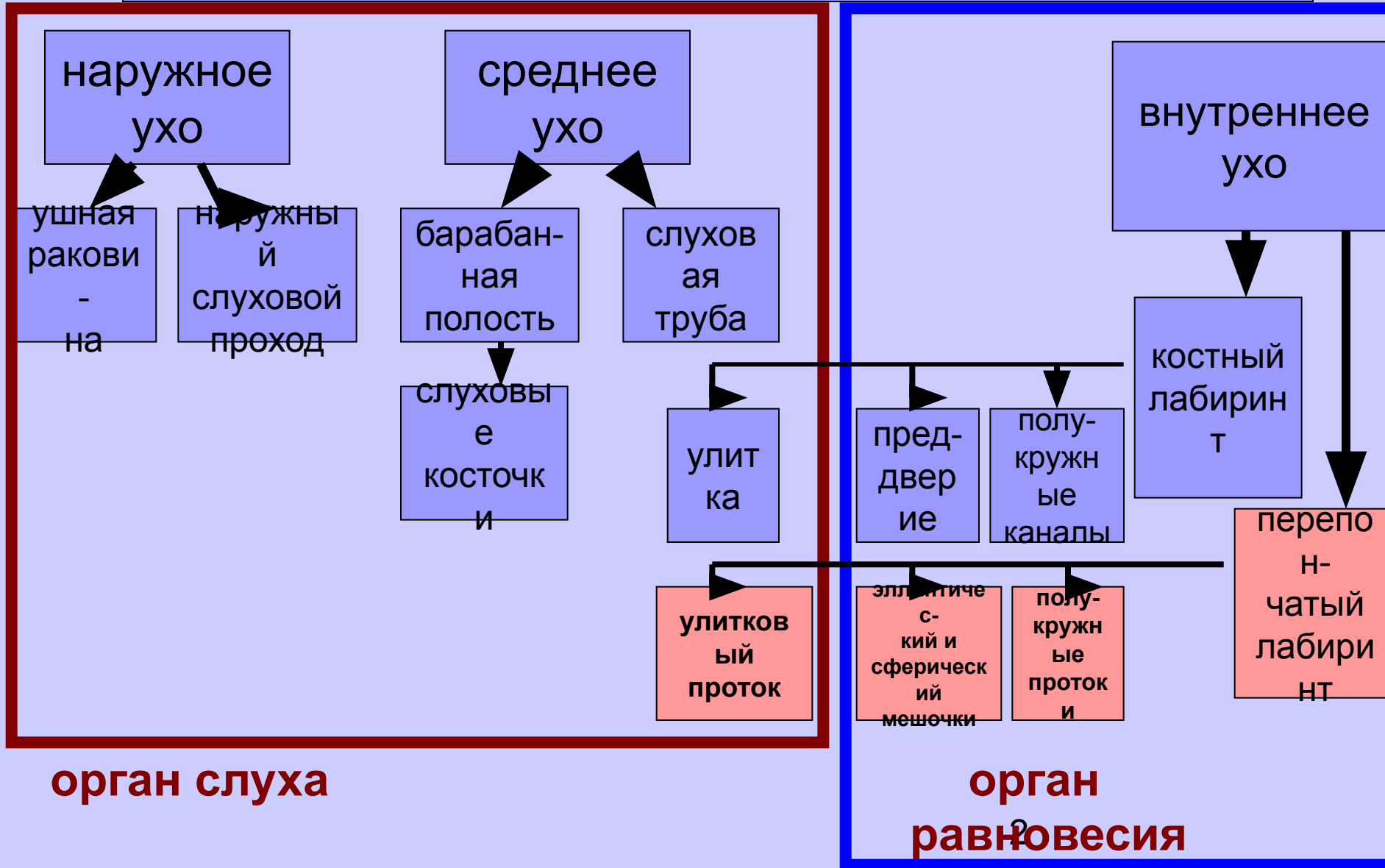


# ЭСТЕЗИОЛОГИЯ

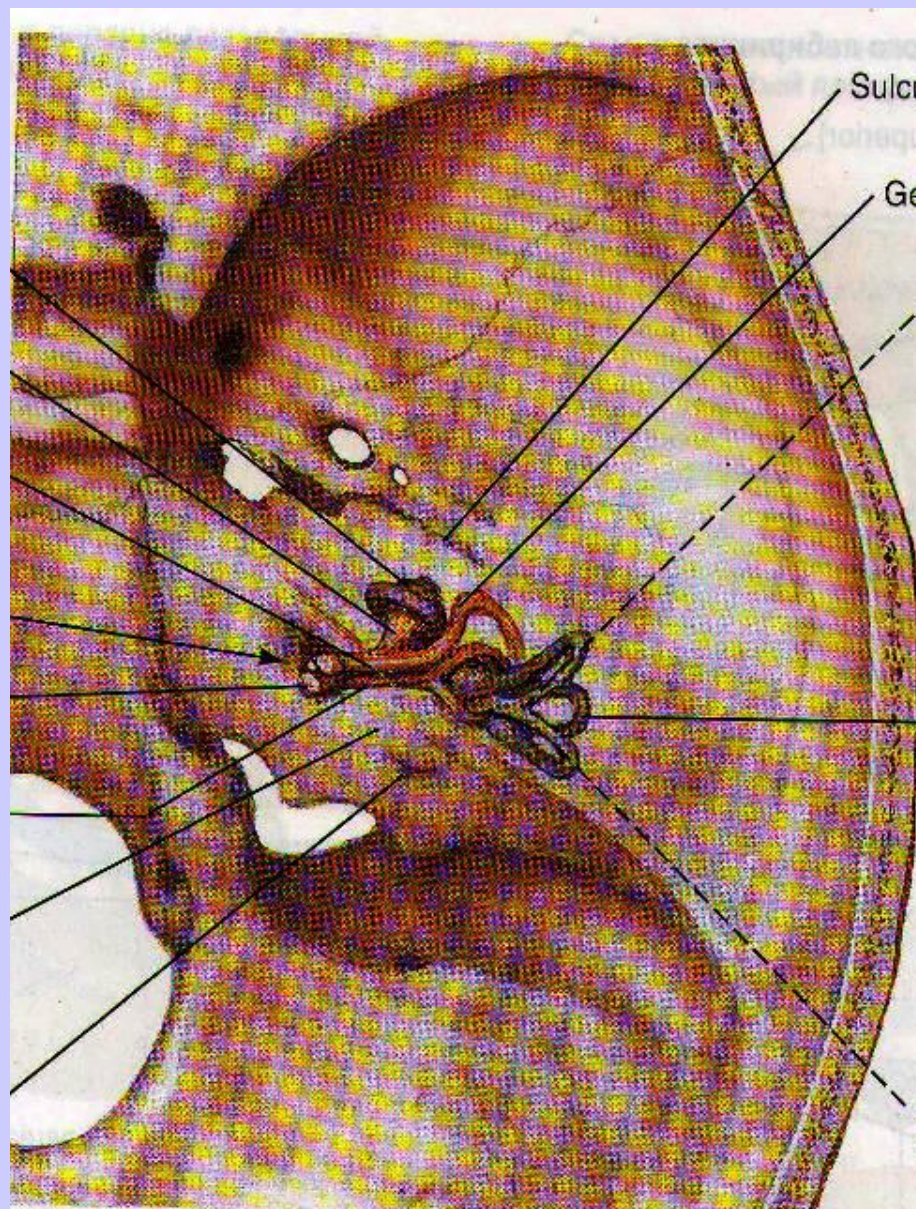
## (2-я лекция)

**Функциональная анатомия органа  
слуха и равновесия.**

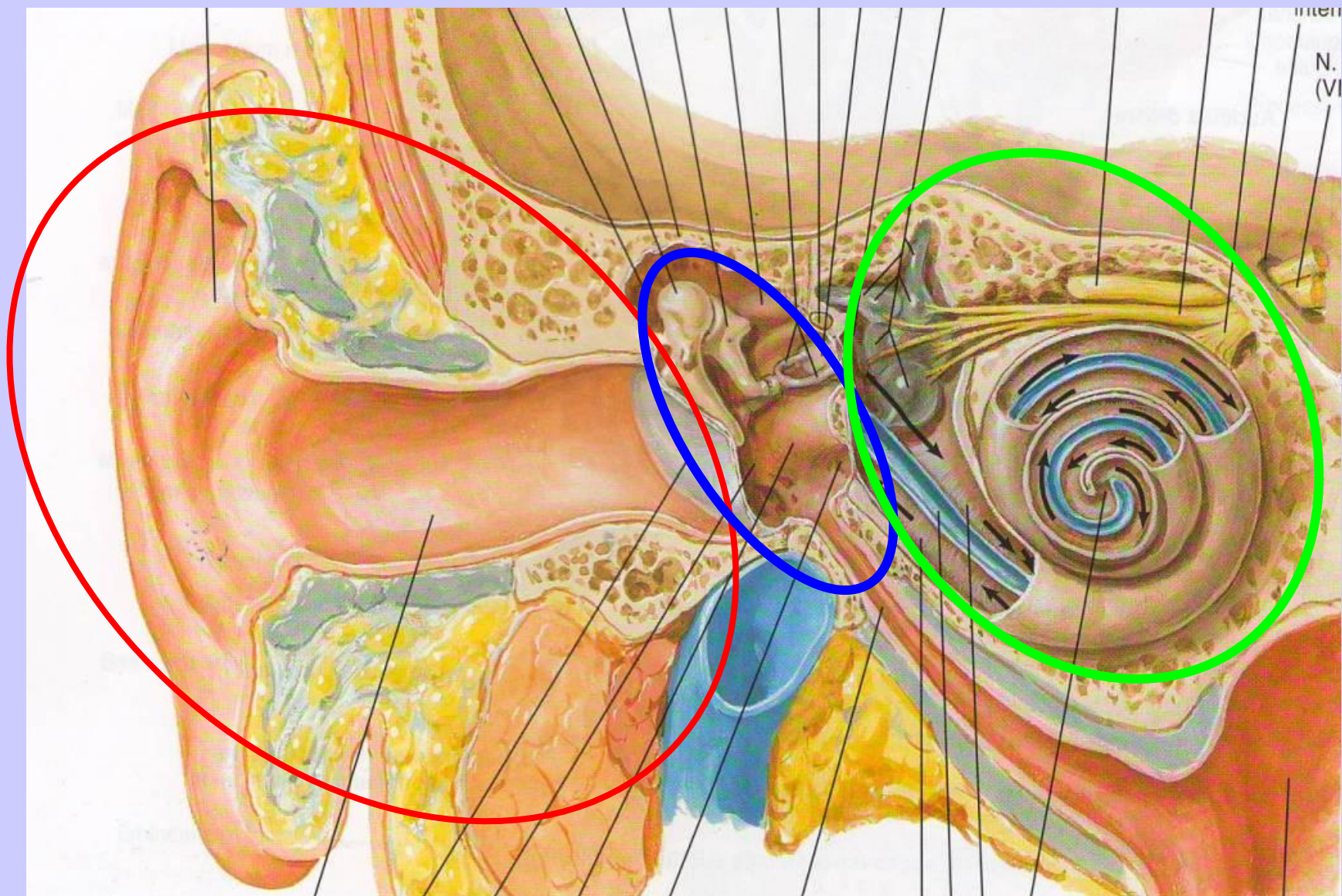
# ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ (преддверно-улитковый орган) *organum vestibulocochleare*



Орган слуха и равновесия располагается в пределах пирамиды височной кости.

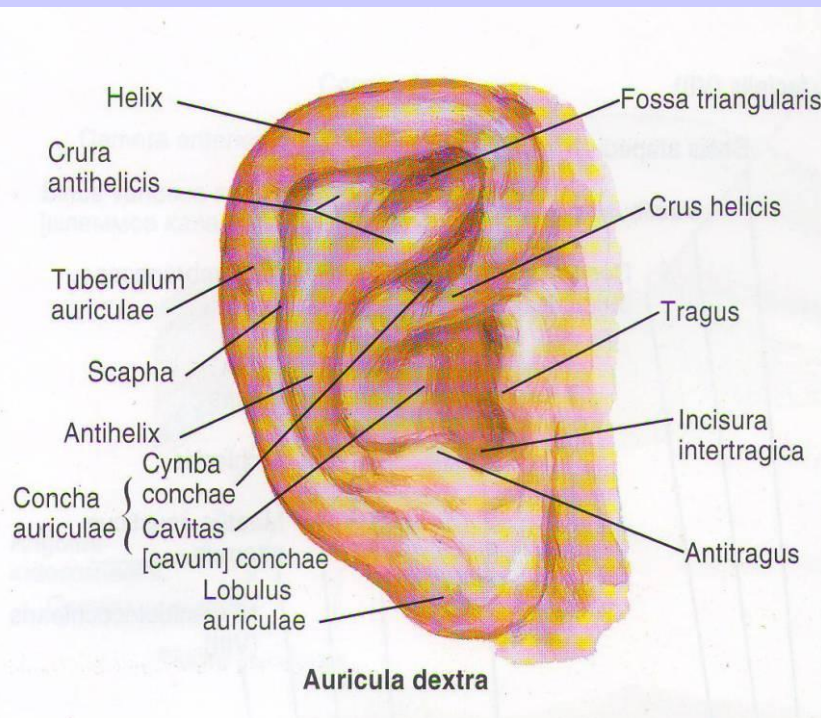


# Наружное, среднее и внутреннее ухо.



Наружное ухо состоит из

- ушной раковины (*auricula*) и
- наружного слухового прохода (*meatus acusticus externus*).

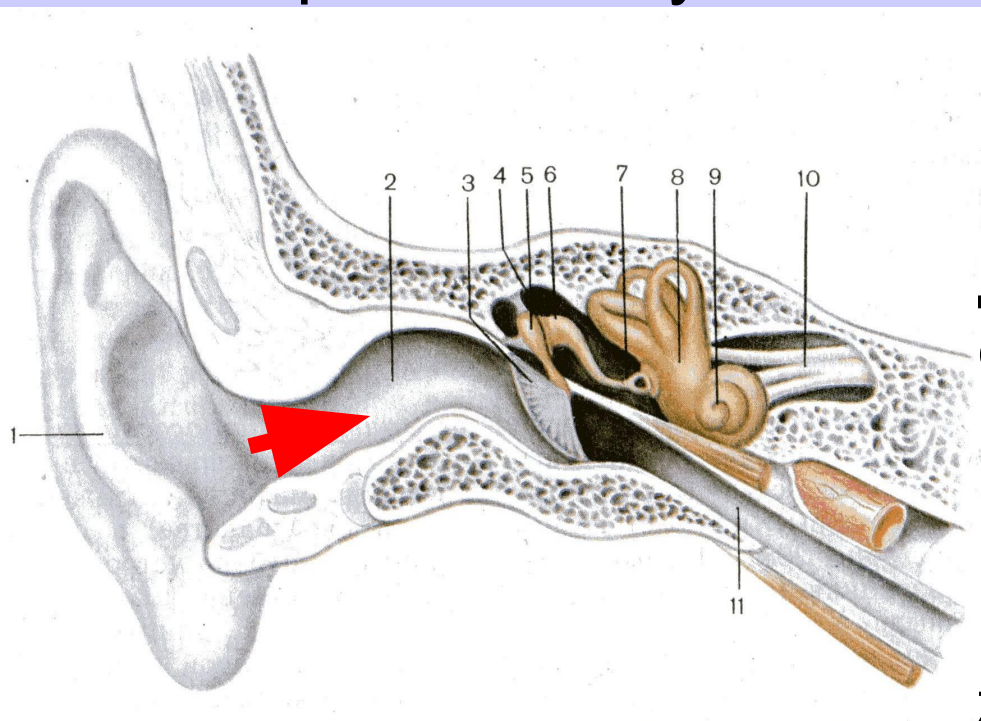


**Ушная раковина** собирает, концентрирует и усиливает звуковые колебания.

В её основе эластический хрящ, а в нижней части – долька (мочку) ушной раковины.

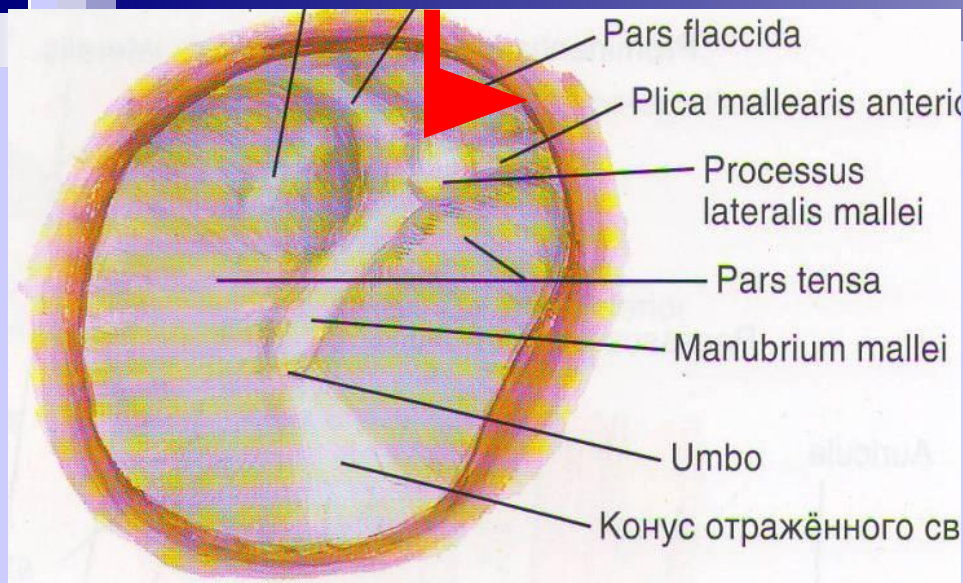
- завиток, *helix*,
- дарвинов бугорок, *tuberculum auriculae*,
- противозавиток, *antihelix*,
- козелок, *tragus* **\*(NB!)**
- противокозелок, *antitragus*,
- полость раковины, *cavitas conchae*

**Наружный слуховой проход** защищает барабанную перепонку, концентрирует и направляет звуковые колебания.



Наружный слуховой проход имеет два отдела хрящевой (1/3)\***(NB!)** и костный (2/3 длины),  $L=35$  мм,  $d=6-9$  мм; S-образно изогнут\***(NB!)** в горизонтальной плоскости, выстлан кожей, в которой много сальных и церуминозных (серных) желез, *glandulae ceruminosae*\***(NB!)**.

В месте перехода хрящевой части в костную – самая узкая часть (6 мм) прохода



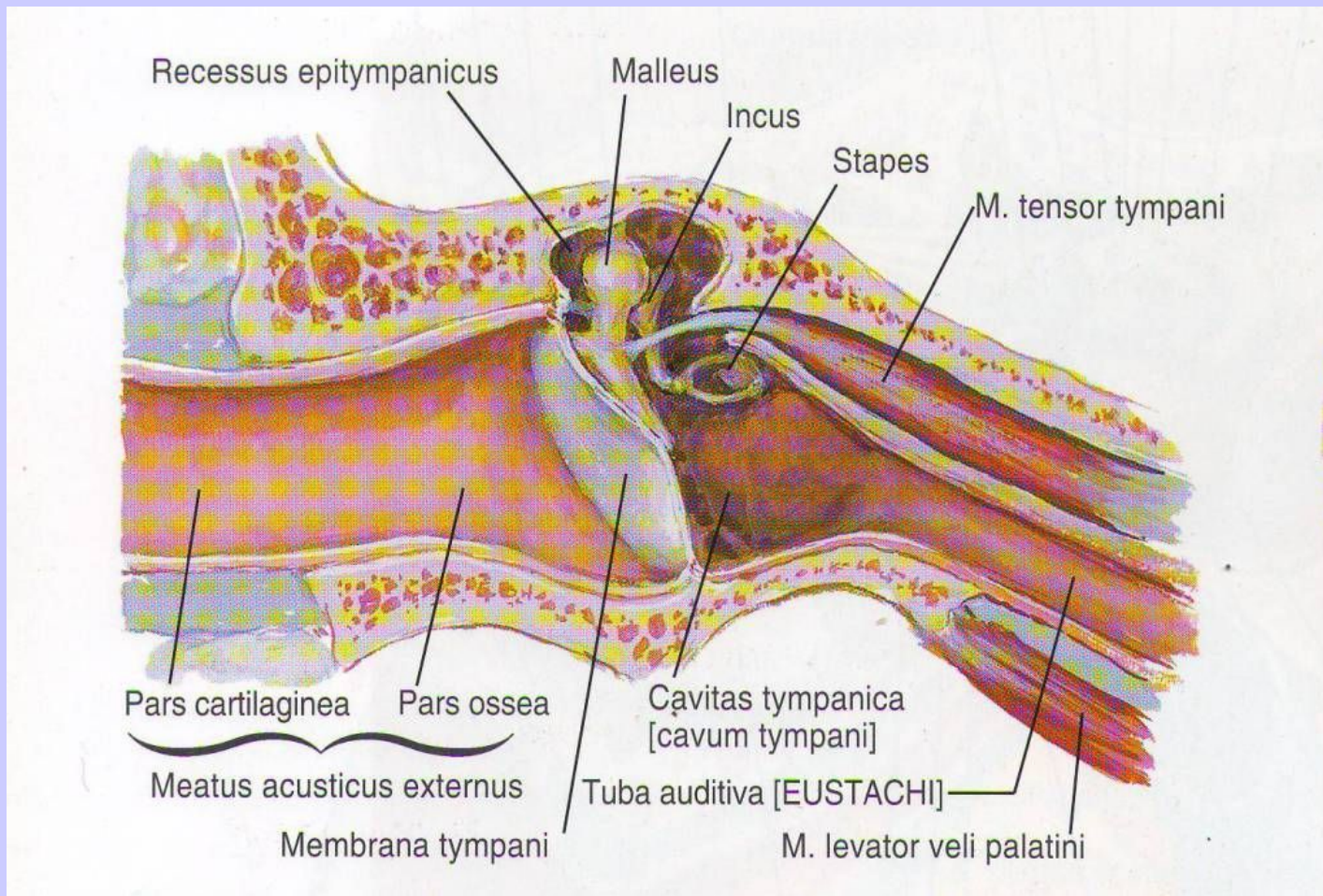
**Барабанная перепонка, *membrana tympani*, обеспечивает передачу звуковых колебаний на слуховые косточки.**

Это тонкая полупрозрачная овальная пластинка, расположенная наклонно. Снаружи покрыта эпидермисом (*stratum cutaneum*), а со стороны барабанной полости — слизистой (*stratum mucosum*). Большая нижняя часть перепонки — натянутая часть, *pars tensa*, а верхняя, (шириной 2 мм), получила название **ненатянутой части, *pars flaccida***. В ненатянутой части фиброзного слоя нет (только кожный слой и слизистая)\* **(NB!)**

В центре перепонка имеет углубление  $\frac{7}{7}$  — пупок, *umbo membranae tympani*.

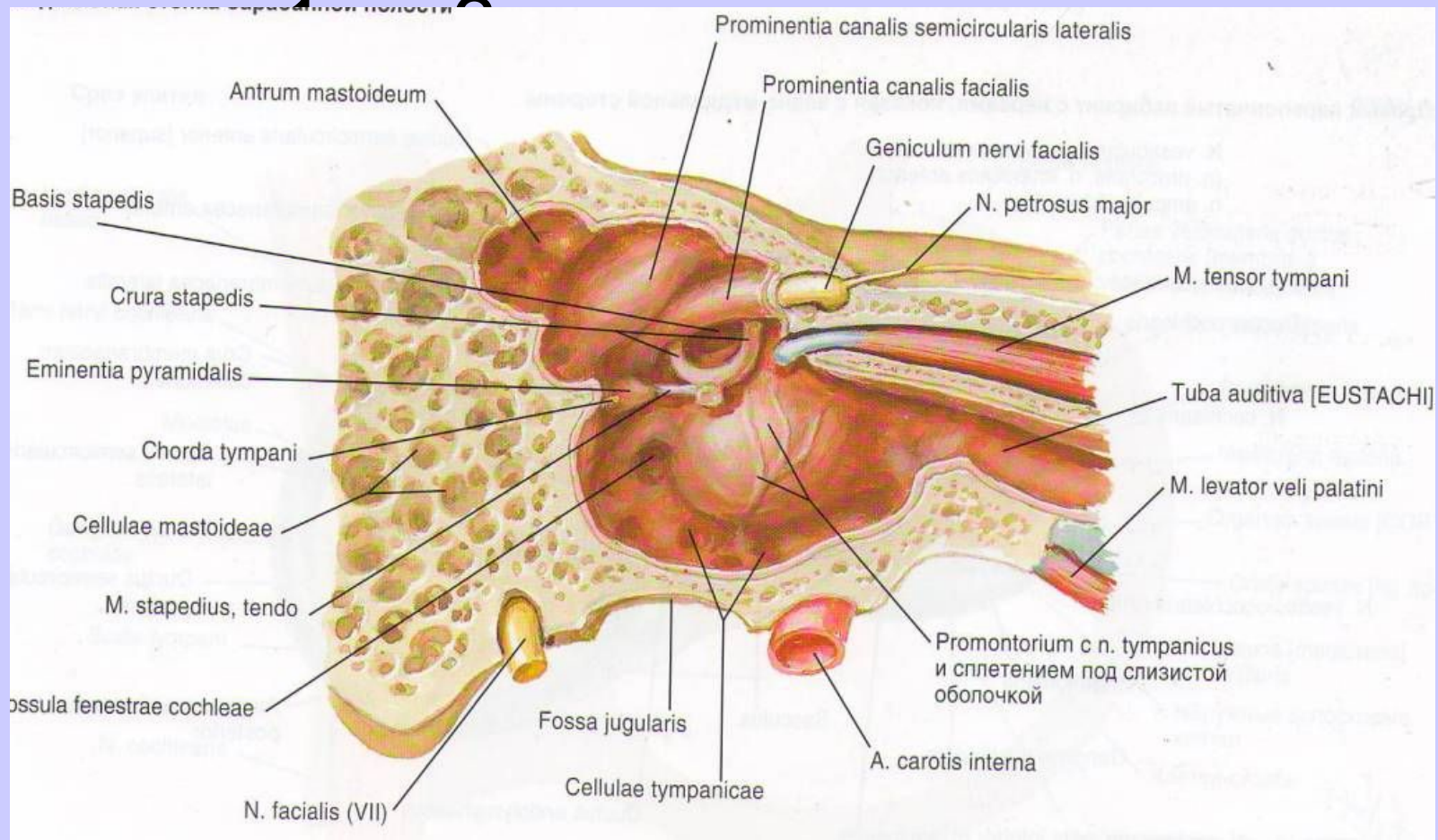
# **Среднее ухо** включает

- барабанную полость,
- слуховую трубу.



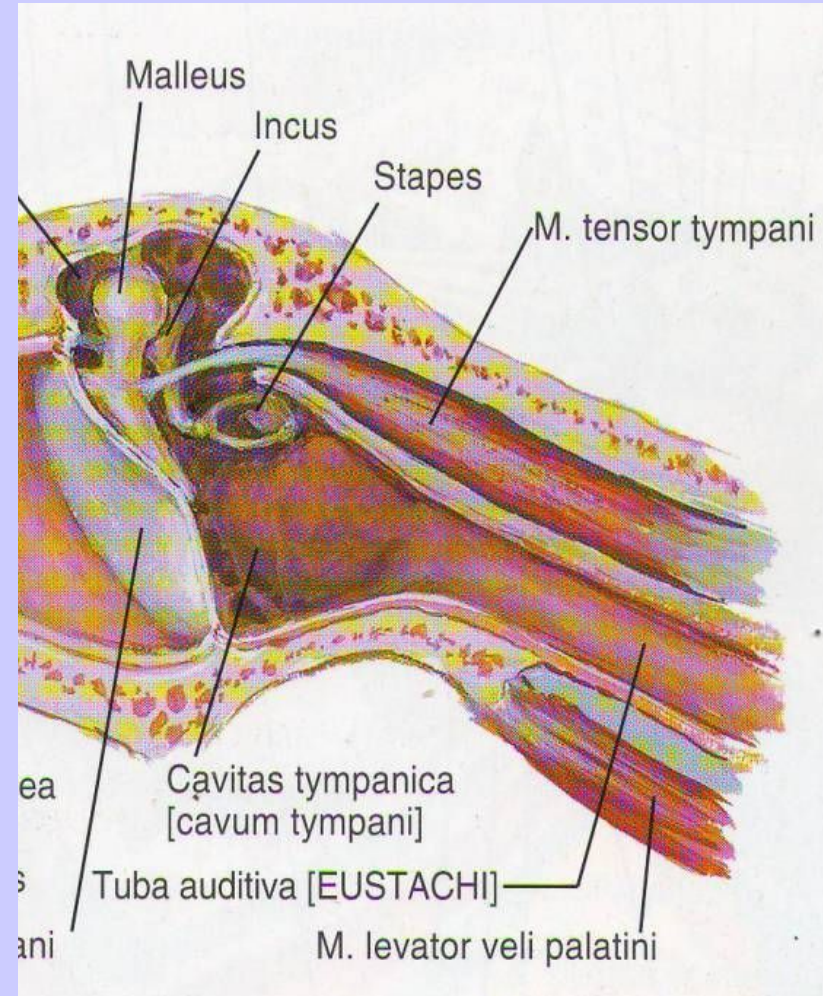


**Барабанная полость** расположена между наружным и внутренним ухом, имеет форму бубна, поставленного на ребро объемом

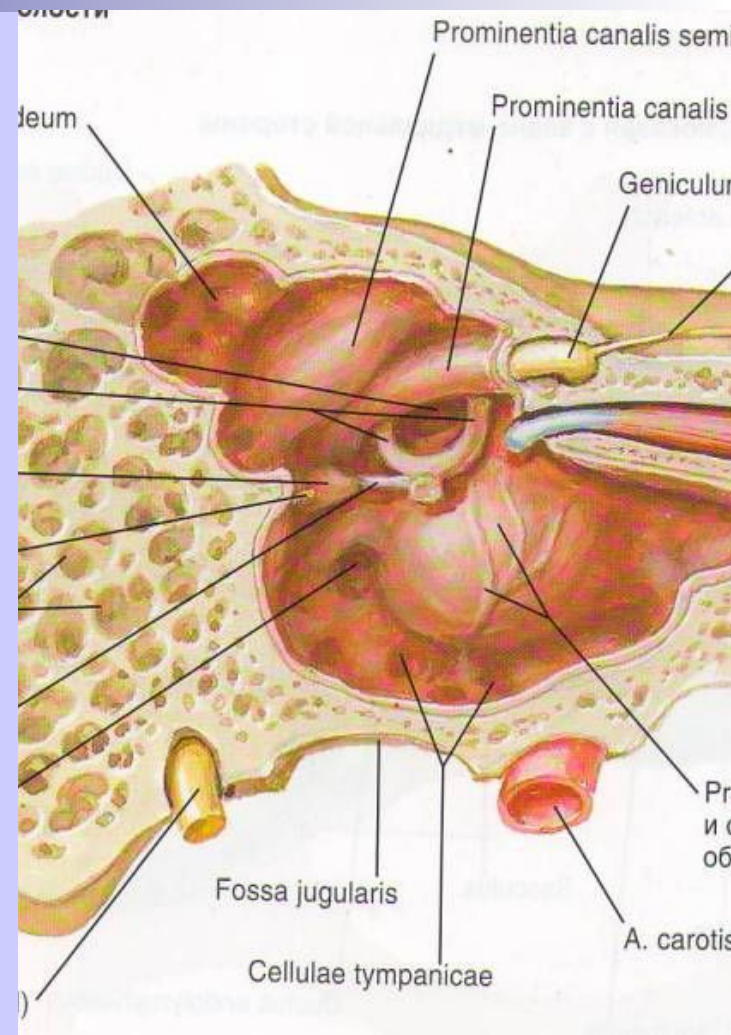


Барабанная полость, *cavitas tympanica*, имеет 6 стенок:

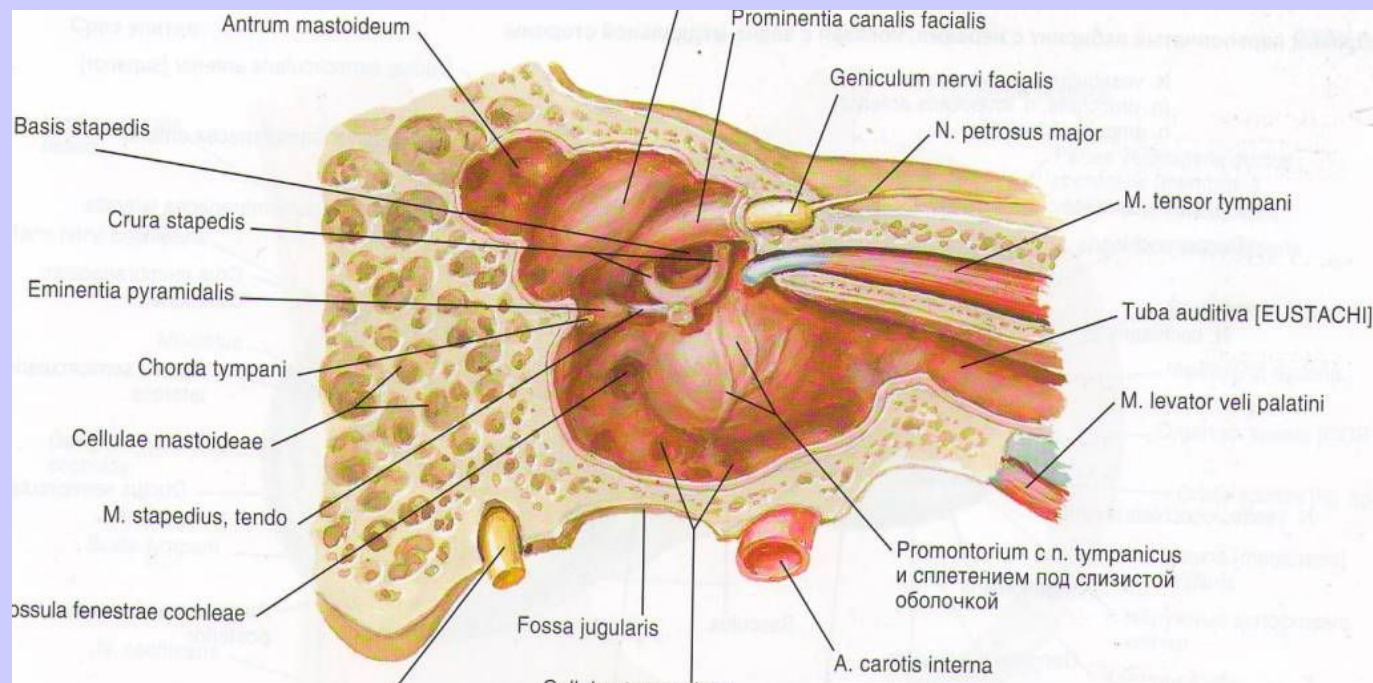
- 1. Верхняя покрышечная стенка, *paries tegmentalis*, – *tegmen tympani*\* (NB!).
- 2. Латеральная перепончатая стенка, *paries membranaceus*, образована барабанной перепонкой



3. Медиальная лабиринтная стенка, *paries labyrinthicus*, имеет овальное окно преддверия, *fenestra vestibuli*, закрытое основанием стремени. Рядом находится окно улитки, *fenestra cochleae*, закрытое вторичной барабанной перепонкой, *membrana tympani secundaria*. Эта мембрана отделяет барабанную полость от барабанной лестницы и гасит колебания эндолимфы



- 4. **Задняя сосцевидная стенка, *paries masiotoideus***. В верхней её части барабанная полость продолжается в сосцевидную пещеру, *antrum mastoideum*\***(NB!)**.
- 5. **Передняя сонная стенка, *paries caroticus***, отделяет барабанную полость от сонного канала. В верхней части стенки находится отверстие слуховой трубы.
- 6. **Нижняя яремная стенка, *paries jugularis***

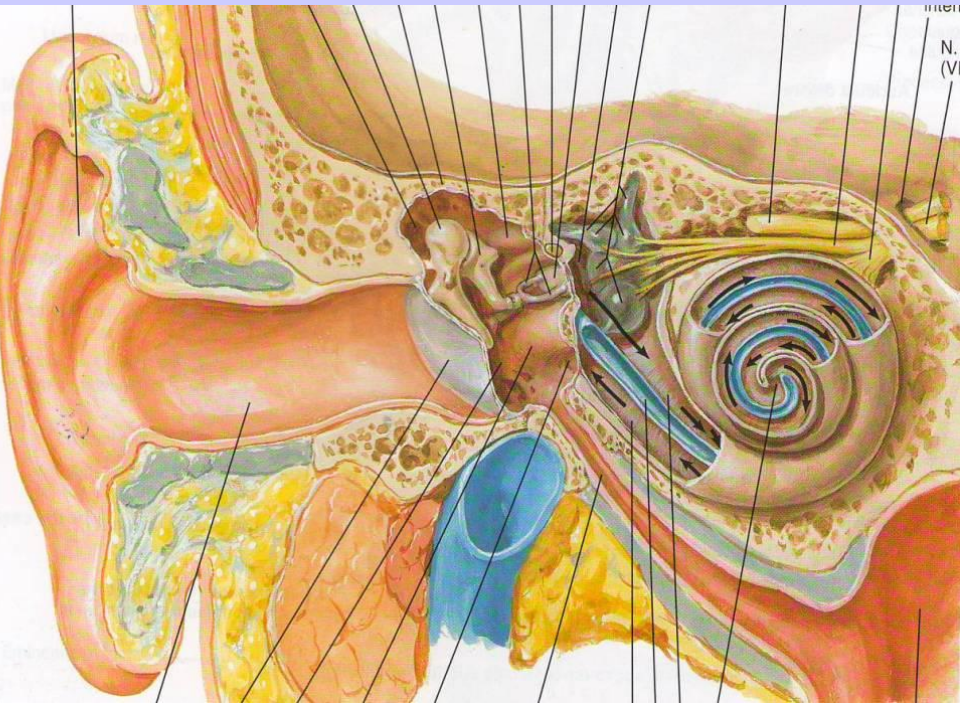


В полости располагаются три слуховые косточки: **молоточек, наковальня и стремечко.**

Молоточек прикреплен к барабанной перепонке, а стремечко – к окну преддверия, действуя как поршень на жидкость (перилимфу), толкая её в ритме звуковых колебаний. Стременная мышца тянет косточки назад, а мышца, напрягающая барабанную перепонку – кпереди и внутрь.

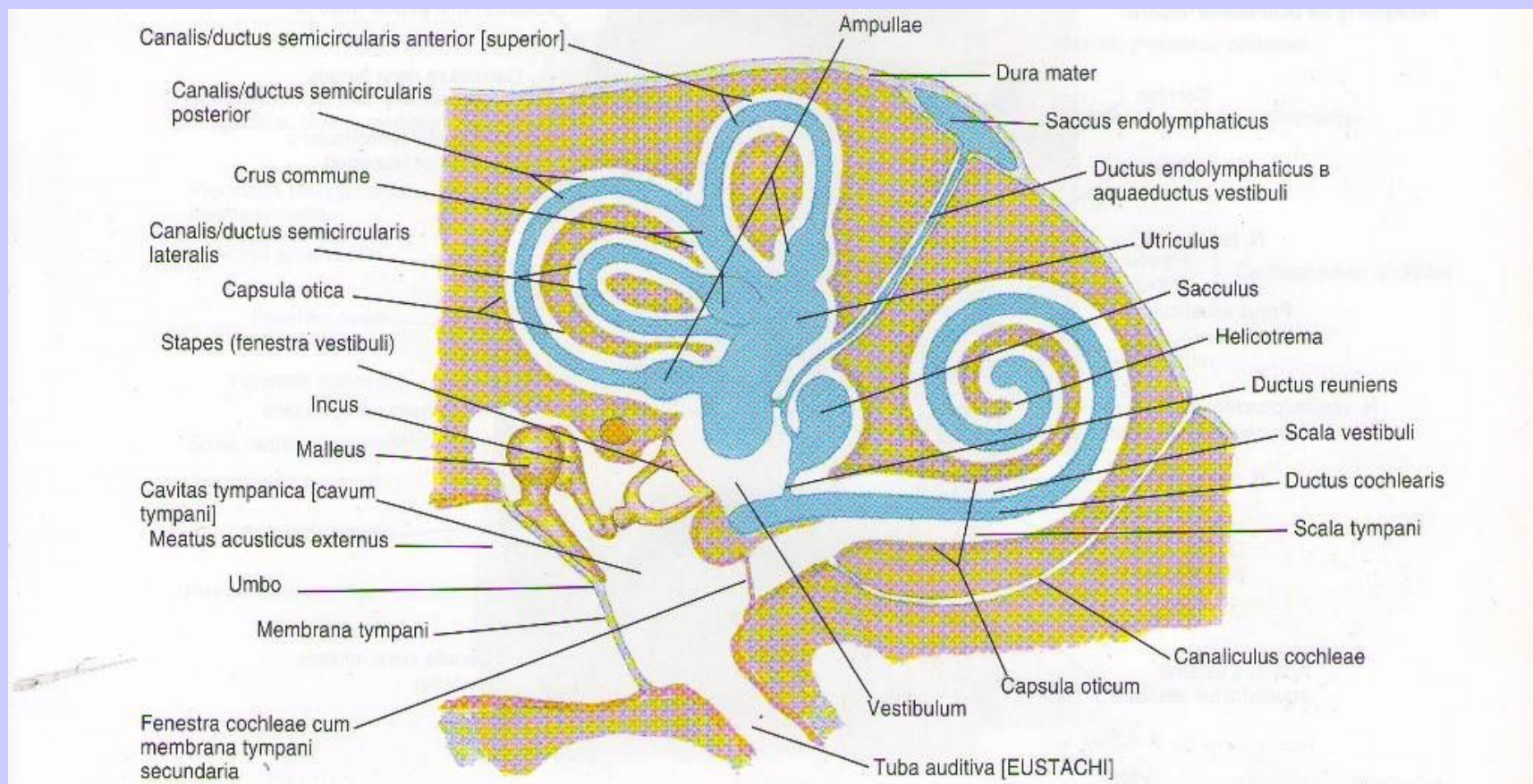


**Слуховая (Евстахиева) труба, *tuba auditiva*** – регулирует давление внутри барабанной полости.



Состоит из костной (находится в одноименном полуканале мышечно-трубного канала височной кости) и хрящевой частей (2/3 длины трубы). Хрящевая часть на уровне *ostium pharyngeum tubae auditivae* образует *torus tubarius*. От этой части начинаются мышцы: напрягающая и поднимающая небную завеску; при их сокращении канал трубы расширяется и воздух из глотки поступает в барабанную полость\***(NB!)**.

**Внутреннее ухо** представлено **костным** и расположенным внутри него **перепончатым** лабиринтом. Они разделены щелевидным пространством, которое содержит жидкость — **перилимфу**. Перепончатый лабиринт заполнен **эндолимфой**.



## Жидкости внутреннего уха (перилимфа и эндолимфа):

1. выполняют трофические функции;
2. обеспечивают распространение колебаний, пришедших от барабанной перепонки через слуховые косточки.

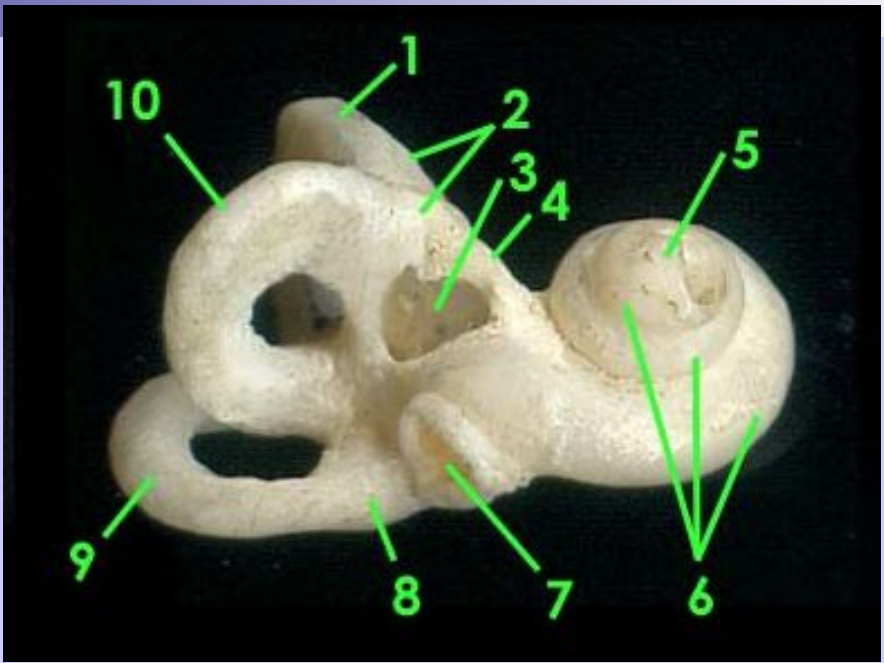


## КОСТНЫЙ ЛАБИРИНТ

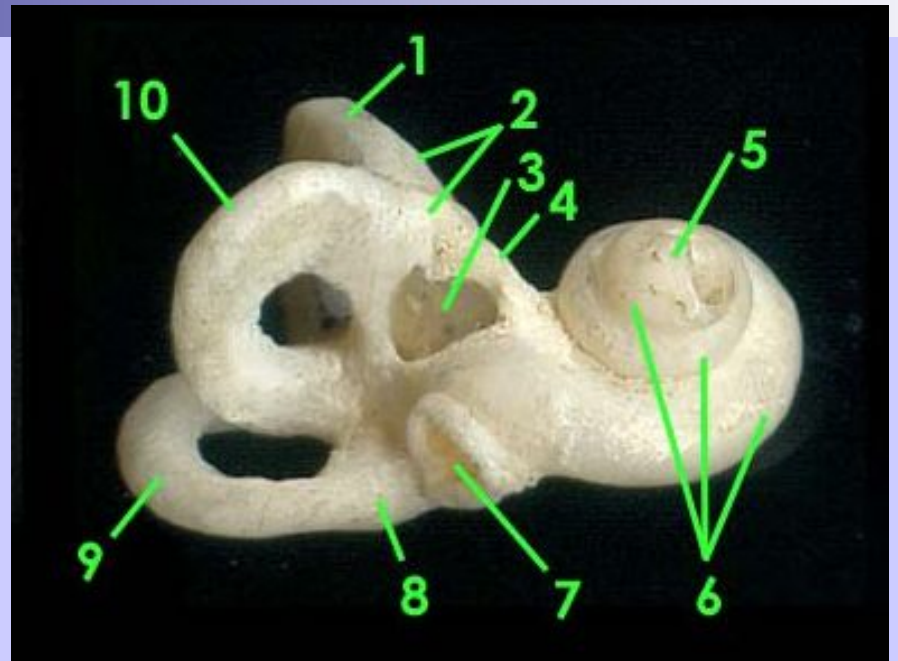
включает преддверие, полукружные каналы и улитку.

**Преддверие, *vestibulum*,** - на латеральной стенке имеет два окна.

1. Овальное — его закрывает основание стремени.
2. Круглое — окно улитки, оно открывается в начало спирального канала улитки и закрыто вторичной барабанной перепонкой.

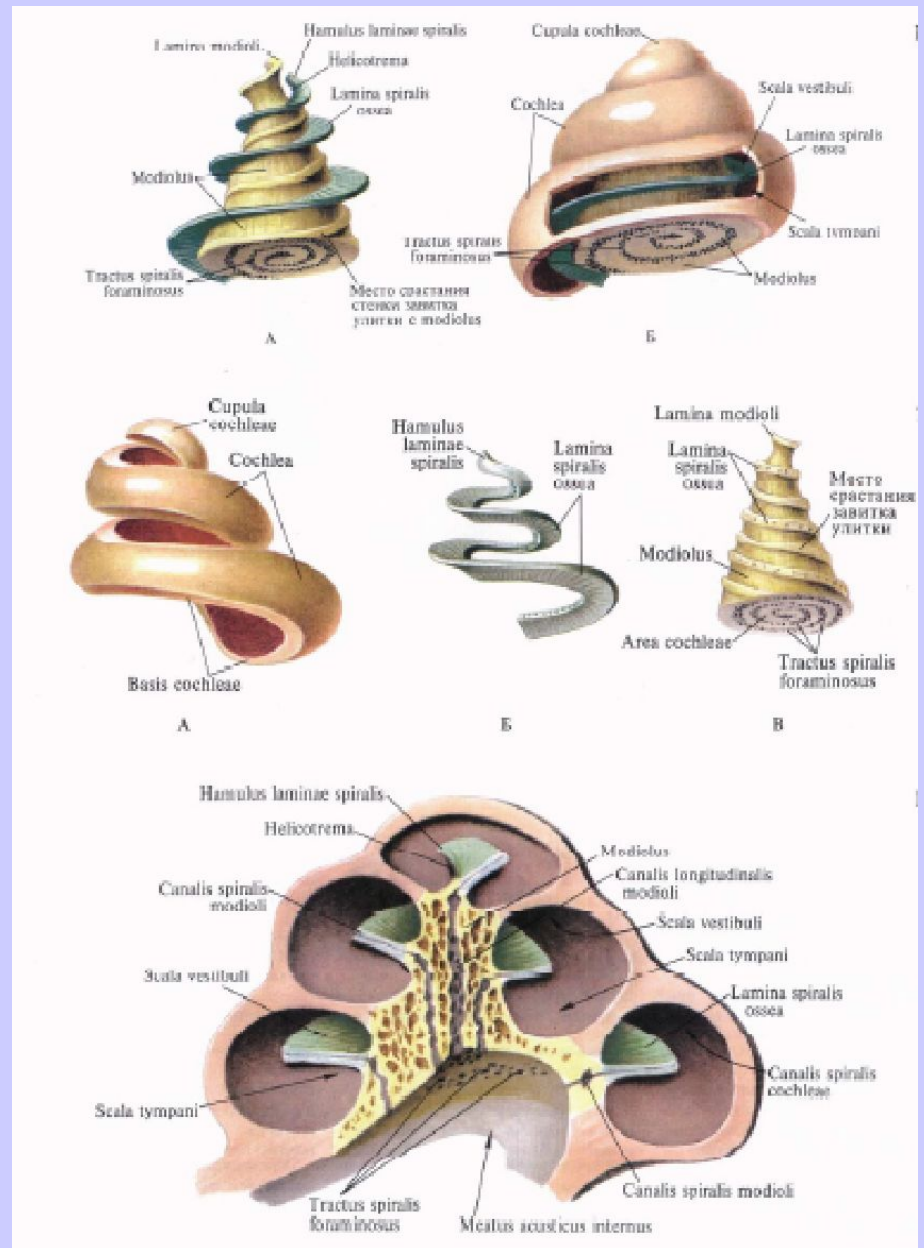


**Костные полукружные каналы (передний, задний и латеральный), *canales semicirculares ossei*, три дугообразно изогнутые тонкие трубки, лежащие в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Одна из ножек каждого канала расширена в виде костной ампулы, *ampulla ossea*.**

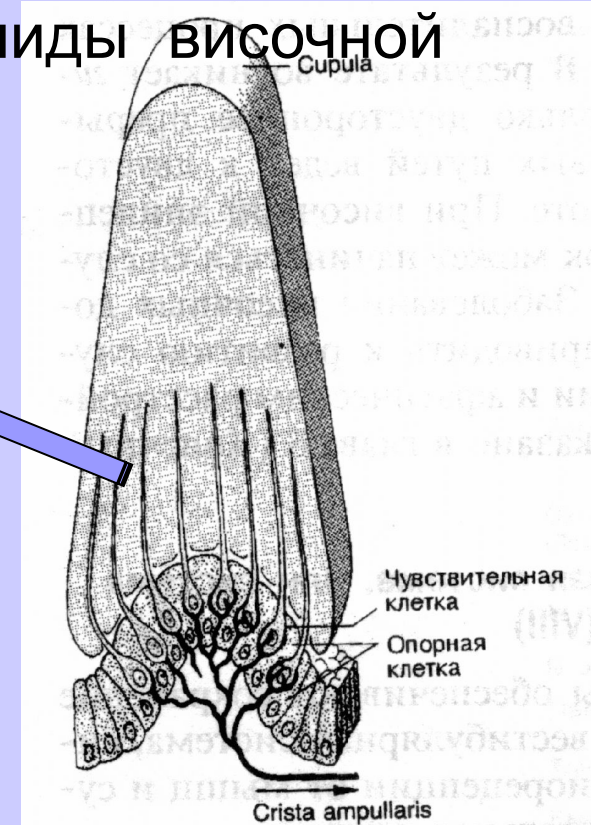
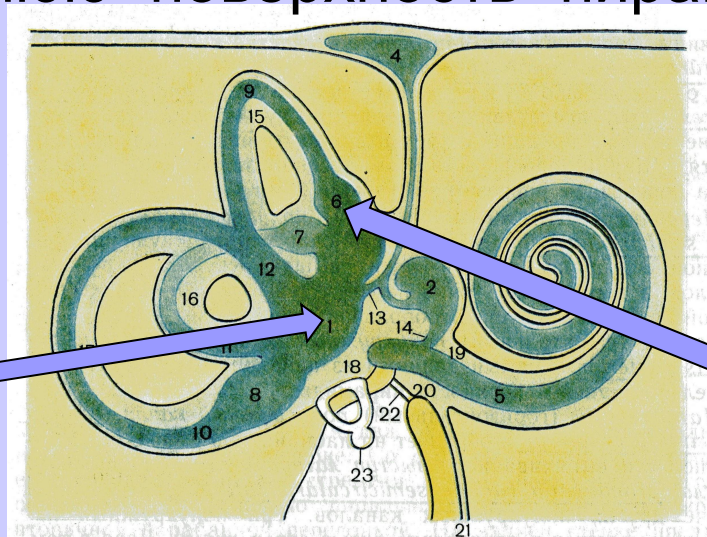
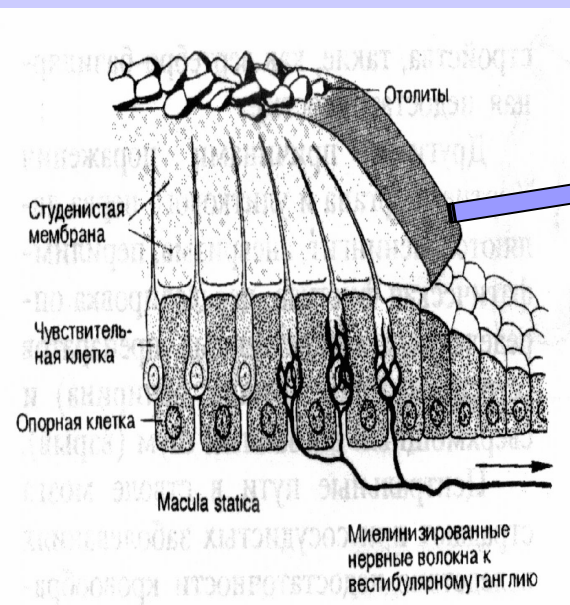


Костная улитка имеет стержень, купол улитки и спиральную пластинку, которая располагается вокруг стержня, делая 2,5 оборота. Она участвует в делении полости улитки на две лестницы:

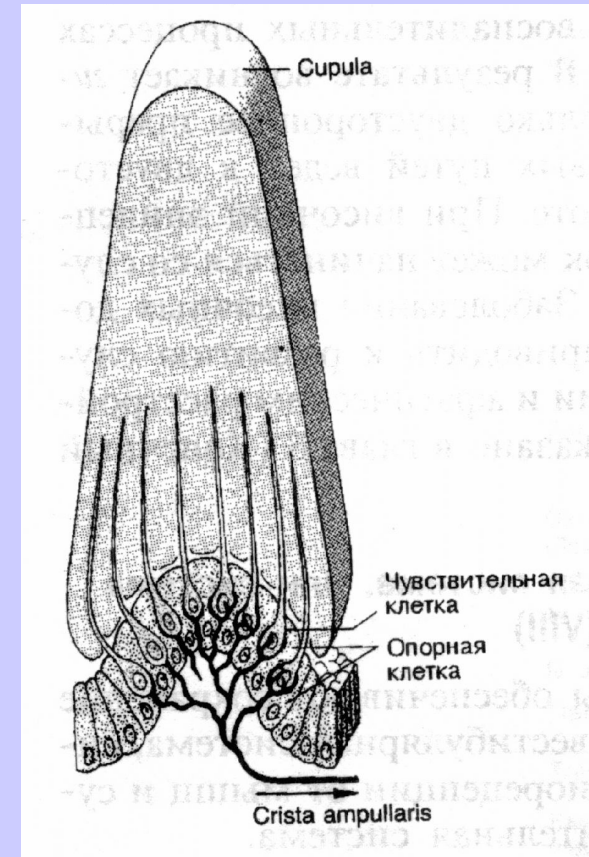
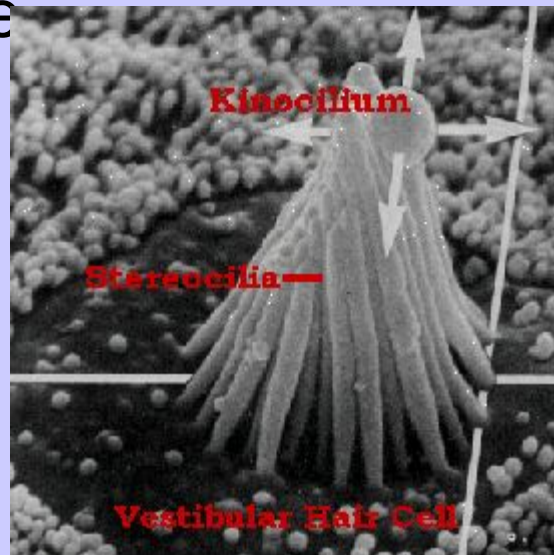
- 1) **лестницу преддверия,**
- 2) **барабанную лестницу.**



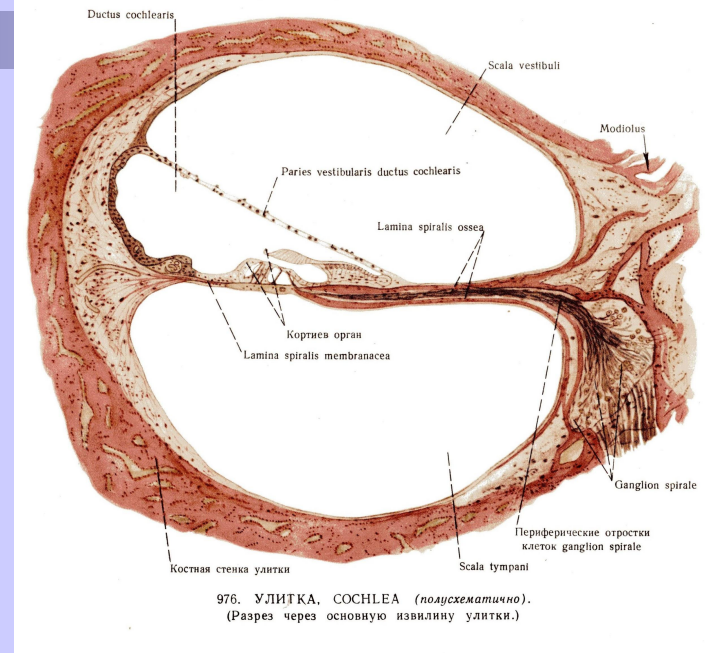
**Перепончатый лабиринт** образует в преддверии эллиптический (*utricleus*) и сферический (*sacculus*) мешочки. В стенках этих мешочков находятся **пятна** (*macula utriculi* и *macula sacculi*), в которых заложены рецепторы статического чувства. От обоих мешочков берет начало эндолимфатический проток, который выходит на заднюю поверхность пирамиды височной кости.



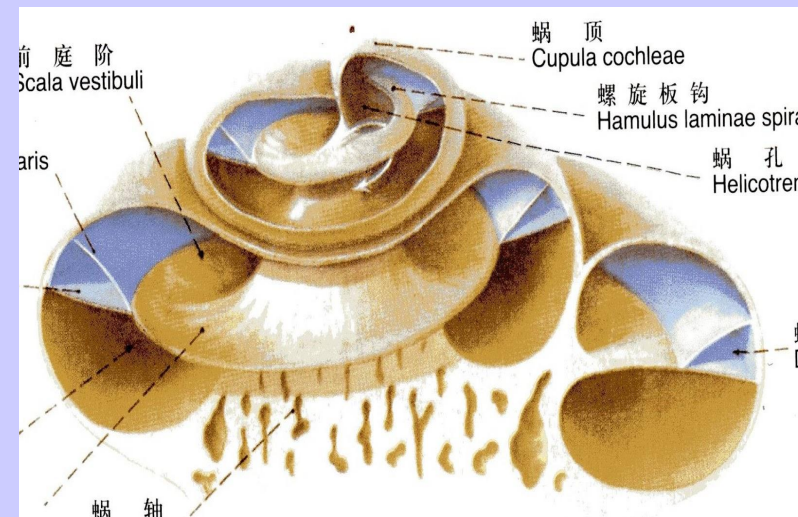
В полукружных каналах располагаются **полукружные протоки** перепончатого лабиринта. В их расширенных концах (ампулах) располагаются **ампулярные гребешки**, *cristae ampullares*, где локализуются рецепторы, воспринимающие движения головы в трехмерном пространстве

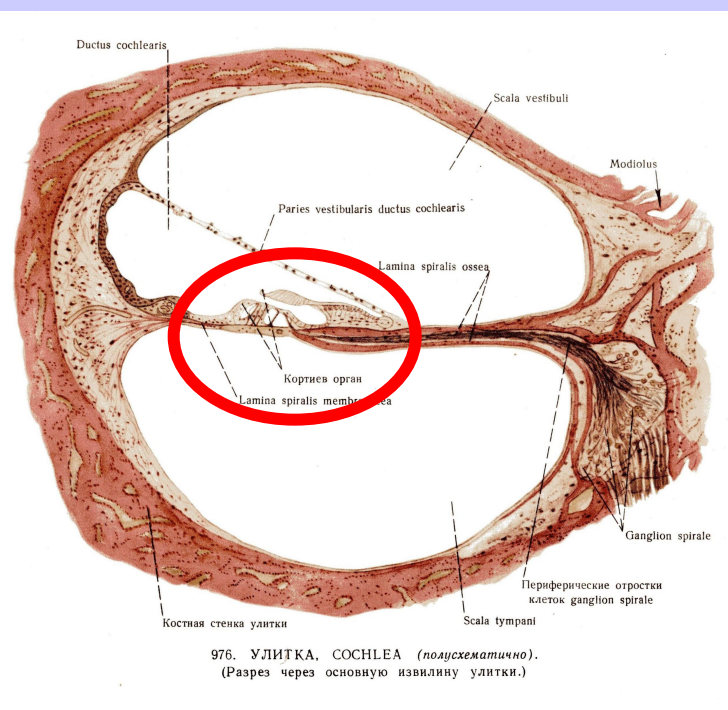


Вблизи сферического мешочка начитается **улитковый проток**, который проходит на всем протяжении костной улитки. Этот проток отделяется посредством преддверной и спиральной мембран, от барабанной лестницы, *scala tympani*, и лестницы преддверия, *scala vestibuli*.



976. УЛИТКА. COCHLEA (полу схематично).  
(Разрез через основную извилину улитки.)

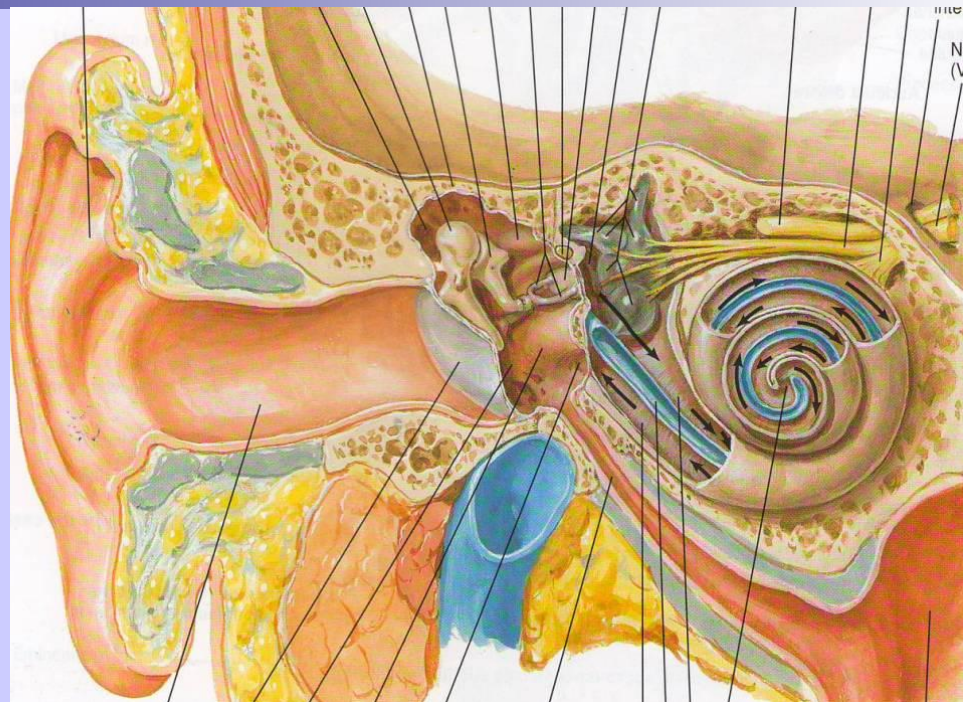




На спиральной мембране располагается **кортиев орган** (*organum spirale*), в котором находятся слуховые воспринимающие клетки (волосковые сенсорные эпителиоциты), воспринимающие энергию механических колебаний и преобразующие их в нервный импульс (возбуждение).

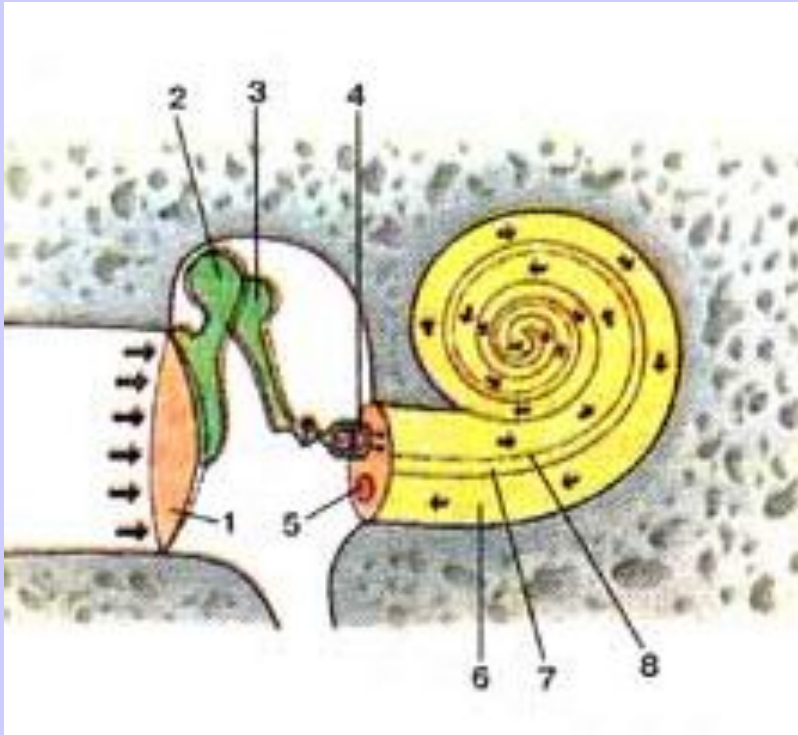
В основе *organum spirale* лежит базилярная пластинка, *lamina basilaris*, которая содержит до 23 000 тонких коллагеновых струн, натянутых от края костной спиральной пластинки до противоположной стенки и выполняющих роль струн-резонаторов.

# Передача звуковых колебаний

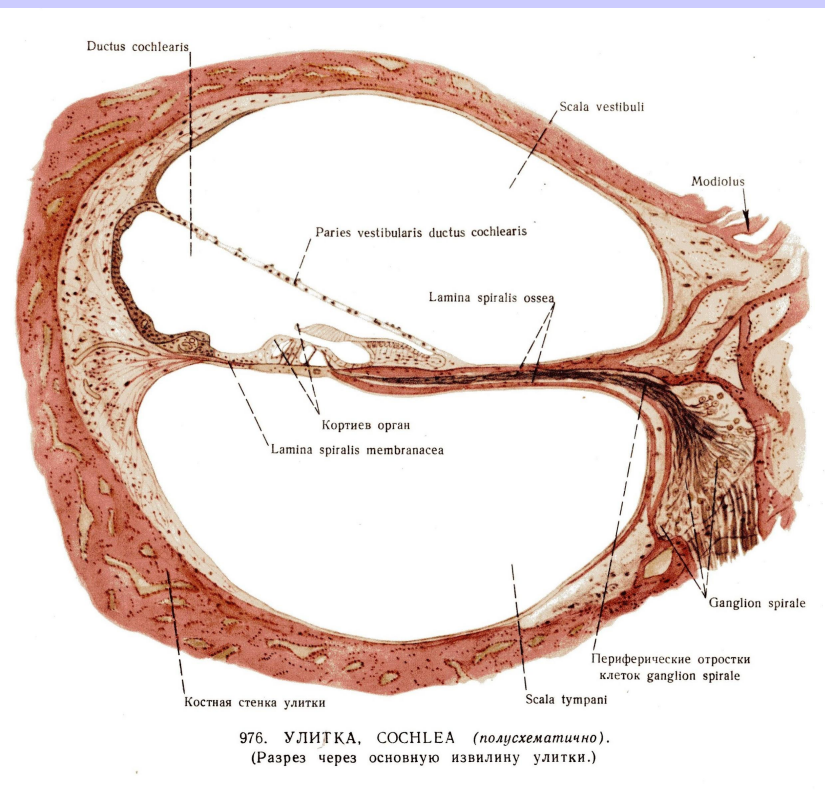


Наружное ухо улавливает и проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. Она в свою очередь передает механические колебания молоточку, связанному с ней в области пупка. Далее колебания передаются по наковальне и основанию стремени, вставленному в окно преддверия, на перилимфу препончатого лабиринта.





В лестнице преддверия эти колебания распространяются в сторону купола улитки, а затем через отверстие улитки (*helicotrema*) — на перилимфу в барабанной лестнице, закрытой вторичной барабанной перепонкой. Благодаря эластичности этой перепонки практически несжимаемая жидкость — перилимфа — приходит в движение.



Звуковые колебания перилимфы в барабанной лестнице передаются базилярной пластинке, на которой расположен кортиев орган, и эндолимфе в улитковом протоке, их колебания приводят в действие рецепторные клетки кортиева органа.

Таким образом, с функциональной точки зрения орган слуха (периферическая часть слухового анализатора) делится на две части:

- Звукопроводящие структуры (наружное и среднее ухо, а также некоторые элементы внутреннего уха – перилимфа и эндолимфа)
- Звуковоспринимающие структуры (слуховые рецепторы).

Преддверный орган представляет собой единую структуру в пределах внутреннего уха в виде статорецепторов маточки, мешочка и ампул полукружных каналов.