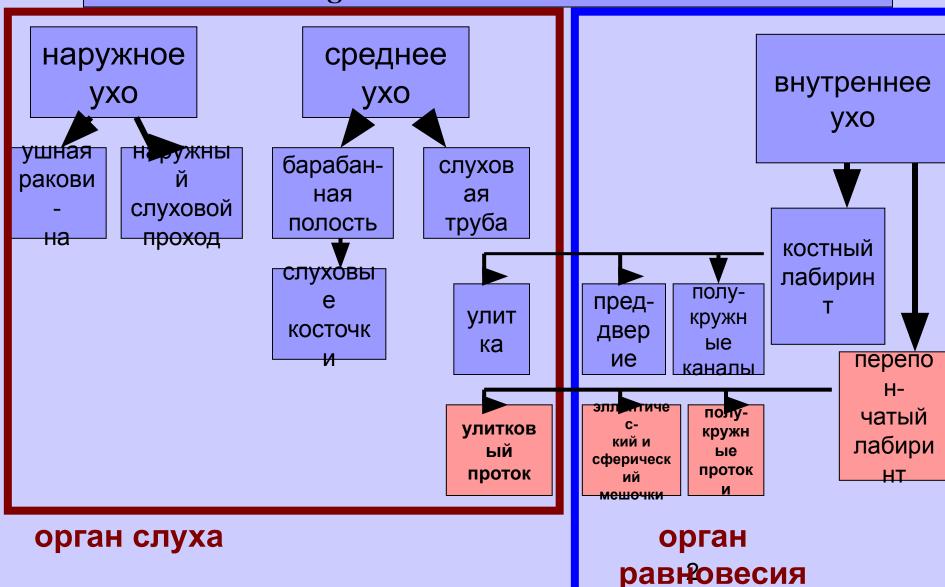
### ЭСТЕЗИОЛОГИЯ (2-я лекция)

Функциональная анатомия органа слуха и равновесия.

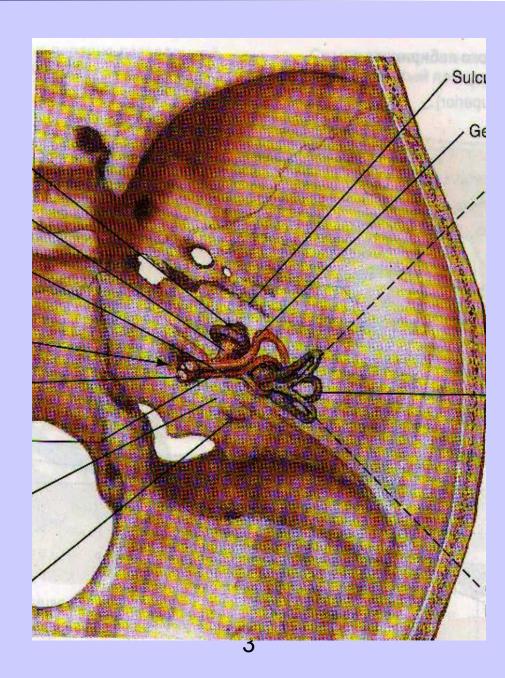
#### ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

(преддверно-улитковый орган)

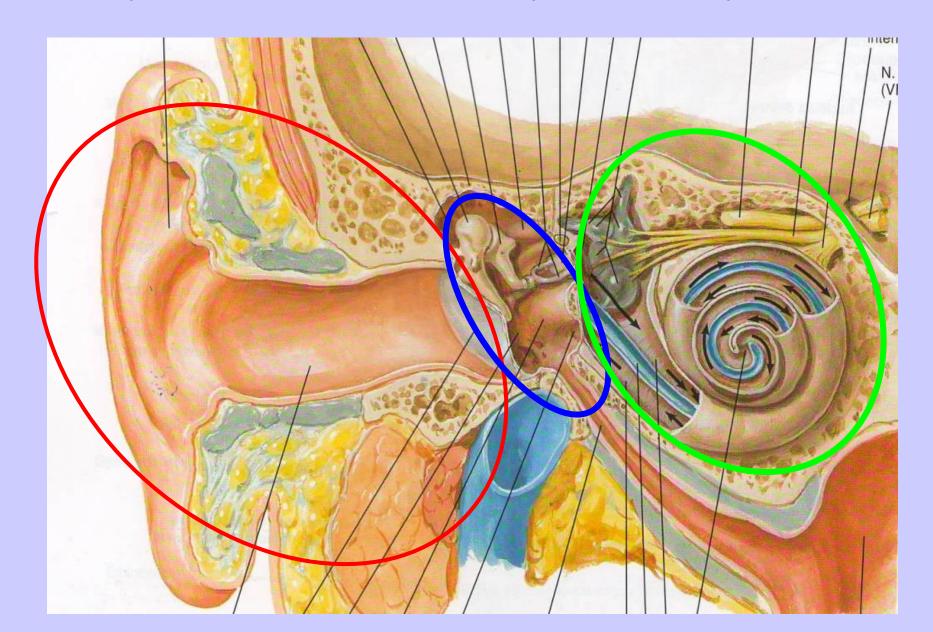
organum vestibulocochleare



Орган слуха и равновесия располагается в пределах пирамиды височной кости.



## Наружное, среднее и внутреннее ухо.

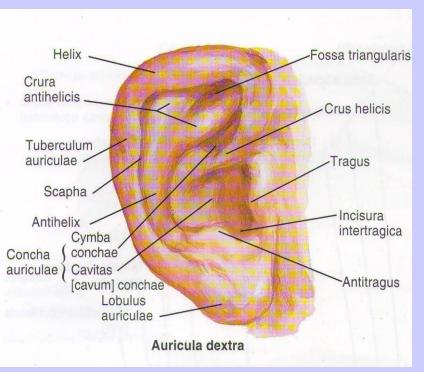


#### Наружное ухо состоит из

ушной раковины (auricula) и

наружного слухового прохода (meatus acusticus

externus).

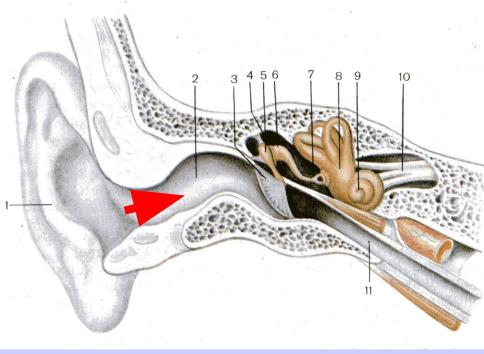


**Ушная раковина** собирает, концентрирует и усиливает звуковые колебания.

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

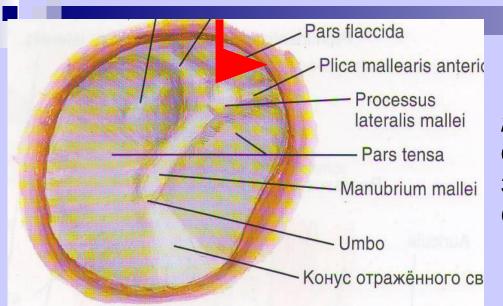
- •завиток, *helix*,
- •дарвинов бугорок, *tuberculum* auriculae,
- •противозавиток, *antihelix*,
- •козелок, *tragus* \*(NB!)
- •противокозелок, antitragus,
- •полость раковины, cavitas conchae

## **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; Sобразно изогнут\*(NB!) в горизонтальной плоскости, выстлан кожей, в которой много сальных церуминозных (серных) желез, glandulae ceruminosae\*(NB!).

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



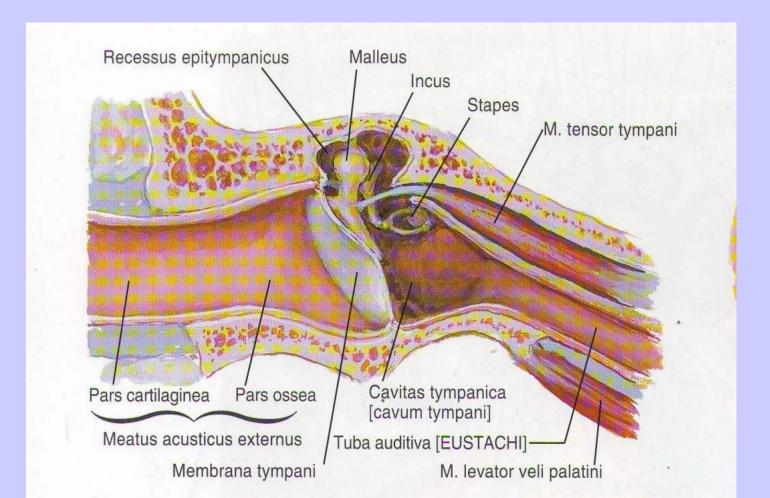
Барабанная перепонка, *membrana tympani*, обеспечивает передачу звуковых колебаний на слуховые косточки.

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!)

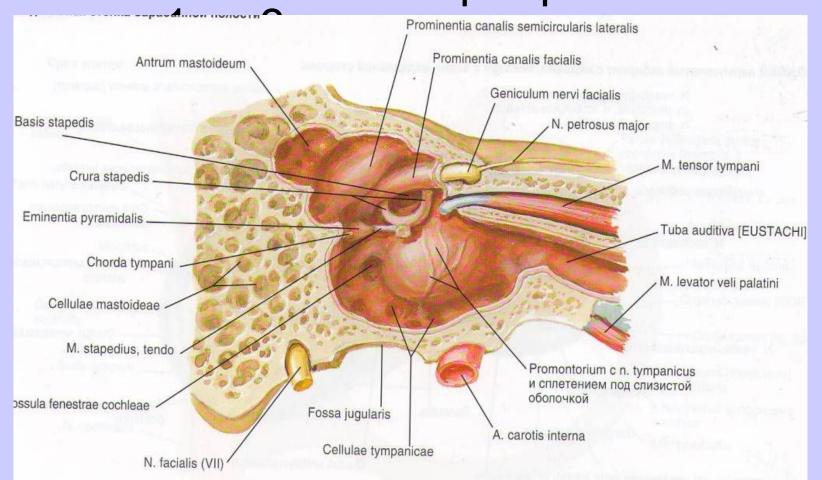
В центре перепонка имеет углубление  $_{7}$ — пупок, umbo membranae tympani.

#### Среднее ухо включает

- барабанную полость,
- слуховую трубу.

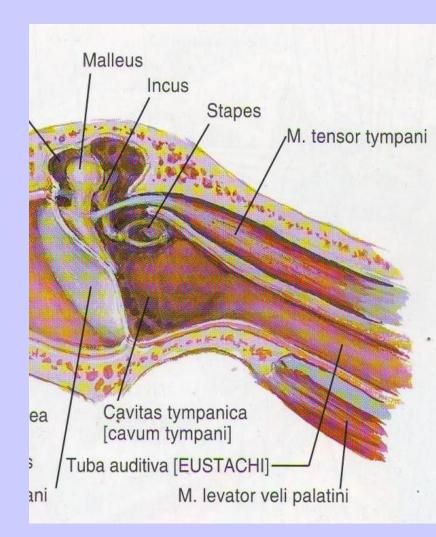


Барабанная полость расположена между наружным и внутренние ухом, имеет форму бубна, поставленного на ребро объемом

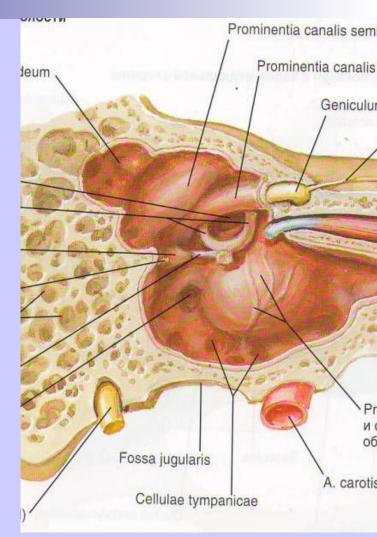


## Барабанная полость, *cavitas tympanica*, имеет 6 стенок:

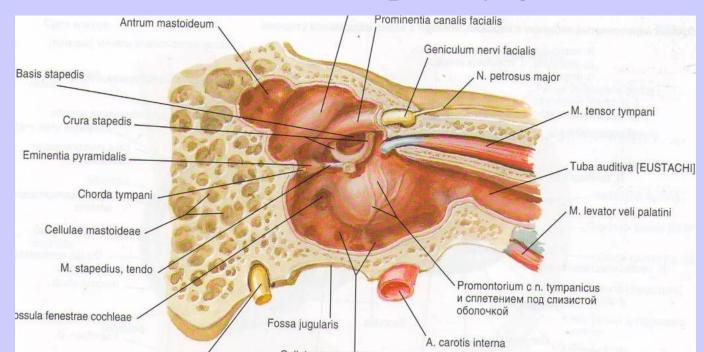
- 1. Верхняя покрышечная стенка, paries tegmentalis, tegmen tympani\*(NB!).
- 2. Латеральная
  перепончатая стенка,
  paries membranaceus,
  образована барабанной
  перепонкой



Медиальная лабиринтная стенка, paries labyrinthicus, имеет овальное ОКНО преддверия, fenestra vestibuli, закрытое основанием стремени. Рядом находится окно улитки, fenestra cochleae, вторичной закрытое барабанной перепонкой, membrana tympani secundaria. Эта мембрана отделяет барабанную полость 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



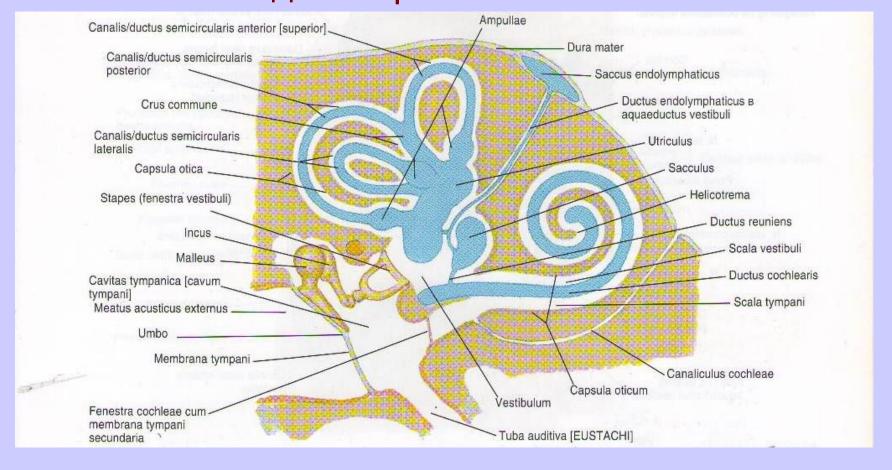
ПОЛОСТИ располагаются три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко. Молоточек прикреплен барабанной перепонке, стремечко - к окну преддверия, действуя как поршень на жидкость (перилимфу), толкая её в ритме звуковых колебаний. Стременная мышца тянет косточки назад, а мышца, напрягающая барабанную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

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



Состоит из костной (находится 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 сокращении канал 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.

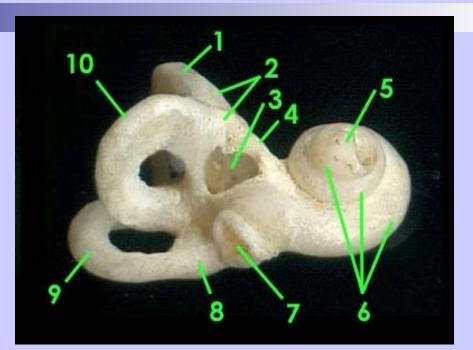




- 1. выполняют трофические функции;
- 2. обеспечивают распространение колебаний, пришедших от барабанной перепонки через слуховые косточки.

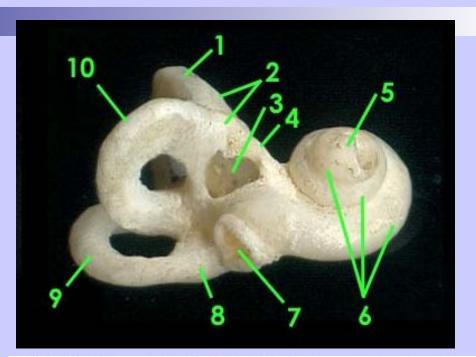
# **КОСТНЫЙ ЛАБИРИНТ** включает преддверие, полукружные каналы и улитку.

- **Преддверие,** *vestibulum*, на латеральной стенке имеет два окна.
- Овальное его закрывает основание стремени.
- 2. Круглое окно улитки, оно открывается в начало спирального канала улитки и закрыто вторичной барабанной перепонкой.





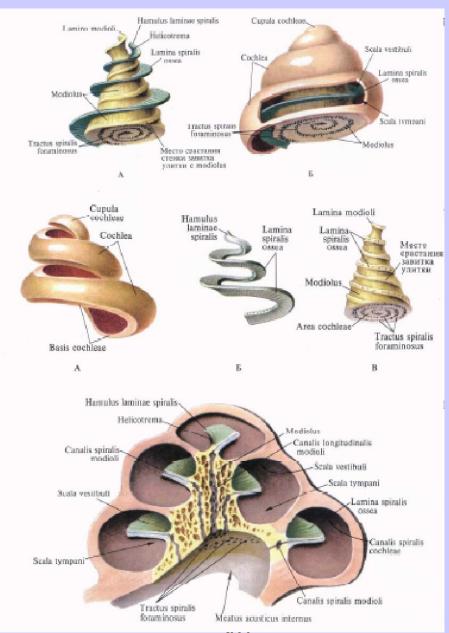
Костные полукружные (передний, каналы задний латеральный), canales semicirculares ossei, три дугообразно изогнутые тонкие трубки, лежащие трех взаимно перпендикулярных Одна плоскостях. И3 ножек каждого канала расширена виде костной ампулы, ampulla ossea.





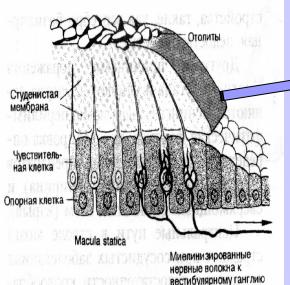
Костная улитка имеет стержень, купол улитки и спиральную пластинку, которая располагается вокруг стержня, делая 2,5 оборота. Она участвует в делении полости улитки на две лестницы:

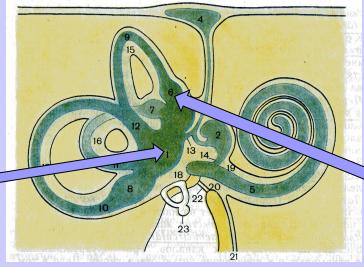
- лестницу преддверия,
- 2) барабанную лестницу.



Перепончатый лабиринт образует в преддверии эллиптический (utriculus) 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.





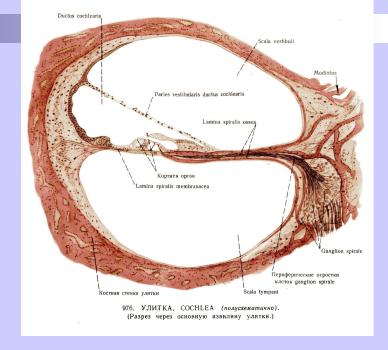
Чувствительная клетка Опорная клетка

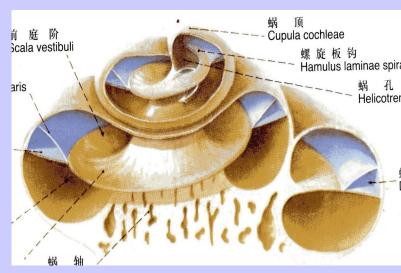
Crista ampullari

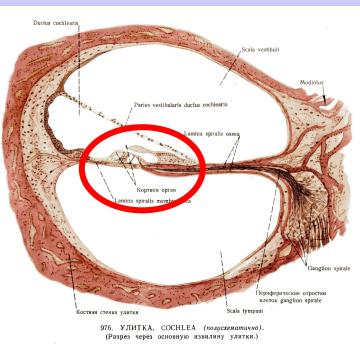
полукружных каналах располагаются полукружные перепончатого протоки лабиринта. В их расширенных концах (ампулах) располагаются ампулярные гребешки, cristae ampullares, где локализуются рецепторы, воспринимающие движения головы в трехмерном пространстве



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







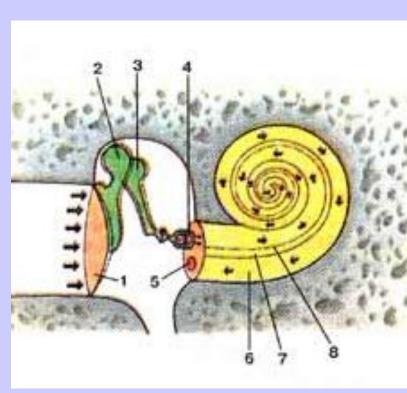
На спиральной мембране располагается кортиев орган (organum spirale), в котором находятся слуховые воспринимающие клетки (волосковые сенсорные эпителиоциты), воспринимающие энергию механических колебаний и преобразующие их в нервный импульс (возбуждение).

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 струнрезонаторов.

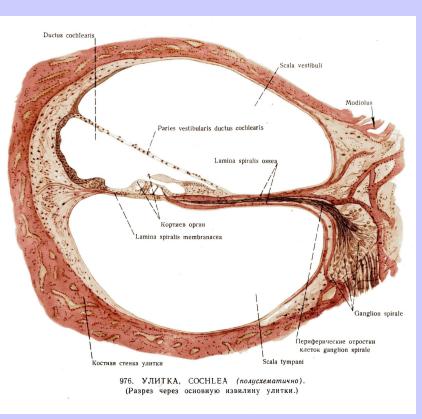
### Передача звуковых колебаний



Наружное ухо улавливает и проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. Она в свою очередь предает 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.



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.