vláskových buněk

Vnitřní

Zevní



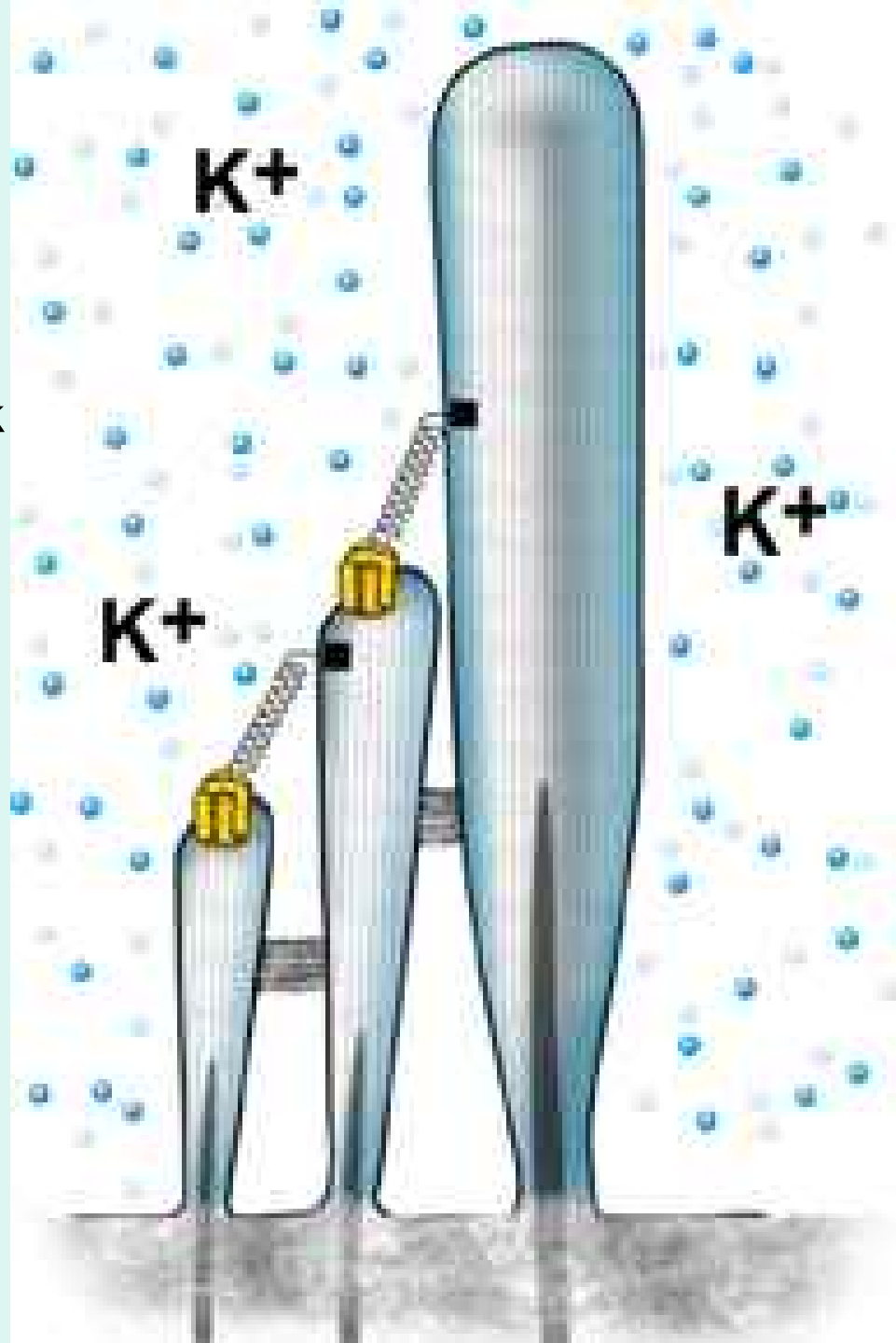
Stereocilie



Lateral links

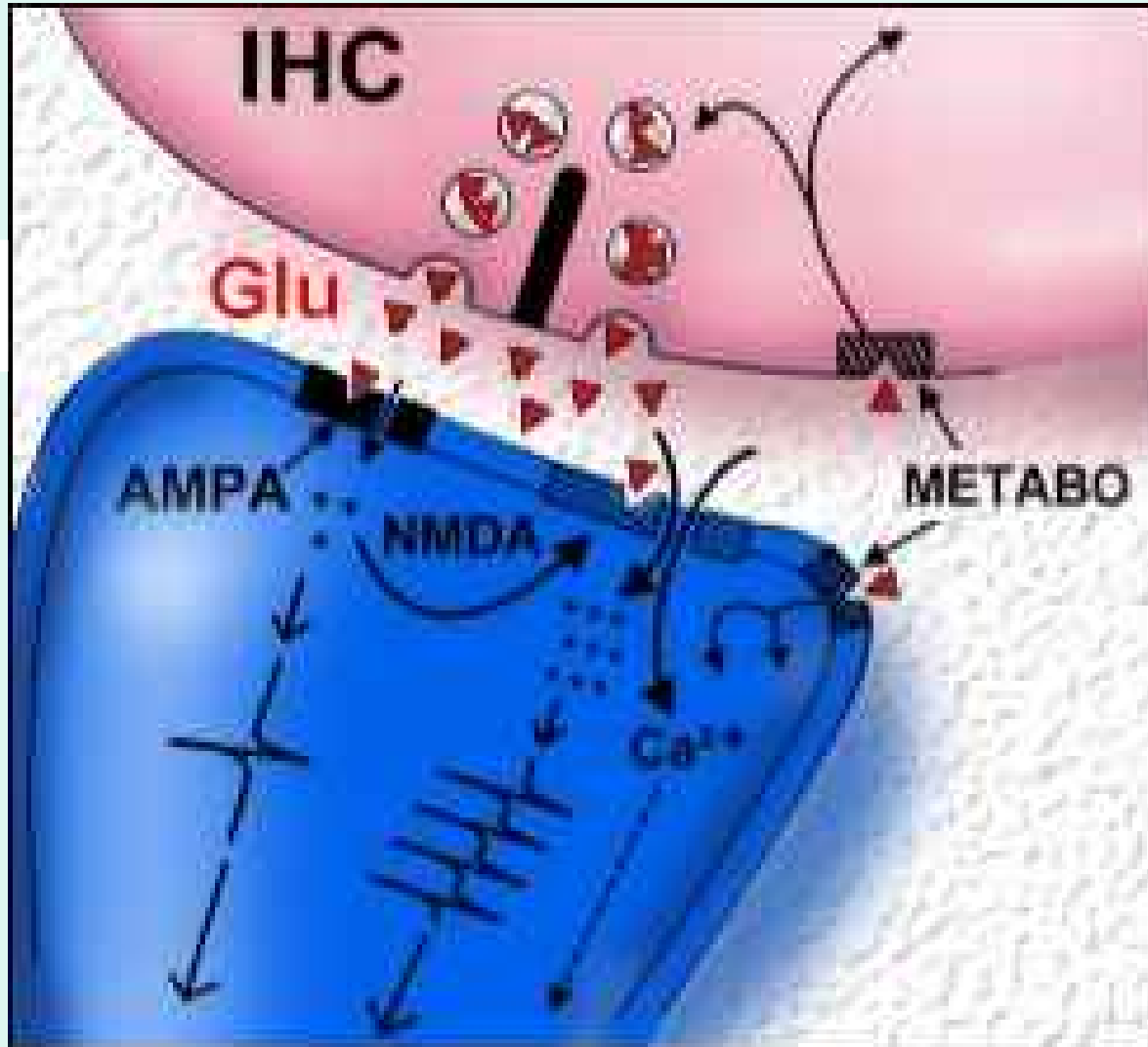
Mechanoelektrická transdukce

pohyb endolymfy ohne
vlásky vláskových buněk
a protáhne tip links, ty
mechanicky otevřou
kanál pro K^+ a dojde k
depolarizaci

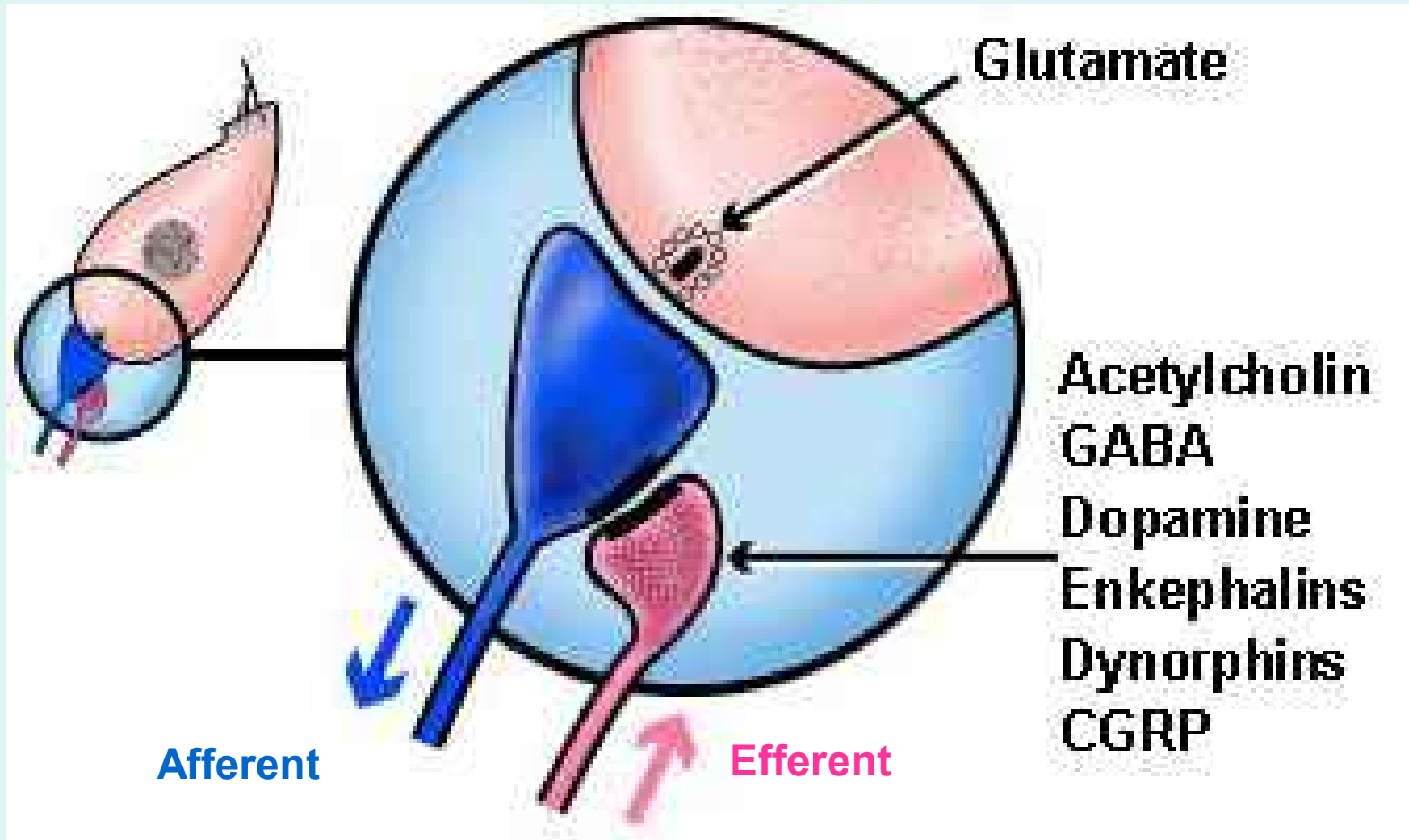


Synapse vnitřní vláskové buňky a dendritu gangliové buňky

mediátorem
je glutamát



Mediátory vláskových buněk



Poškození Cortiho orgánu

Postiženy jen zevní
vláskové bb..



Postiženy jen zevní
vláskové bb.



Ztráta všech vláskových bb.,
ganglion cochleare zachováno



Ztráta vláskových bb. i
ganglion cochleare



Typy sluchových vad

- **Převodní** — příčina v zevním nebo středním uchu,
- kostní vedení lepší než vzdušné – Rhinné (ladička na pr. mastoideus a pak před uchem) negativní
- Weber (ladička na temeni) – lokalizuje do nemocného ucha.
- **Percepční** — příčina ve vnitřním uchu nebo n.cochlearis
- Vzdušné vedení lepší než kostní (Rhinné pozitivní)
- Weber lokalizuje do zdravého ucha
- **Smíšené**

Ladičky – Weberova a Rhinného zkouška



Weberova zkouška

Ladička
uprostřed čela
(temene)

„Dobré ucho“
lokalizace zvuku
- senzorineurální
vada sluchu

„Špatné ucho“
lokalizace zvuku
- převodní vada
sluchu



Rinného zkouška

Porovnává se vzdušné a
kostní vedení zvuku (ladička
před meatus acusticus
externus nebo na processus
mastoideus). Normálně a při
senzorineurální vadě je lepší
vzdušné vedení zvuku. při
převodní vadě je lepší kostní
vedení zvuku.

Ladička za uchem (na processus
mastoideus)

Ladička před
uchem

vzdušné vedení



kostní vedení



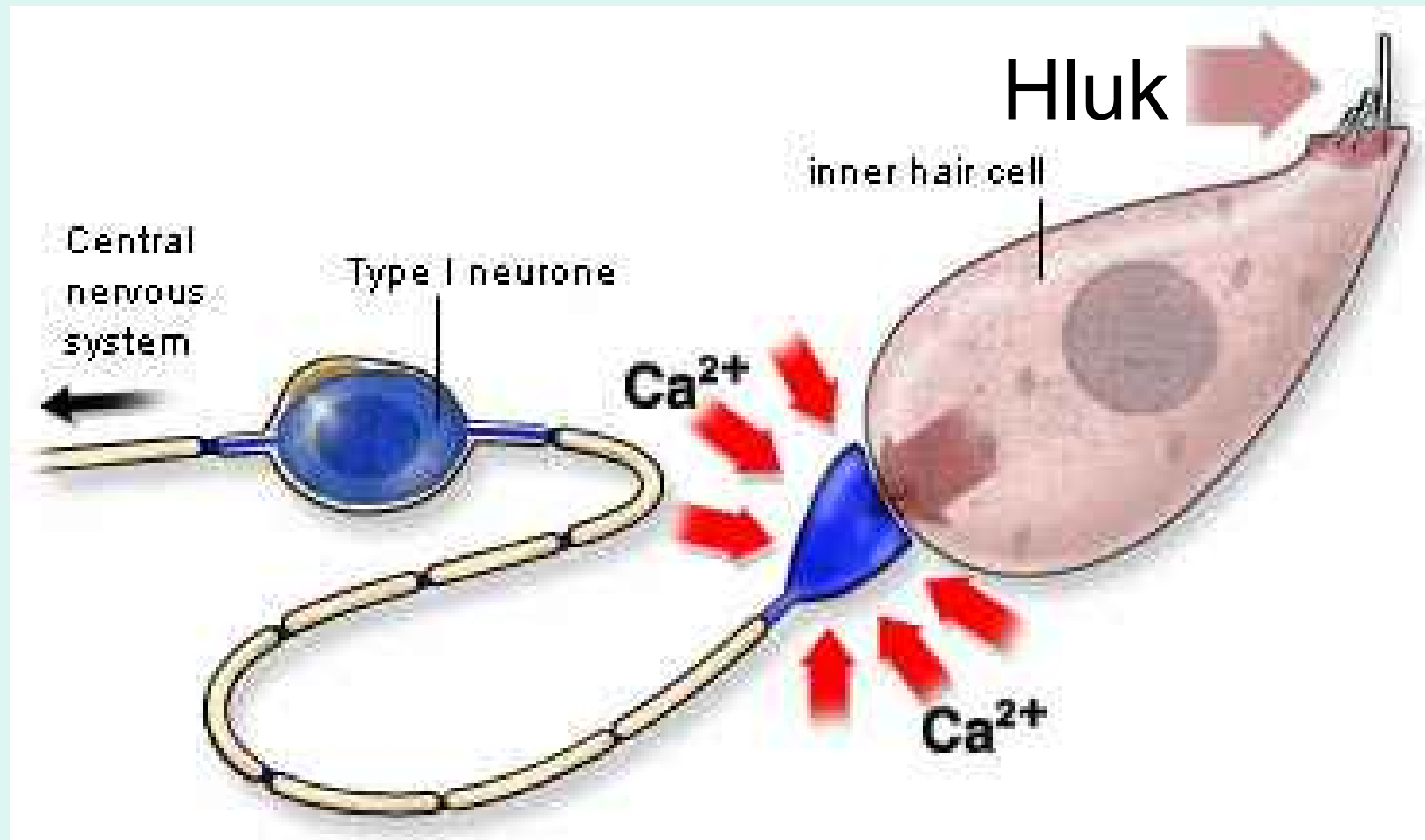
Presbycusis

$$\int_{S_{ref}}^{P_{NM}} R_x \text{ (syringe icon) } dR_x + \int_{90}^{P_{HO}} \text{ (megaphone icon) } dB$$

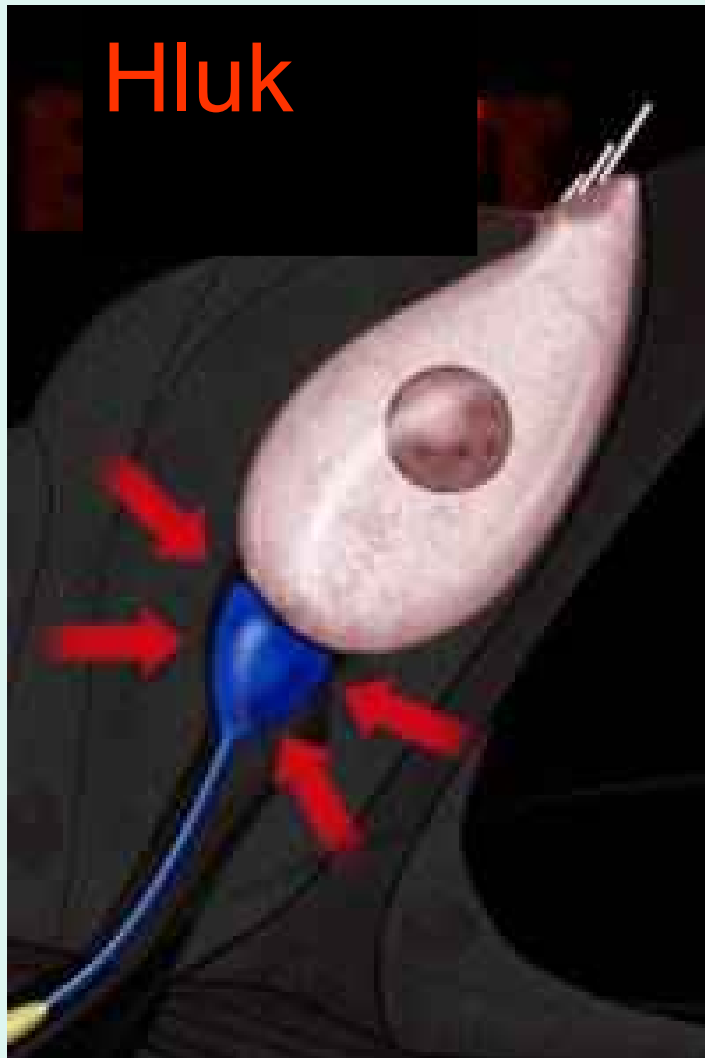
$$+ \int_{\omega}^{\Omega} \text{ (hourglass icon) } dt = \text{PTS (hand icon) } \odot -dB$$

Hawkins, 1973 © Karger

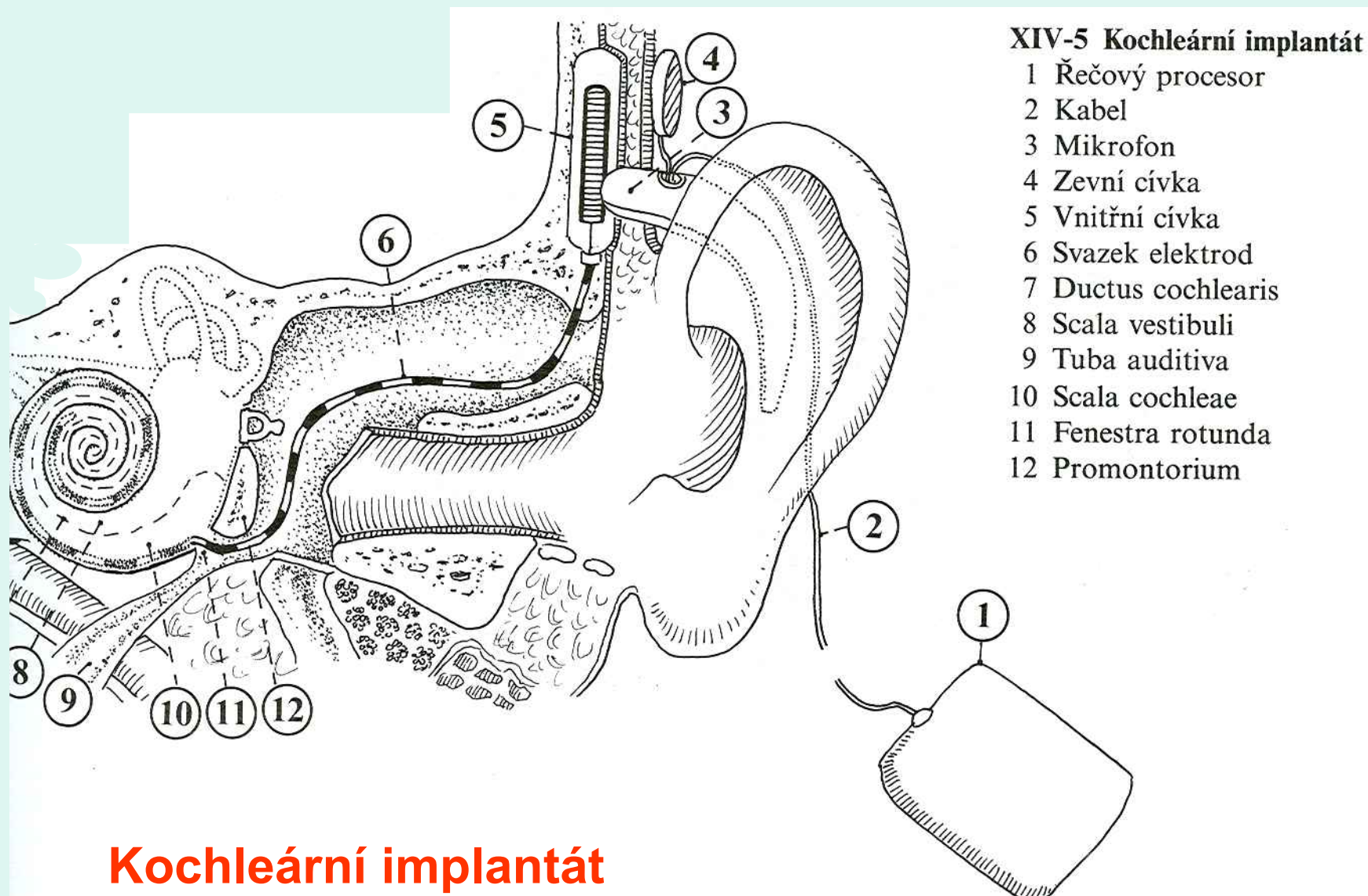
Poškození sluchu hlukem



Tinnitus – hučení nebo šelest v uchu, může vzniknout po poškození vnitřního ucha hlukem



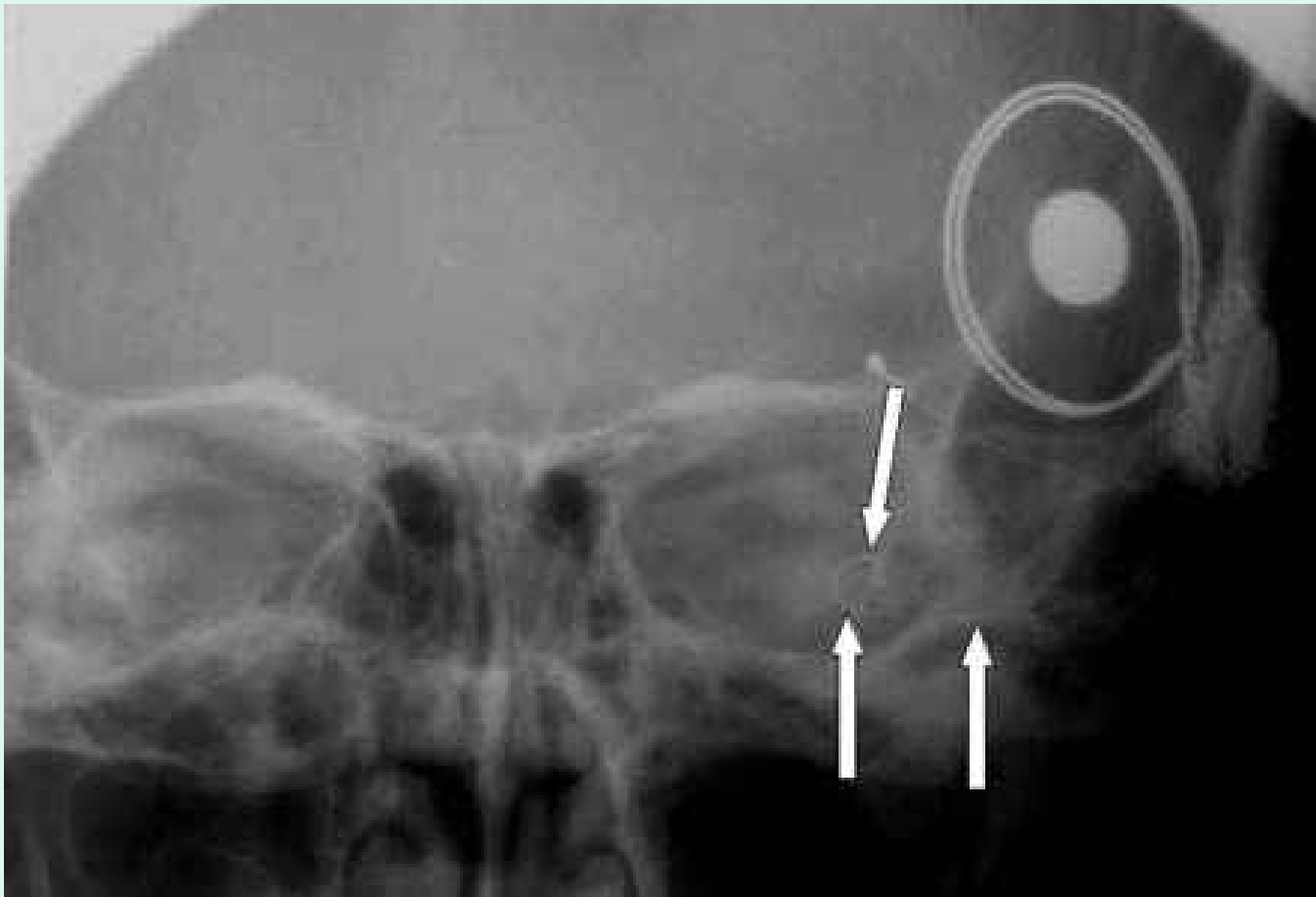
**V České republice se každý rok narodí zhruba 80 neslyšících dětí,
dalších asi deset dětí i dospělých o sluch přijde.**



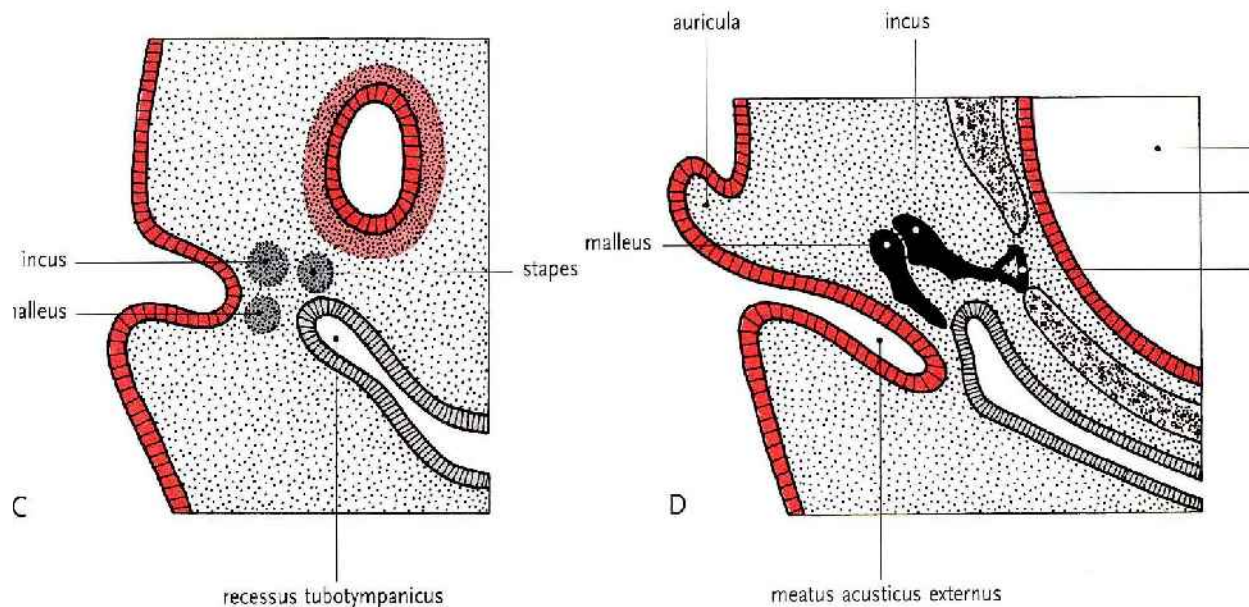
Kochleární implantát – vnitřní a zevní část



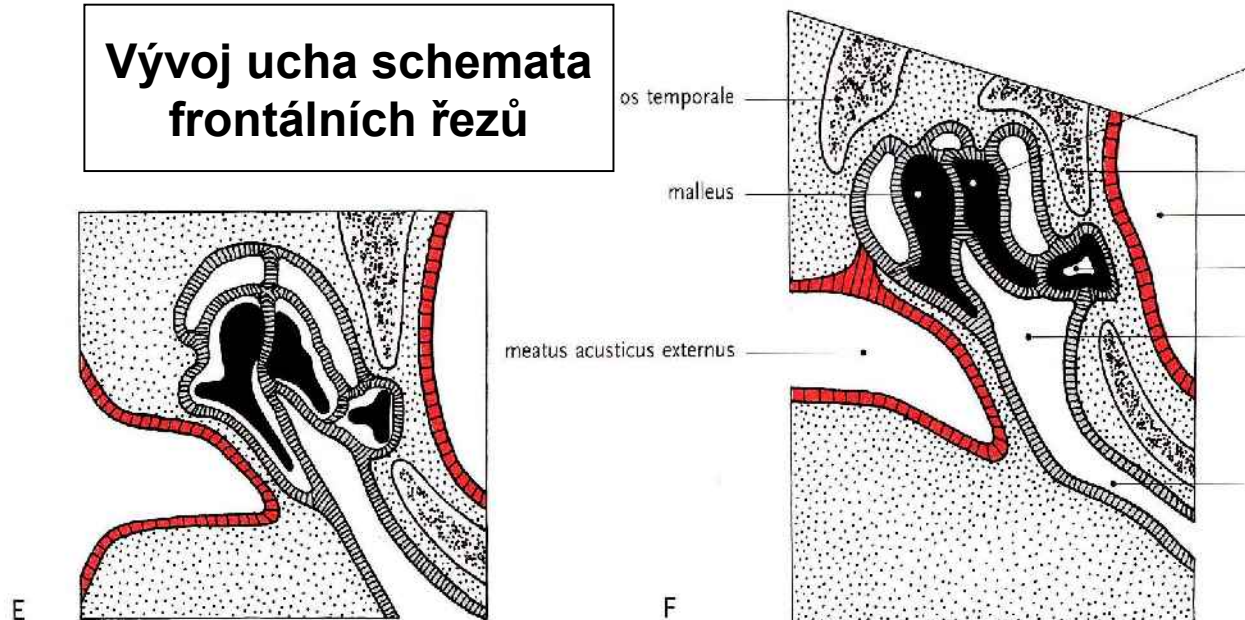
Kontrola umístění elektrod v závitech kochley – rtg os petrosum - transorbitální projekce

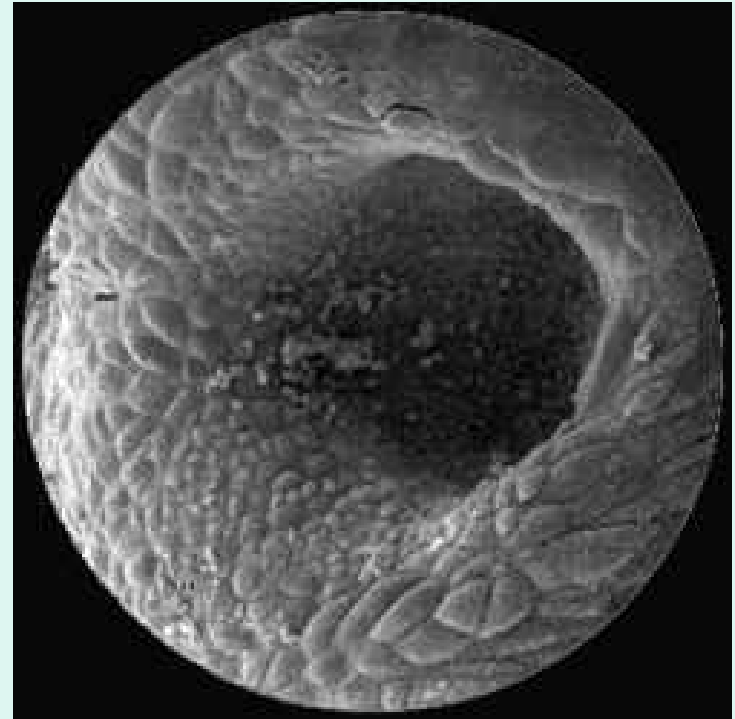
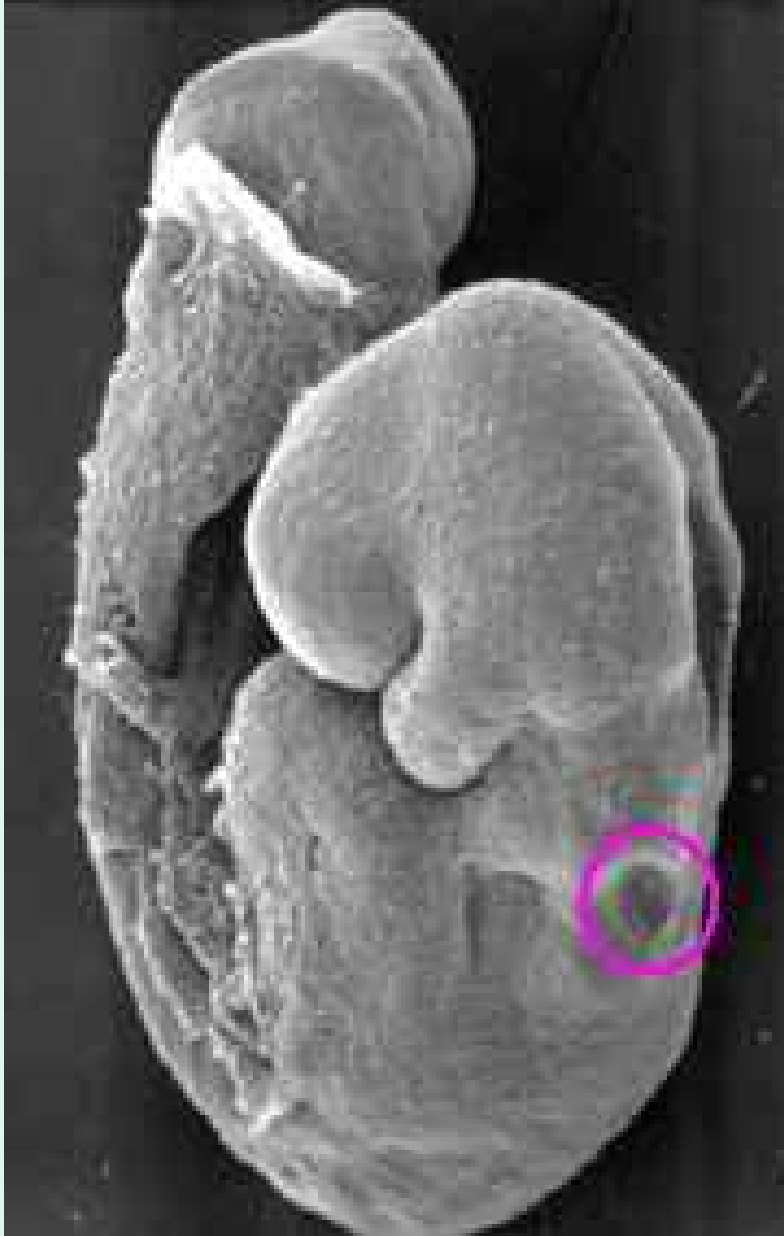


- **Boltec** – hrbolky 1. a druhého žaberního oblouku
- **Zevní zvukovod** – z ektodermu 1. žaberní vklesliny
- **Bubínek** – 3 vrstvy ektoderm, mesenchym, entoderm
- **Cavum tympani, a tuba Eustachi** – z 1. faryngové výchlipky recessus tubotympanicus, vystlány epitelem entodermového původu
- **Sluchové kůstky** – z mesenchymu 1. (malleus, incus) a 2. (stapes) žaberního oblouku (cartilago Meckeli et Reicherti)
- **Vnitřní ucho** – ze sluchové plakody (ektodermové ploténky), která se prohloubí a uzavírá ve sluchový váček (**otocysta**). Z ní vzniká blanitý labyrint vystlaný epitelem ektodermového původu.



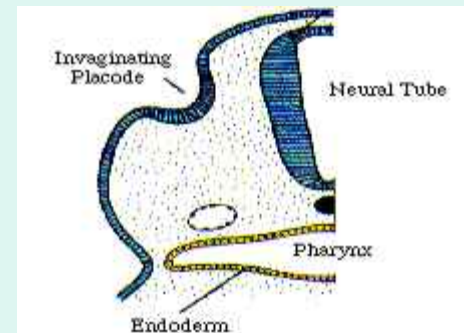
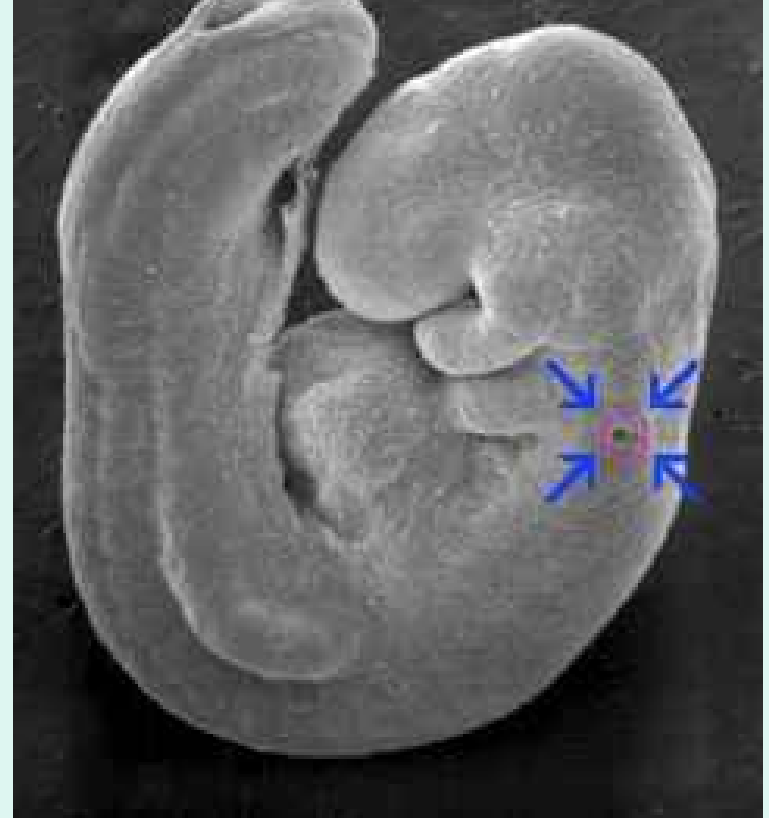
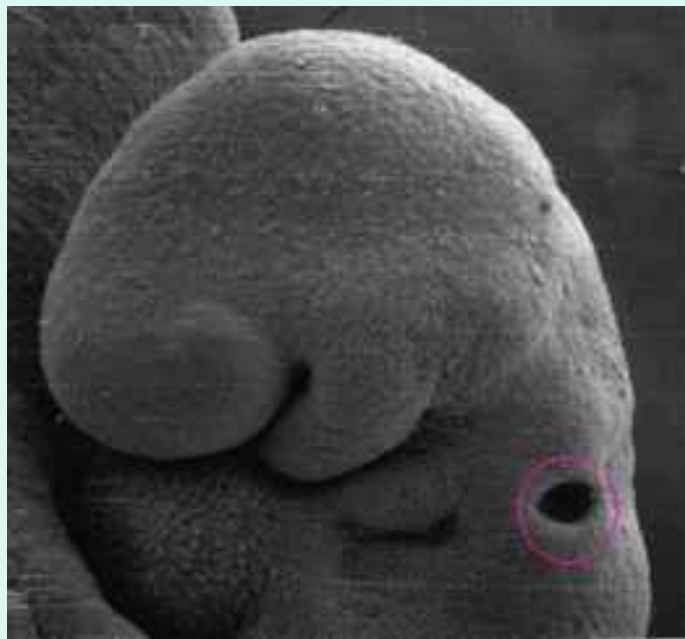
Vývoj ucha schemata frontálních řezů





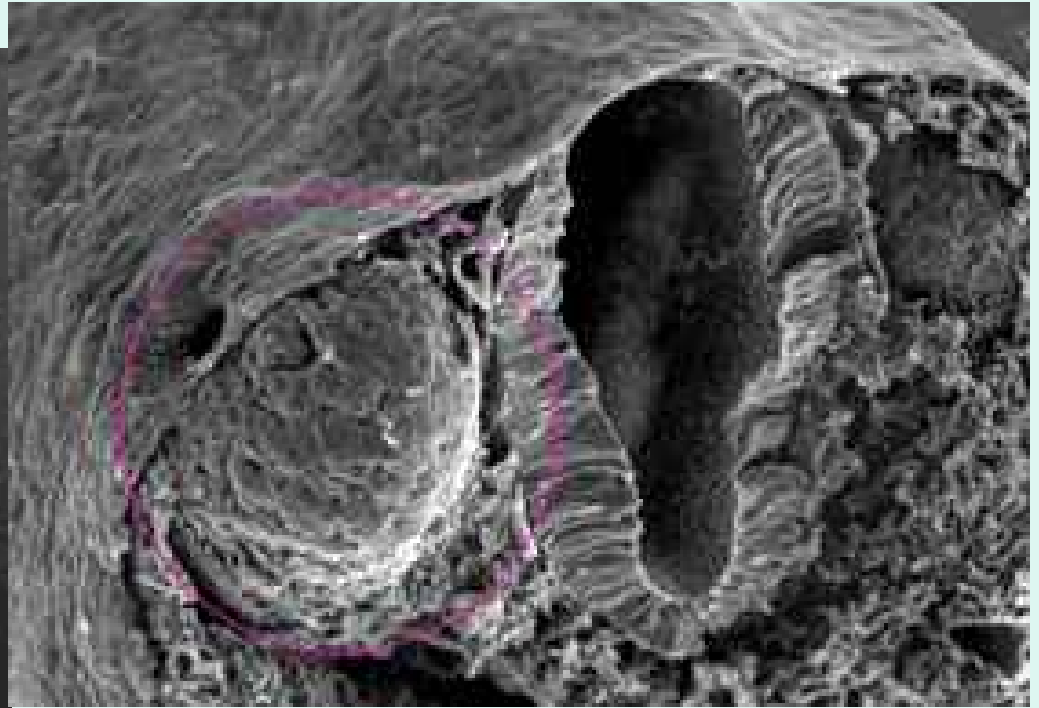
26. den

Sluchová plakoda – ztluštělý ektoderm



28.den

- Prohloubení sluchové ploténky - **sluchová jamka.**



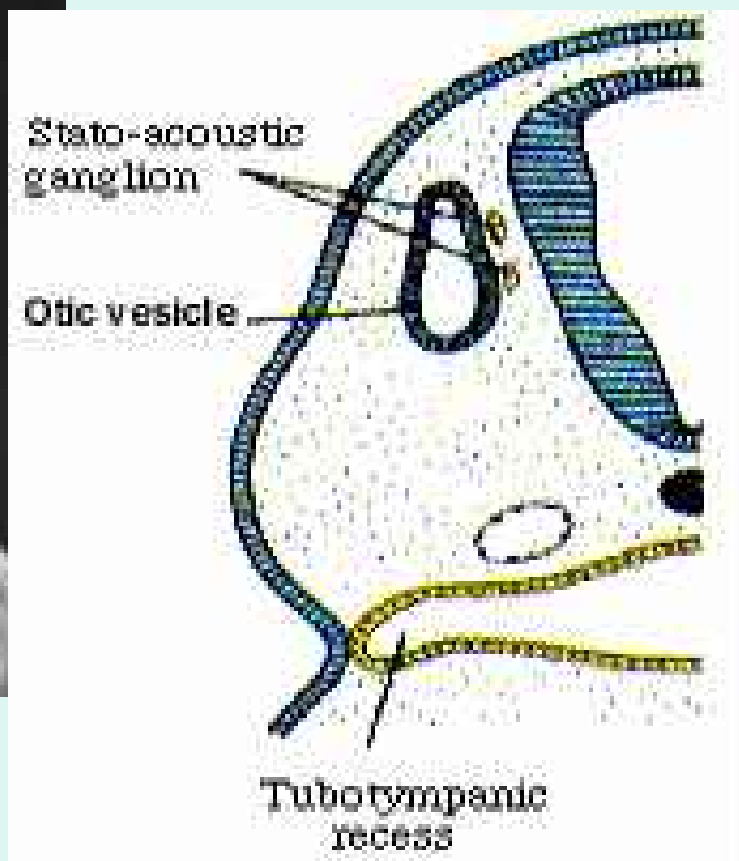
29. den

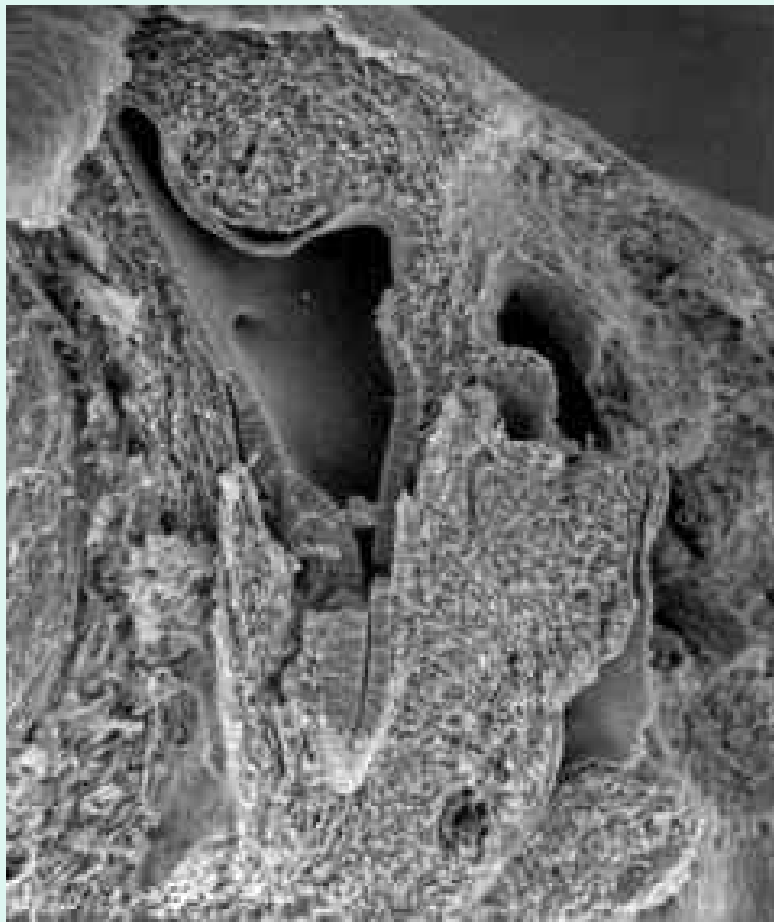
- Řez embryem v době, kdy vzniká **sluchový váček (otocysta)** oddělený od zevního ektodermu

Mezi otocystou a neurální trubicí se začíná
vytvářet **ganglion acusticofaciale**



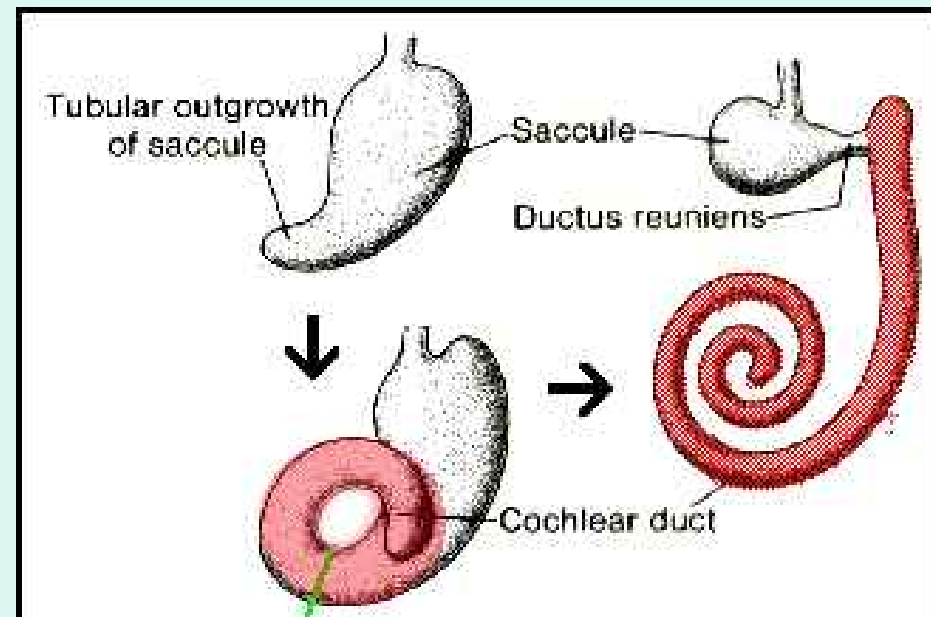
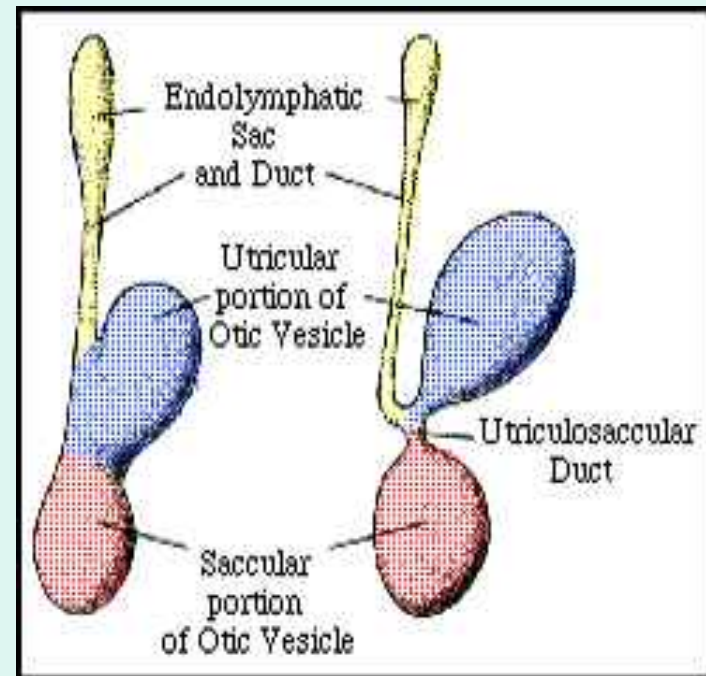
30. den





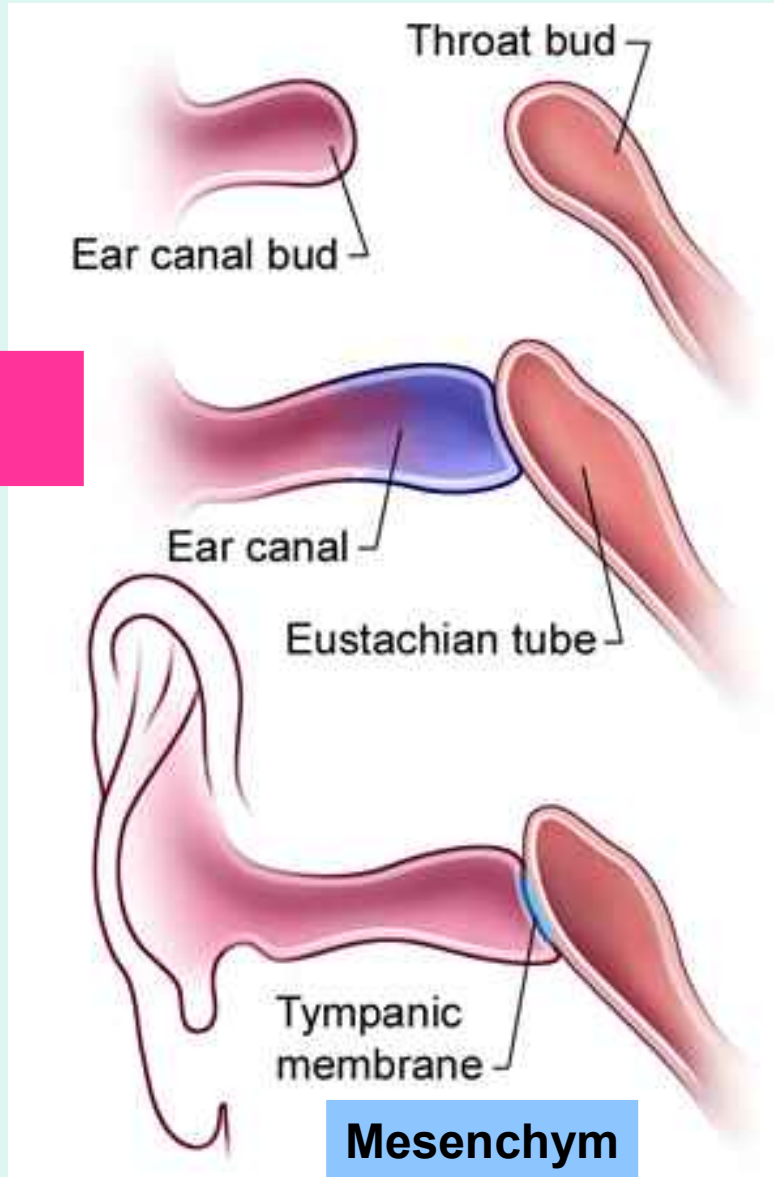
36. den

Vývoj blanitého labyrintu



Vývoj středoušní dutiny

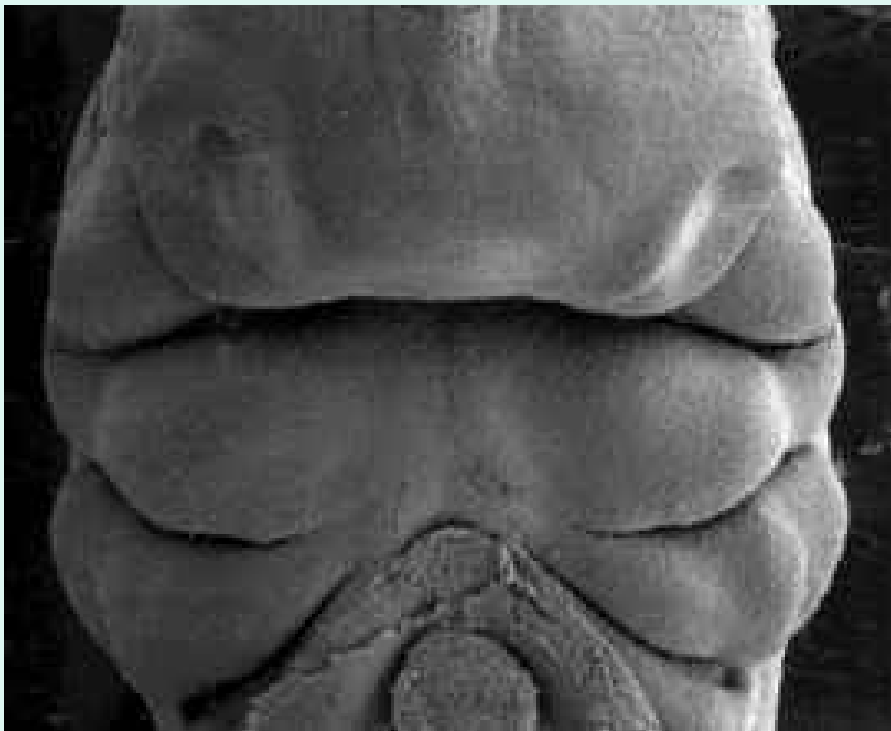
Ektoderm 1. žaberní
vklesliny



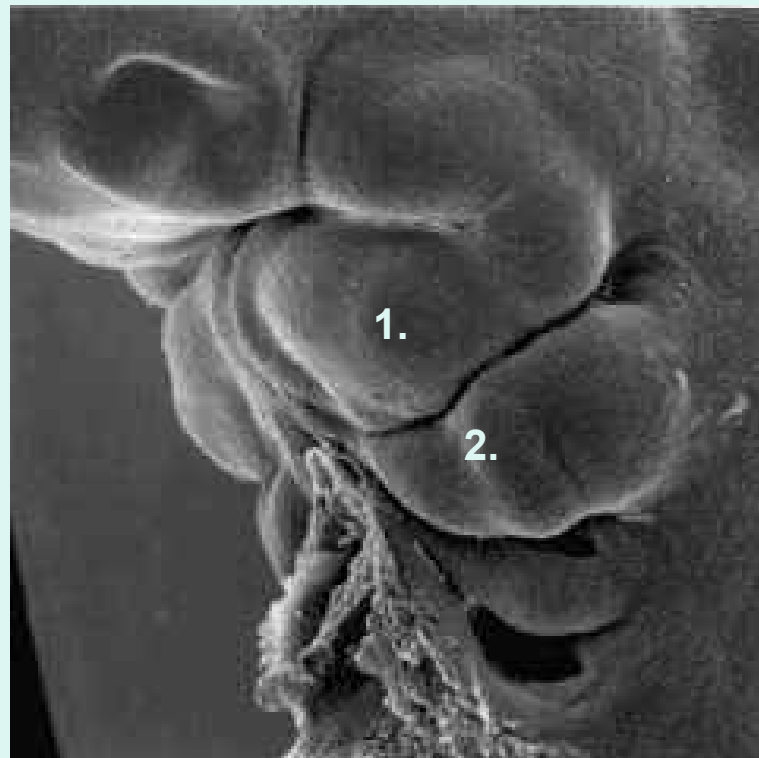
Entoderm 1. žaberní
výchlípky

Mesenchym

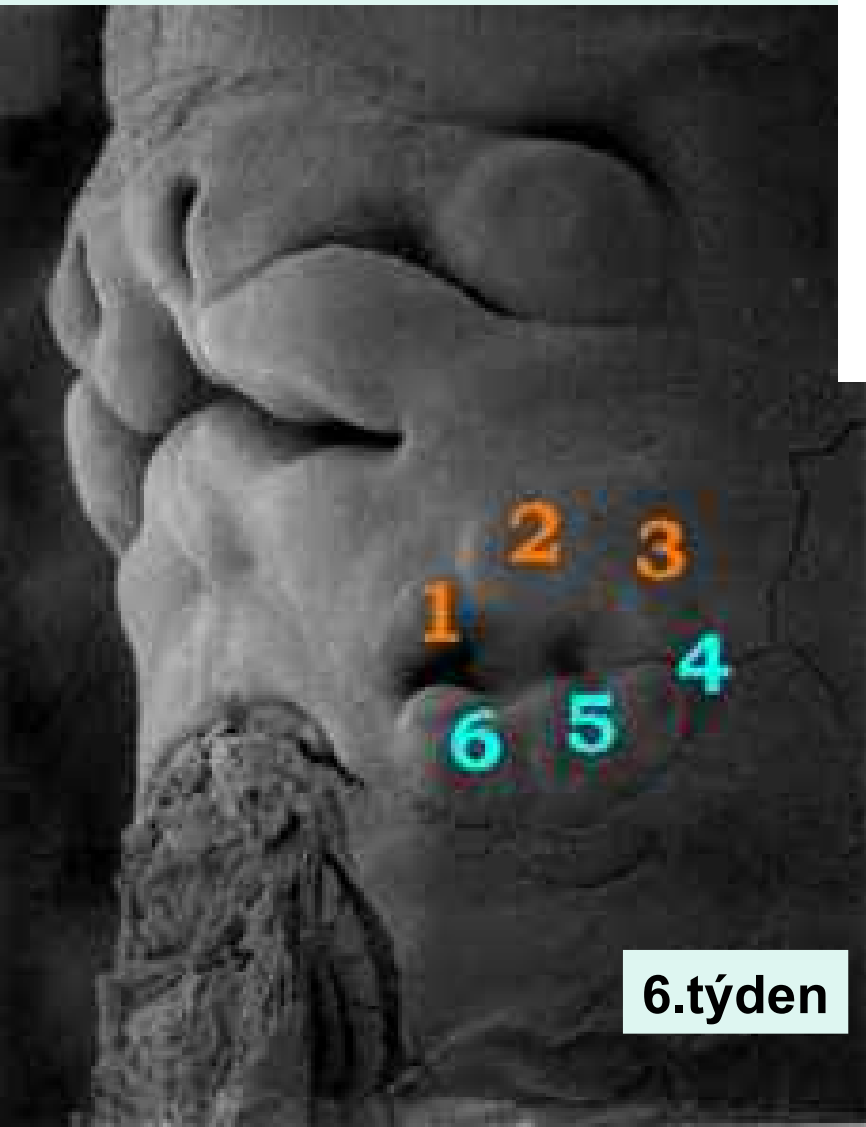
Vývoj boltce



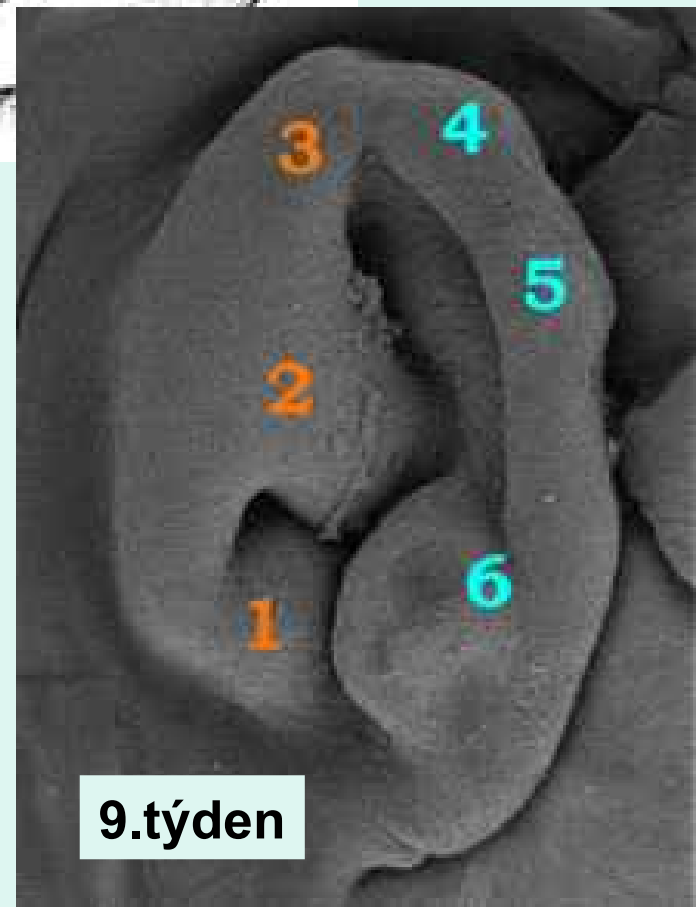
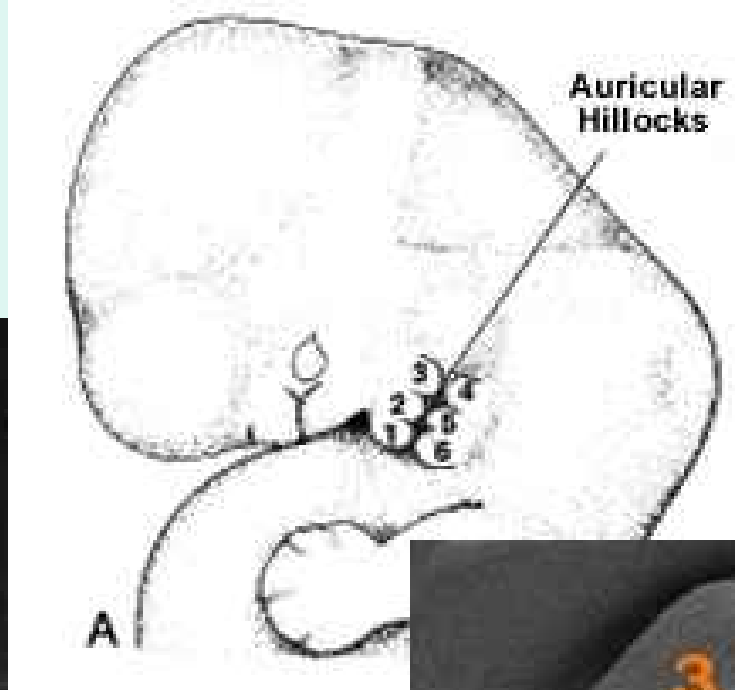
5. týden



Žaberní oblouky



6.týden



9.týden

Použité materiály

- Petrovický, Anatomie III
- Černý, Betka, Atlas anatomie ucha
- Kahle, Frotscher, Color Atlas of Human Anatomy
- Gray, Anatomy
- tenDonkelaar et al., Klinische anatomie en embryologie
- <http://www.iurc.montp.inserm.fr/cric/audition/english/corti/fcorti.htm>
- <http://www.rcsullivan.com/www/ears.htm>
- http://anatomy.uams.edu/anatomyhtml/neuro_atlas.html
- <http://anatomy.uams.edu/anatomyhtml/gross.html>
- <http://www.ghorayeb.com/Pictures.html>
- http://www.med.unc.edu/embryo_images/unit-welcome/welcome_https/contents.htm
- **H. Greess¹ · U.Baum¹ · W.Römer¹ · B.Tomandl² · W. Bautz¹**

¹ Institut für Diagnostische Radiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
² Abteilung für Neuroradiologie der Neurochirurgischen Klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

CT und MRT des Felsenbeins

<http://www.radiologyassistant.nl/en/43facba0911f5>

<http://www.radiologen.nl/ostemporale/pagina's/Coronaal/index.html>