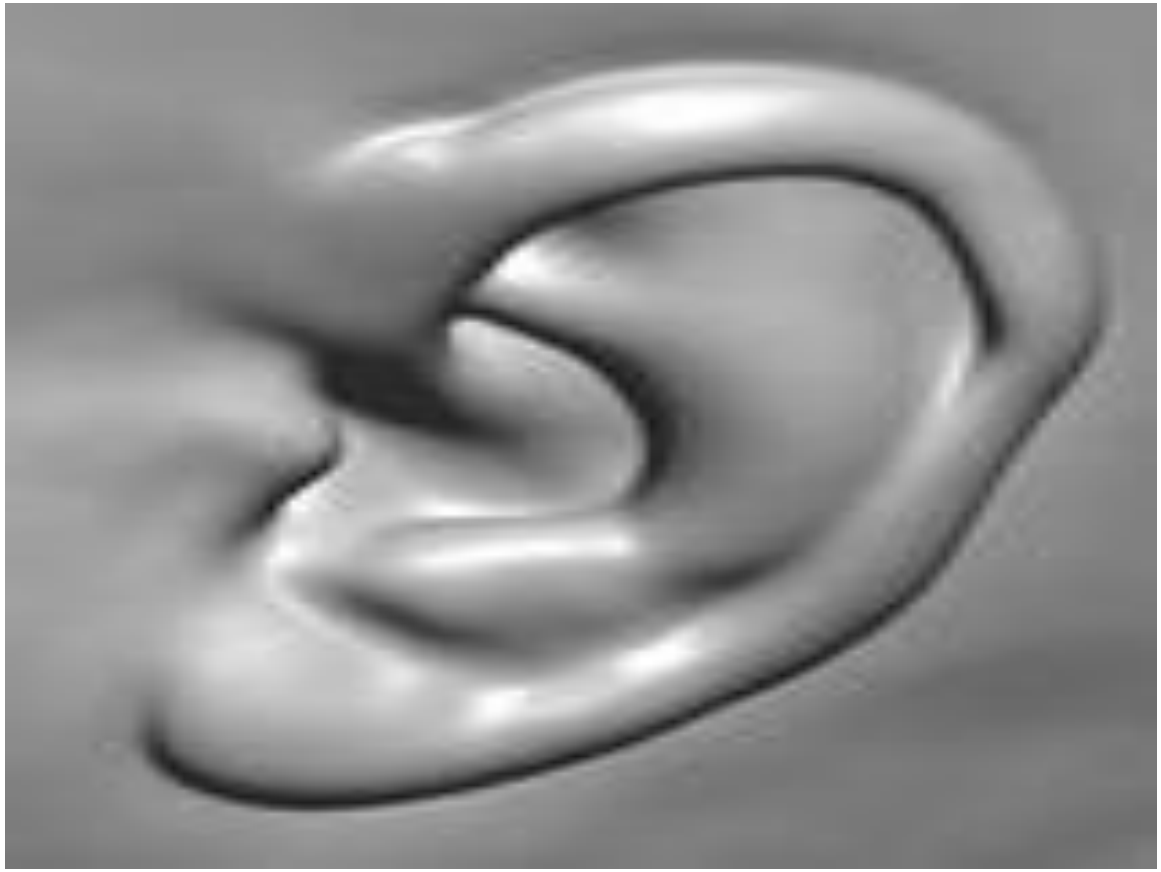
«Анатомия и физиология слуховой, вестибулярной сенсорной системы»

Ухо

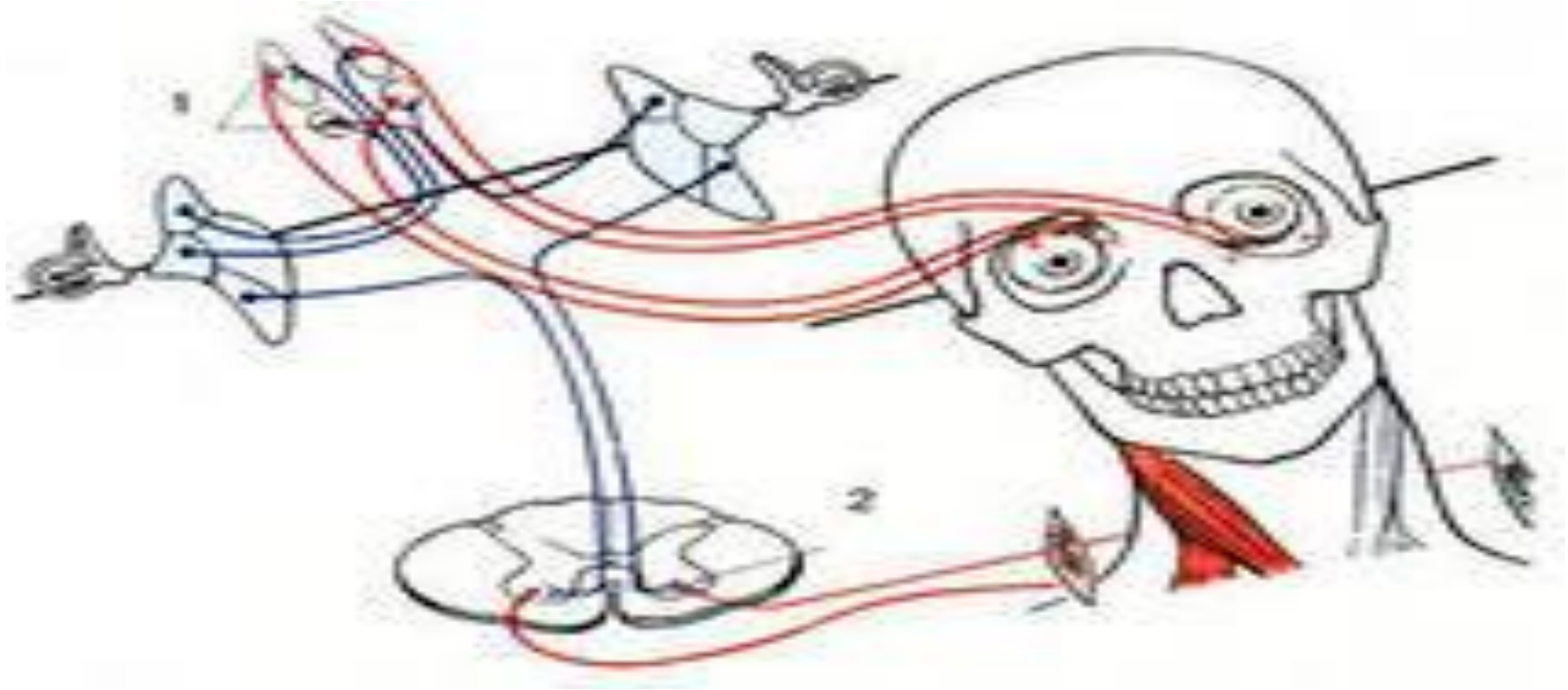
– сложный вестибулярно-слуховой орган.



функции:

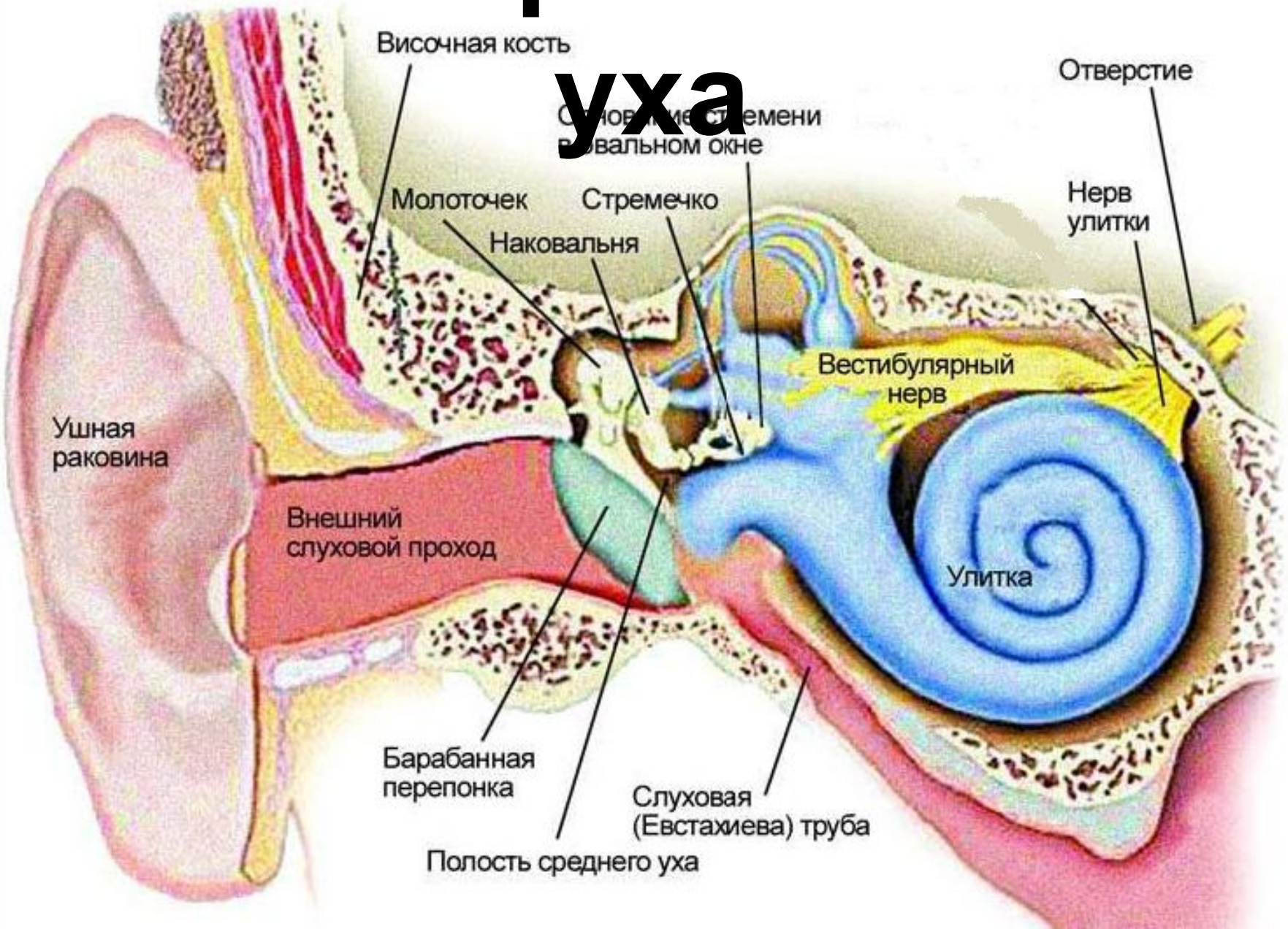
- воспринимает звуковые импульсы
- отвечает за положение тела в пространстве

- ✔ Слуховой анализатор человека воспринимает звуки с частотой их колебаний в 1 с в диапазоне 16-2000 Гц.
- ✔ Звуки речи имеют частоту колебаний в 1 с в пределах 150-2500 Гц.



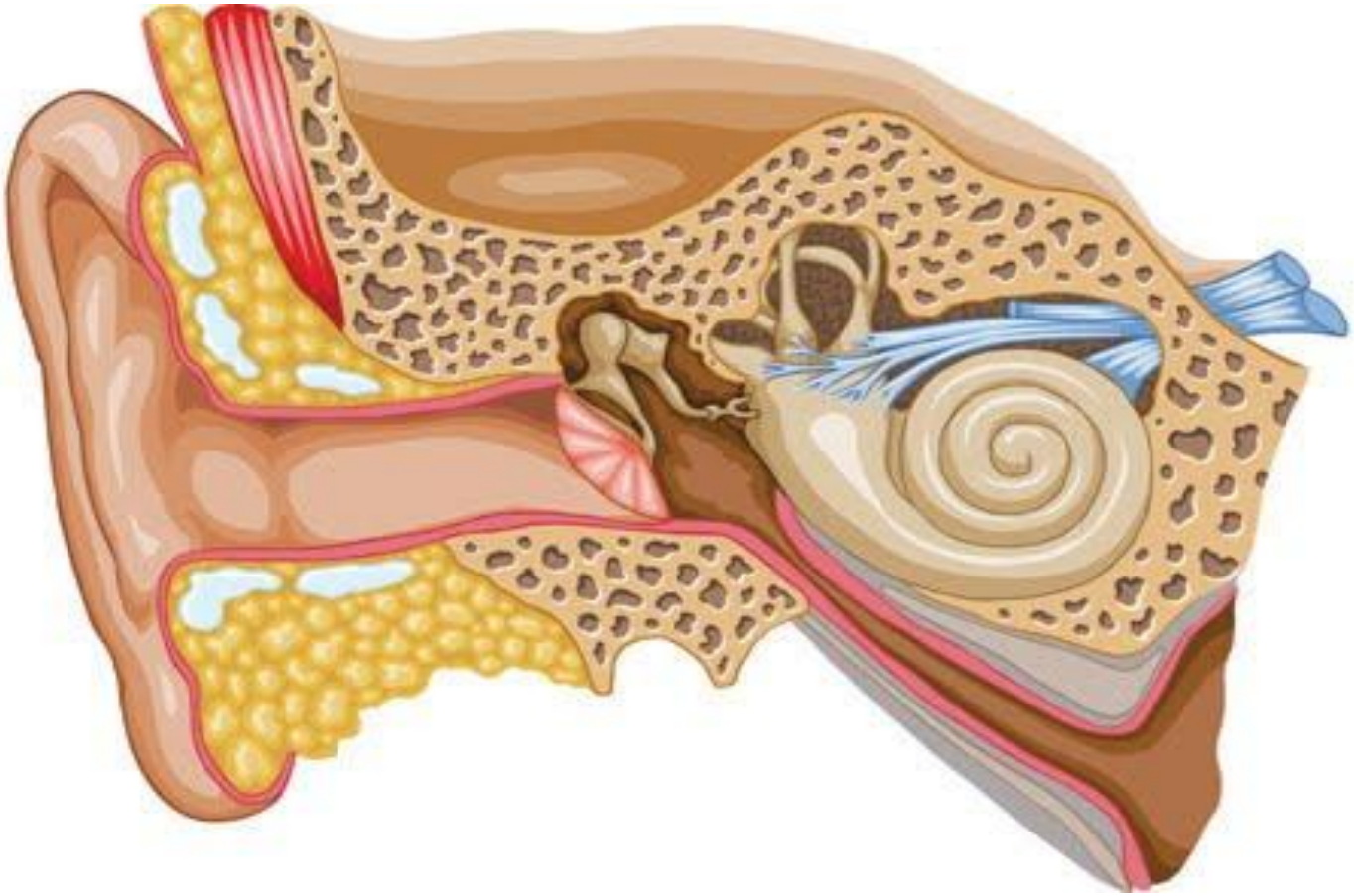
Расстояние, на котором нормально слышащий человек воспринимает шепотную речь, равно 5-6 м для басовых и 15-20 м для диксантовых звуков.

Строение уха



Общие сведения

Слуховой и вестибулярный рецепторные аппараты расположены во внутреннем ухе.

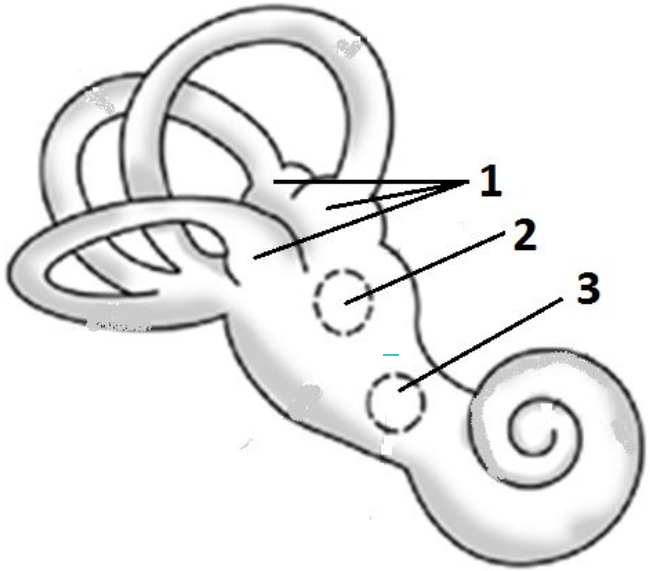


Вестибулярный аппарат связан со статокинетическим раздражением и возбуждается при всяком изменении в положении головы.

Он участвует в сохранении равновесия и в поддержании определенной позы тела.

слуховые рецепторы человека лежат в спиральном органе улитки

вестибулярные – в гребешках ампул полукружных каналов(1) и чувствительных пятнах сферического(2) и эллиптического(3) мешочков.



Слуховой орган человека состоит из трех частей:

1) **<u>Наружное ухо</u>** - улавливает и проводит звуковые сигналы ;

2) **<u>Среднее ухо</u>** – передает звуковые волны во внутреннее ухо

3) **<u>Внутреннее ухо</u>** – воспринимает звук

Наружное ухо *(auris externa)*

Ушная раковина

наружный слуховой проход

барабанная перепонка

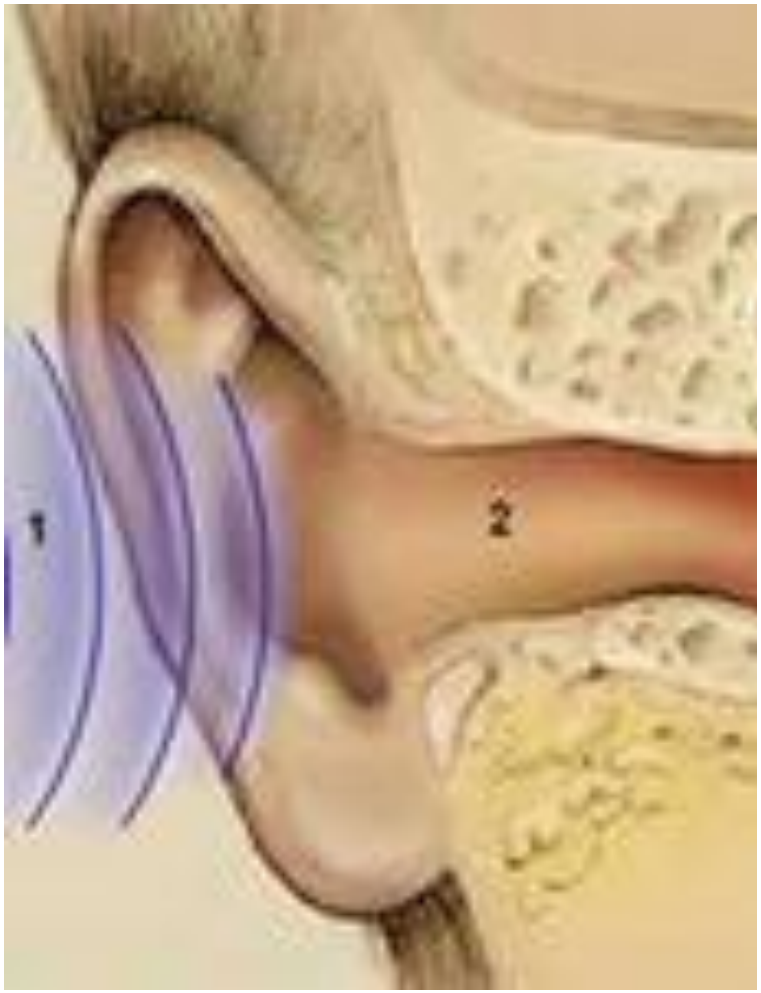
Ушная раковина *(auricula)*

- Основа – эластический хрящ

1. Мочка – кожная складка, заполненная жировой тканью.
2. Завиток – свободный наружный край раковины
3. Противозавиток – параллелен завитку
4. Козелок – бугорок, ограничивающий проход спереди
5. Противокозелок – ограничивающий проход сзади

Наружный слуховой проход

(meatus acusticus externus)



Длина – 24 мм.
Части:

- наружная - хрящевая
- внутренняя – костная

Выстлан кожей.
Содержит волоски с железами
Функция желез: защищают барабанную перепонку

Барабанная перепонка

(membrana tympani)

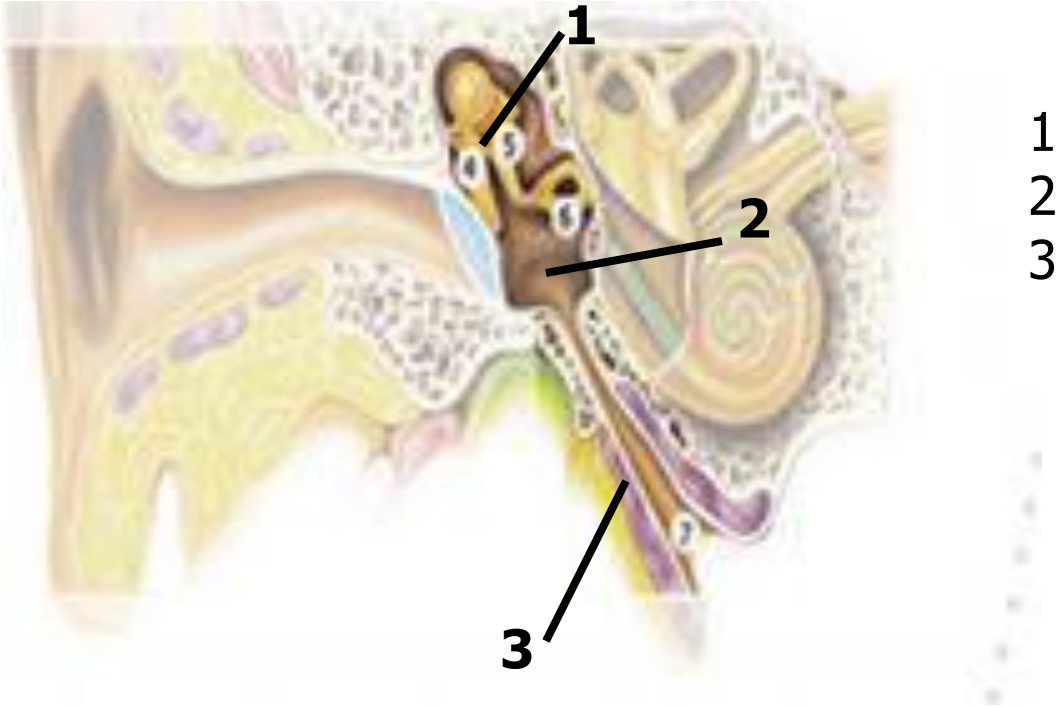
Отделяет наружное ухо от среднего.

Основа - коллагеновые волокна.

снаружи она покрыта эпидермисом.

а внутри – слизистой оболочкой.

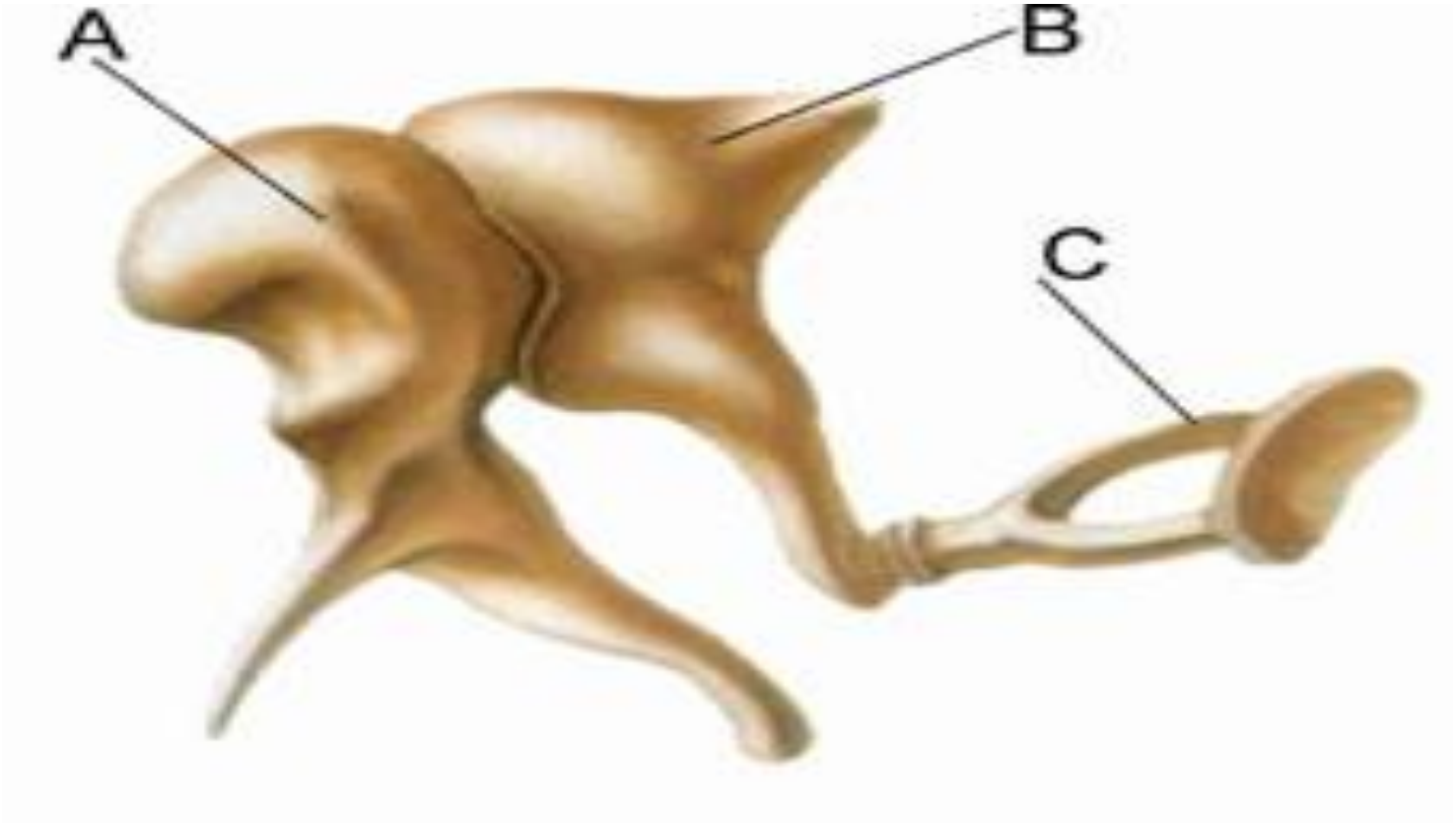
Среднее ухо (auris media)



1. слуховые косточки
2. барабанная полость
3. слуховая труба (евстахиева)

Слуховые косточки

А – молоточек; В - наковальня С - стремечко



Косточки соединены с помощью суставов и мышц.
Функция: передают колебания от наружного уха к внутреннему.

Барабанная полость

(cavitas tympanica)

- заполнена воздухом
- отделена барабанной перепонкой от наружного уха
- соединяется через слуховые (евстахиевы) трубы с носоглоткой
- сообщается с внутренним ухом через овальное окно

Слуховая труба

(tuba auditiva)

длина (3,5 см), ширина (2 мм)

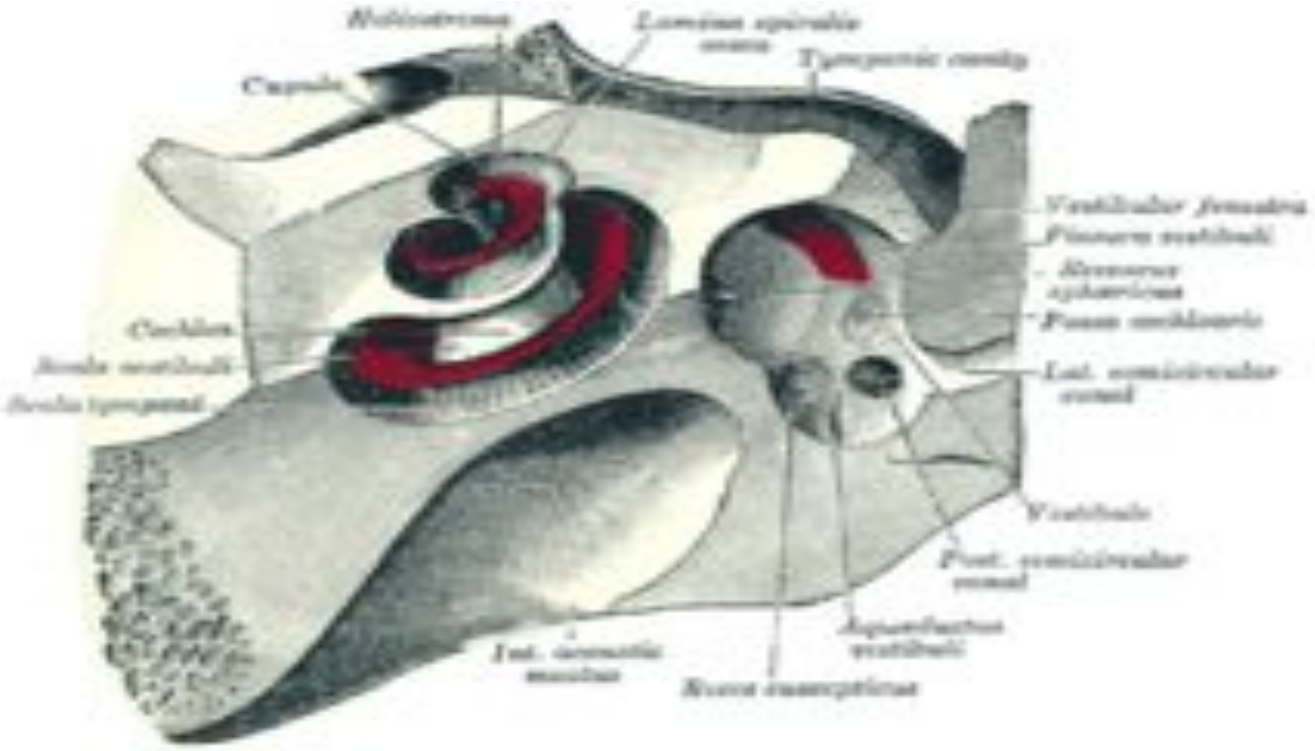
<u>Функция:</u> выравнивает давление воздуха по обе стороны перепонки.

Внутреннее ухо

(auris interna)

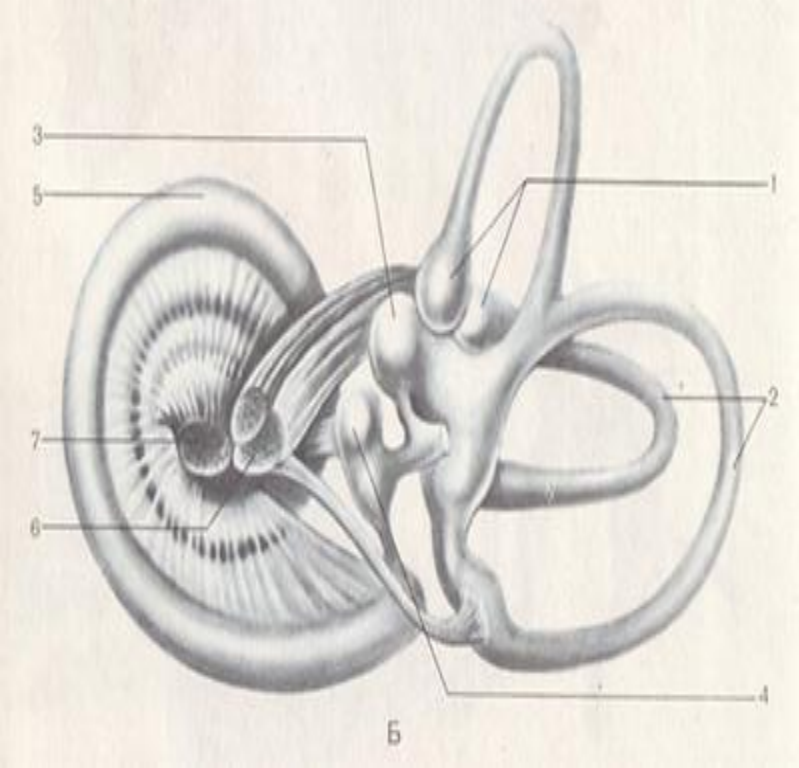
Сложный лабиринт состоит из
- костного лабиринта;
- перепончатого лабиринта

Лабиринты состоят из:
преддверия, **полукружных каналов и улитки**

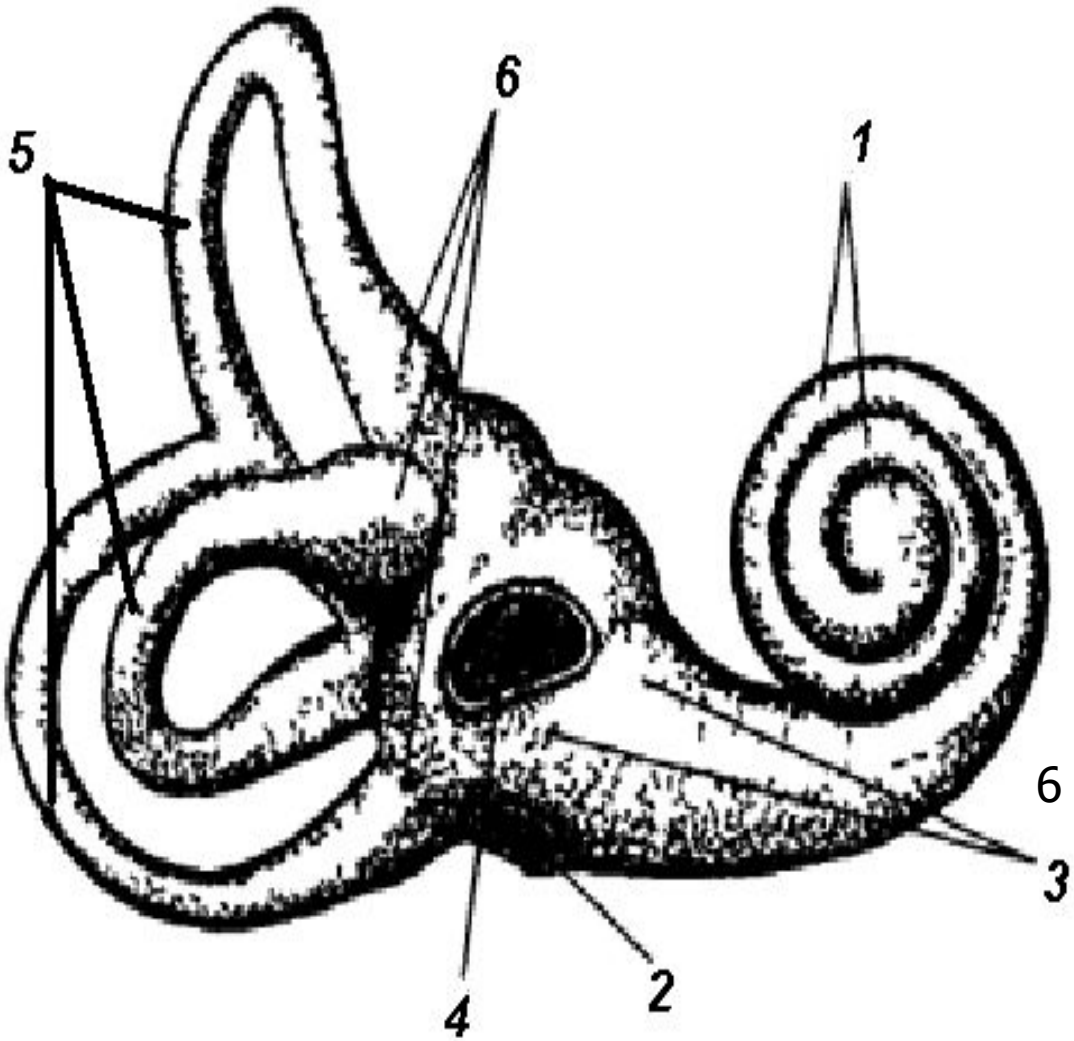


Перепончатый лабиринт

- расположен внутри костного
- повторяет его форму
- отделяется перилимфой
- содержит эндолимфу



Костный лабиринт



1 – улитка;

2 – окно улитки;

3 – преддверие;

4 – окно преддверия;

5 – полукружные каналы;

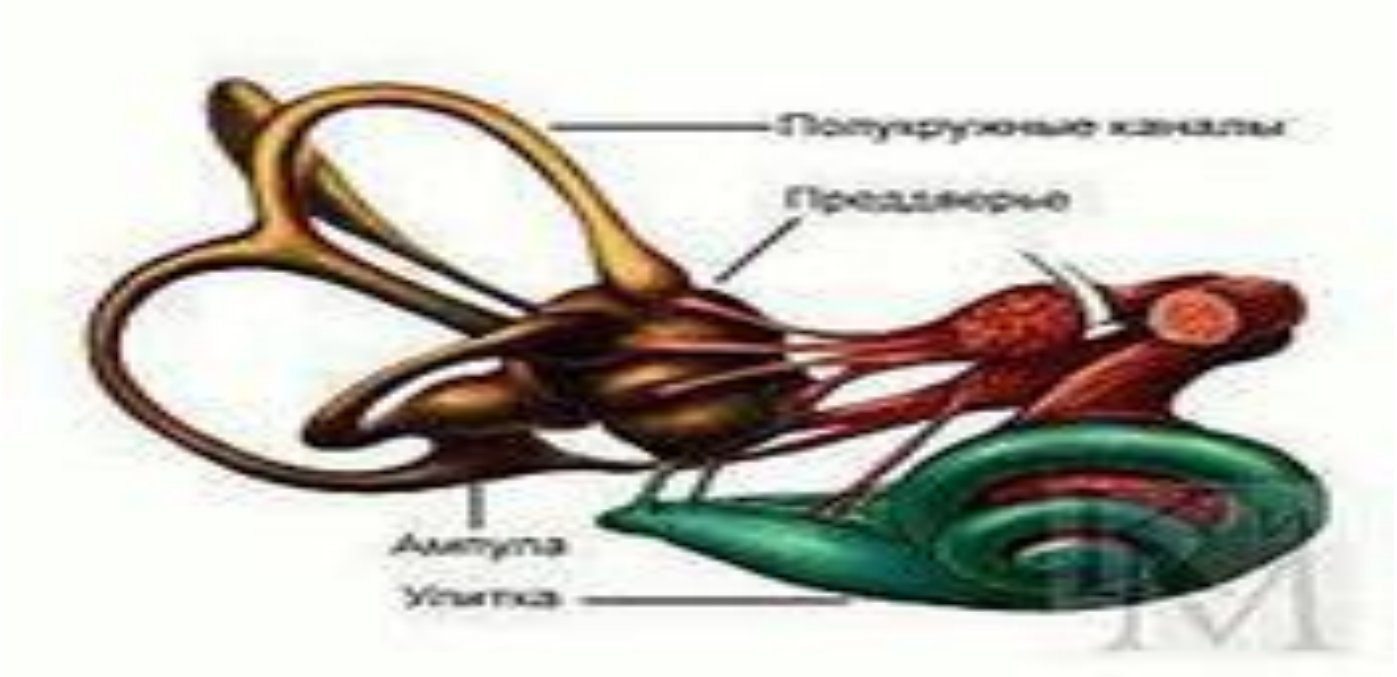
6 – ампулы полукружных каналов

Кортиев орган

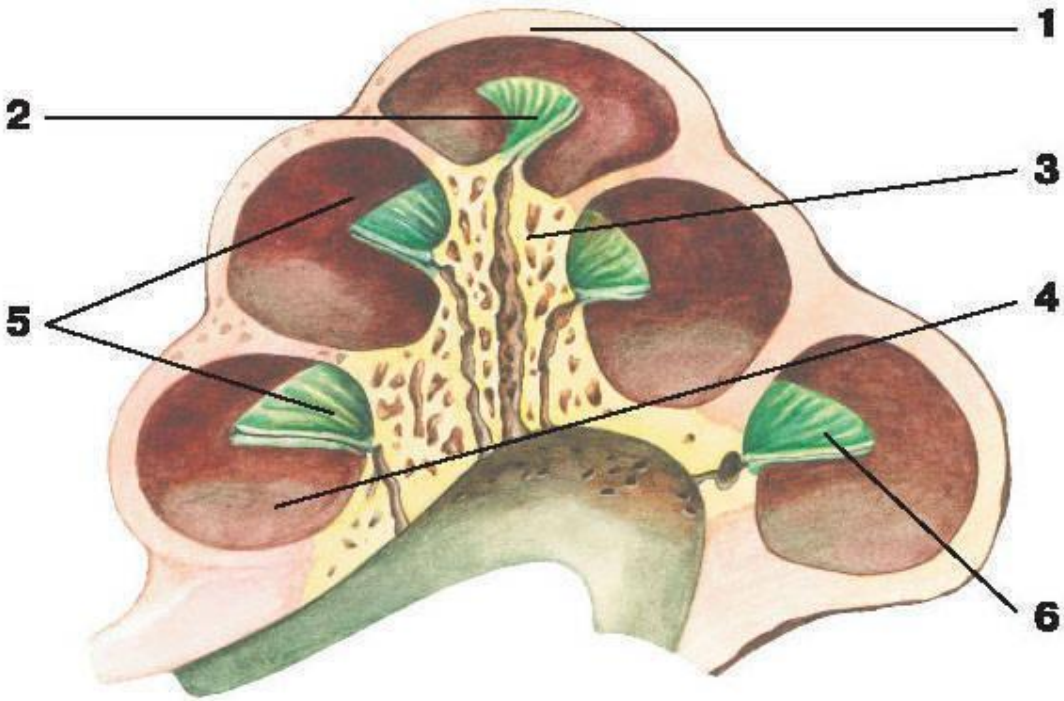
- рецепторная часть слухового анализатора
- расположен на основной мембране в улитковом канале внутреннего уха, заполненном эндолимфой.
-состоит из волосковых клеток воспринимающих звук, от которых отходят волокна слухового нерва.
- преобразует энергию звуковых колебаний в нервный импульс.

Преддверие и полукружные каналы

- органы чувства равновесия и положения тела в пространстве. Полукружные каналы расположены в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях и заполнены полупрозрачной студенистой жидкостью; внутри каналов находятся чувствительные волоски, погруженные в жидкость.



Улитка



1 - верхний завиток улитки;
2 - отверстие улитки;
3 - стержень;
4 - барабанная лестница;
5 - лестница преддверия;
6 - спиральная костная пластинка

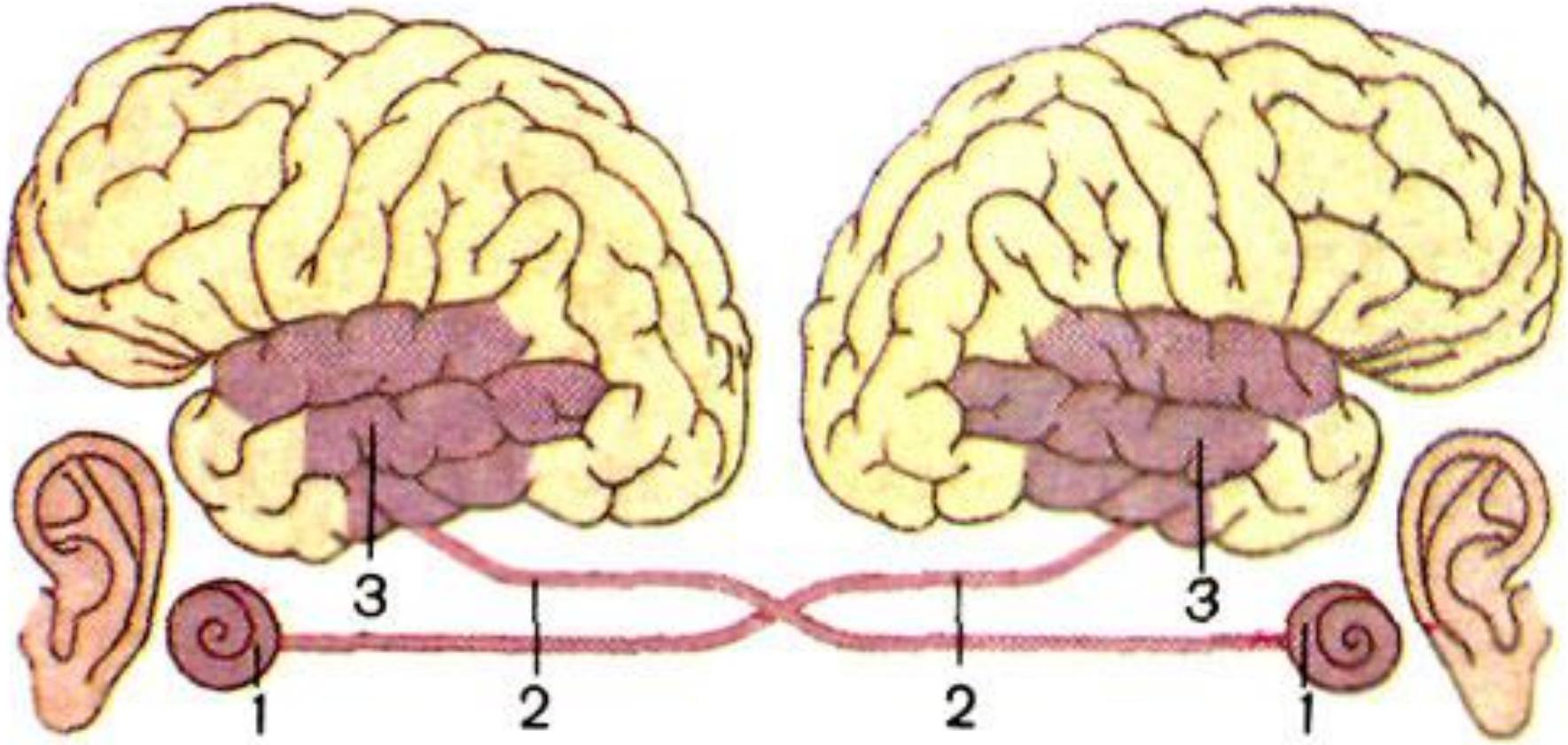


Схема слухового анализатора человека:

1 — слуховые рецепторы кортиева органа; 2 — слуховые нервы; 3 —мозговые концы слухового анализатора в височной области коры больших полушарий.

Передача звуковых колебаний

воздушная

проведение звуковых колебаний до рецепторных клеток спирального (кортиева) органа через звукопроводящий аппарат уха

костная

проведение звуковых колебаний через кости черепа

Функции слухового анализатора

звукопроведение

Передача составными элементами наружного, среднего и отчасти внутреннего уха физических колебаний из внешней среды к рецепторному аппарату внутреннего уха

1) Воздушное звукопроведение;

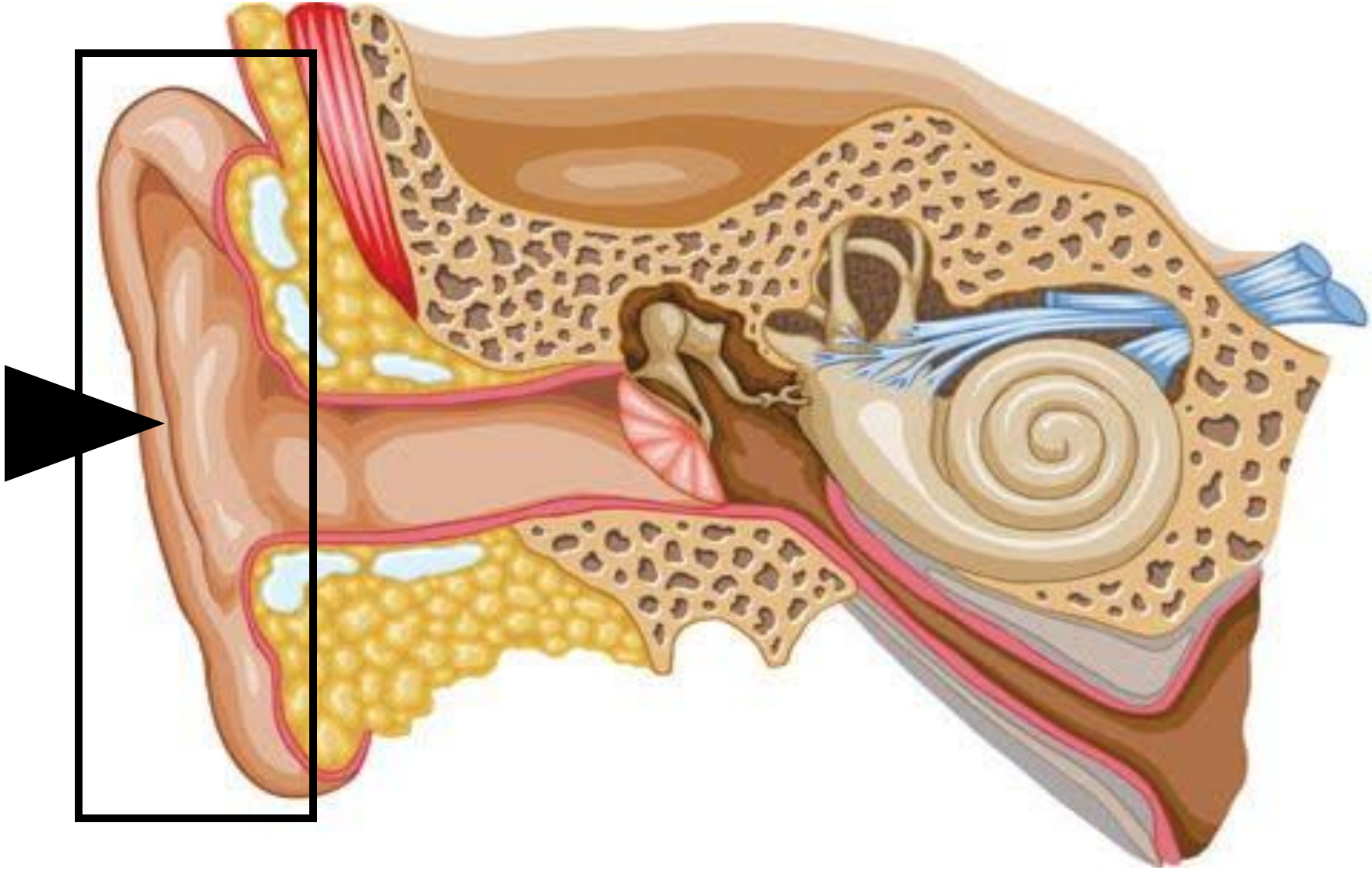
2) Костное звукопроведение

звуковосприятие

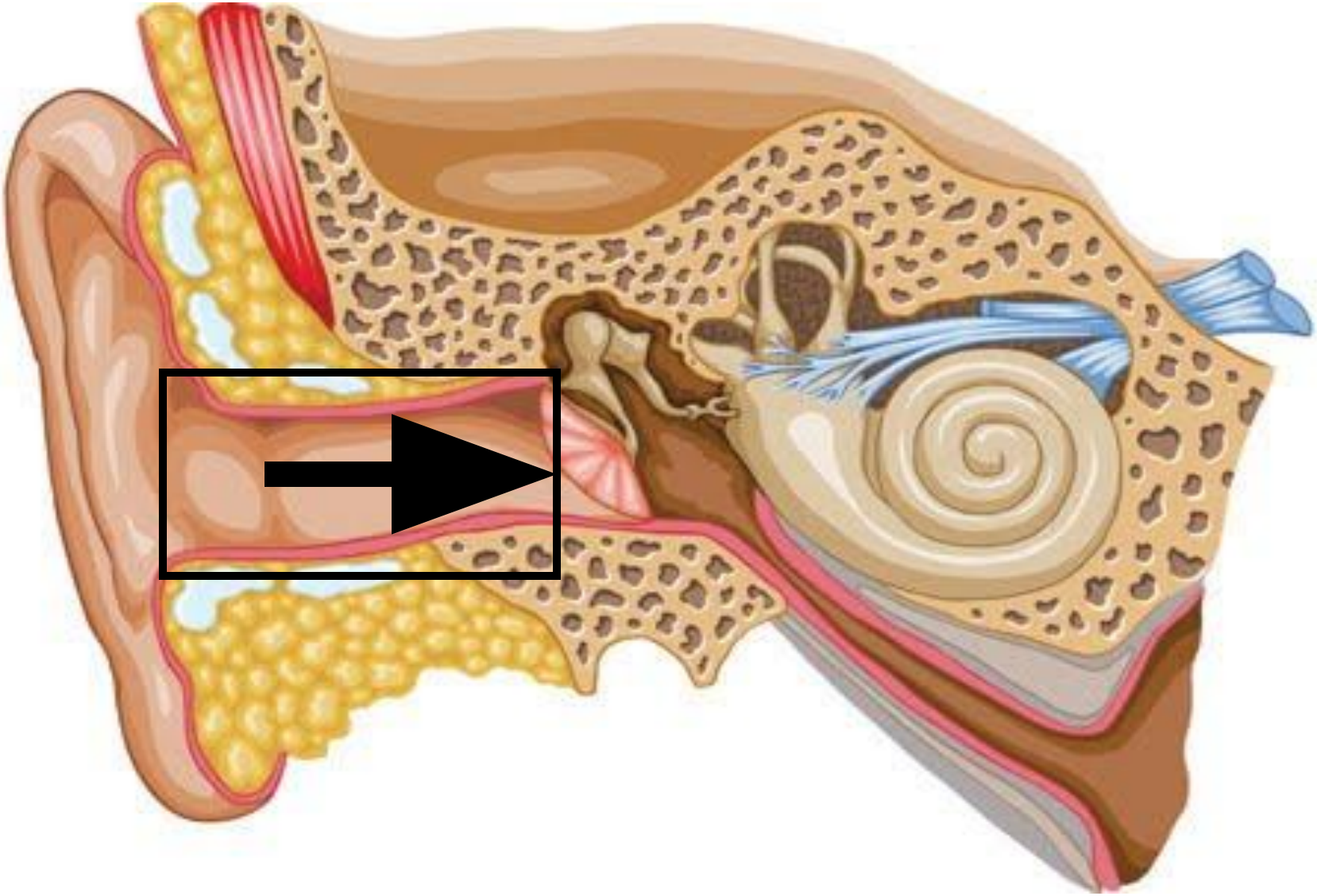
Превращение физической энергии звуковых колебаний в энергию нервного импульса, т.е. в процесс физиологического возбуждения волосковых клеток кортиева органа

Это возбуждение передается по волокнам слухового нерва в корковый конец слухового анализатора

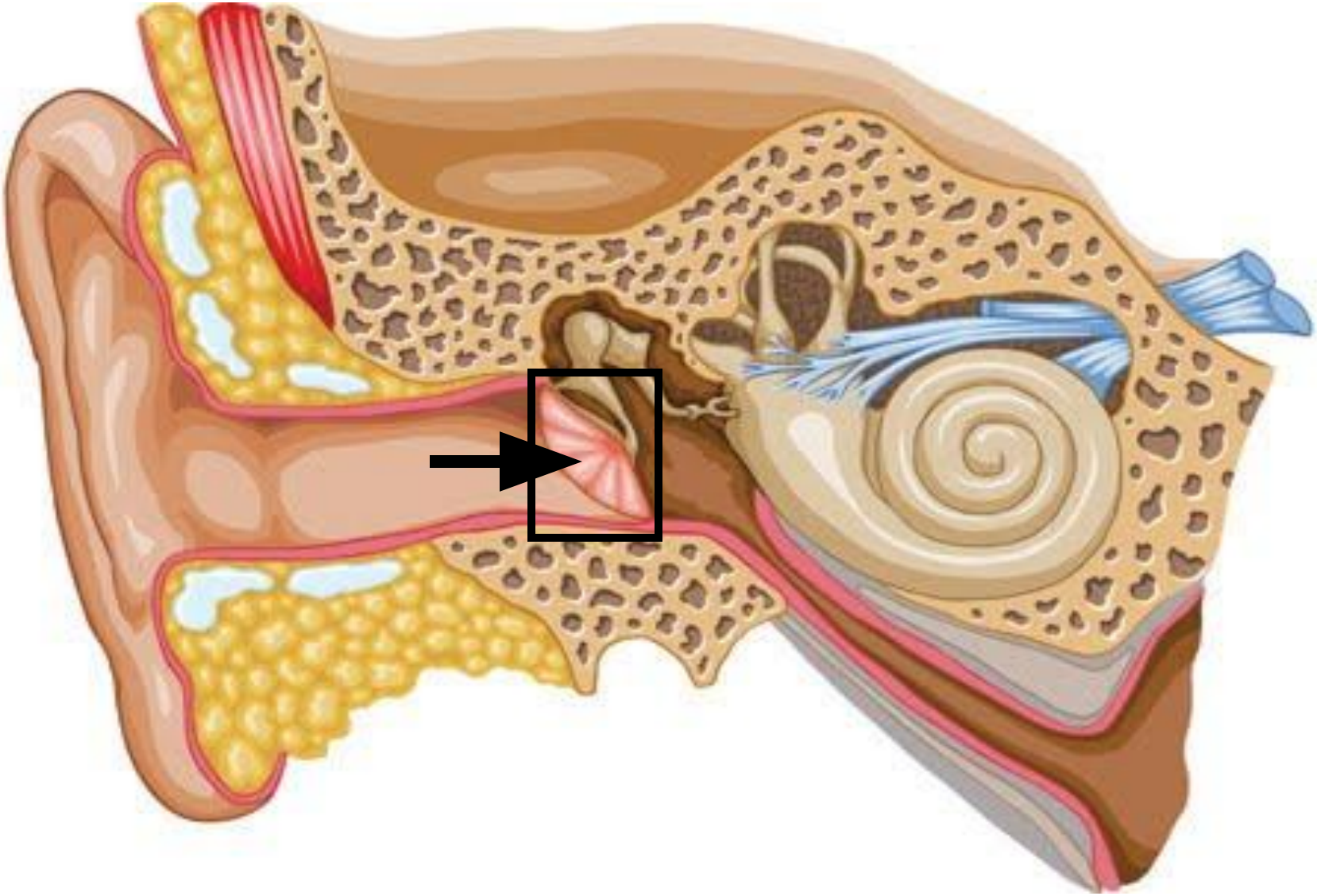
Воздушная проводимость звука



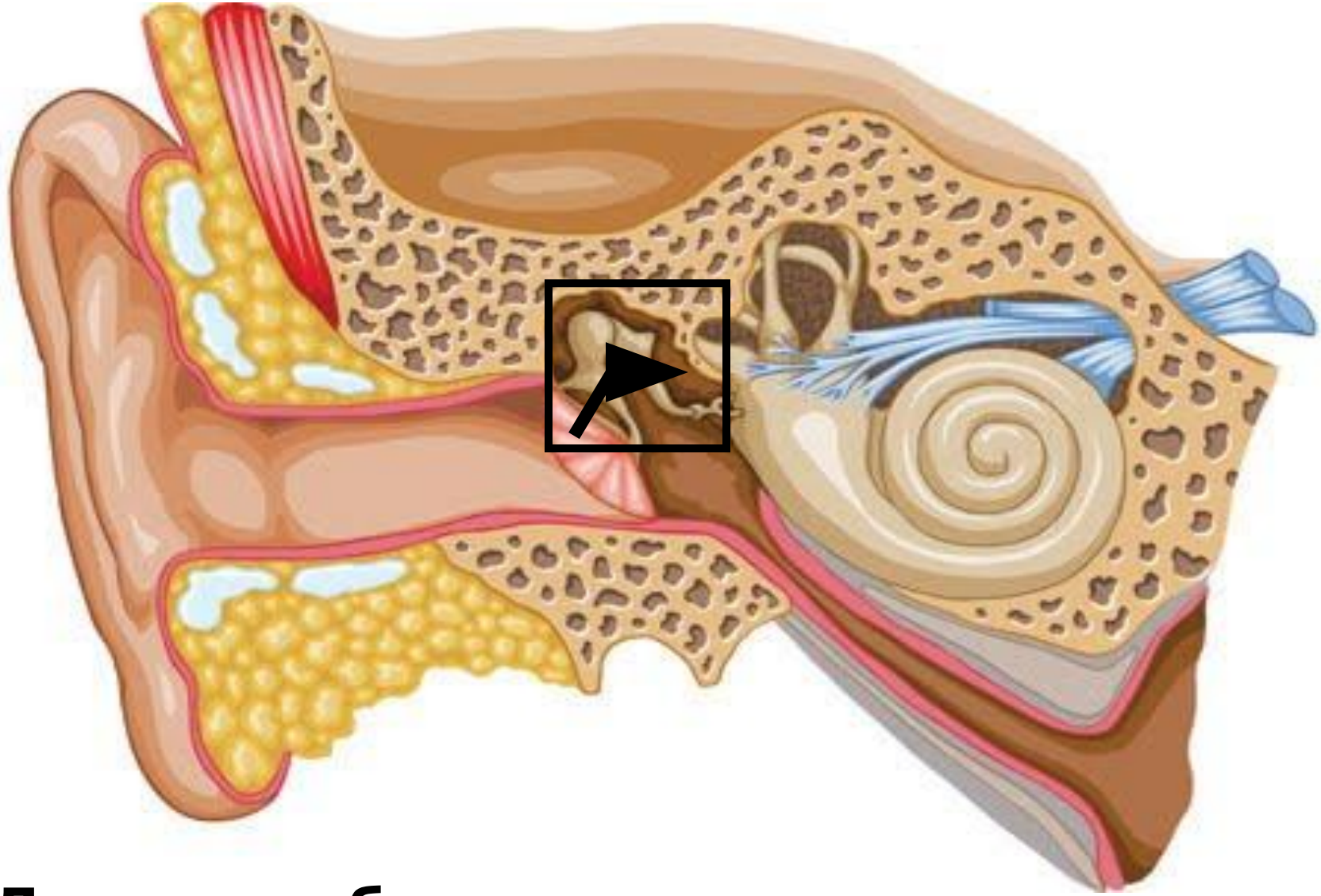
Улавливание звука ушной раковиной



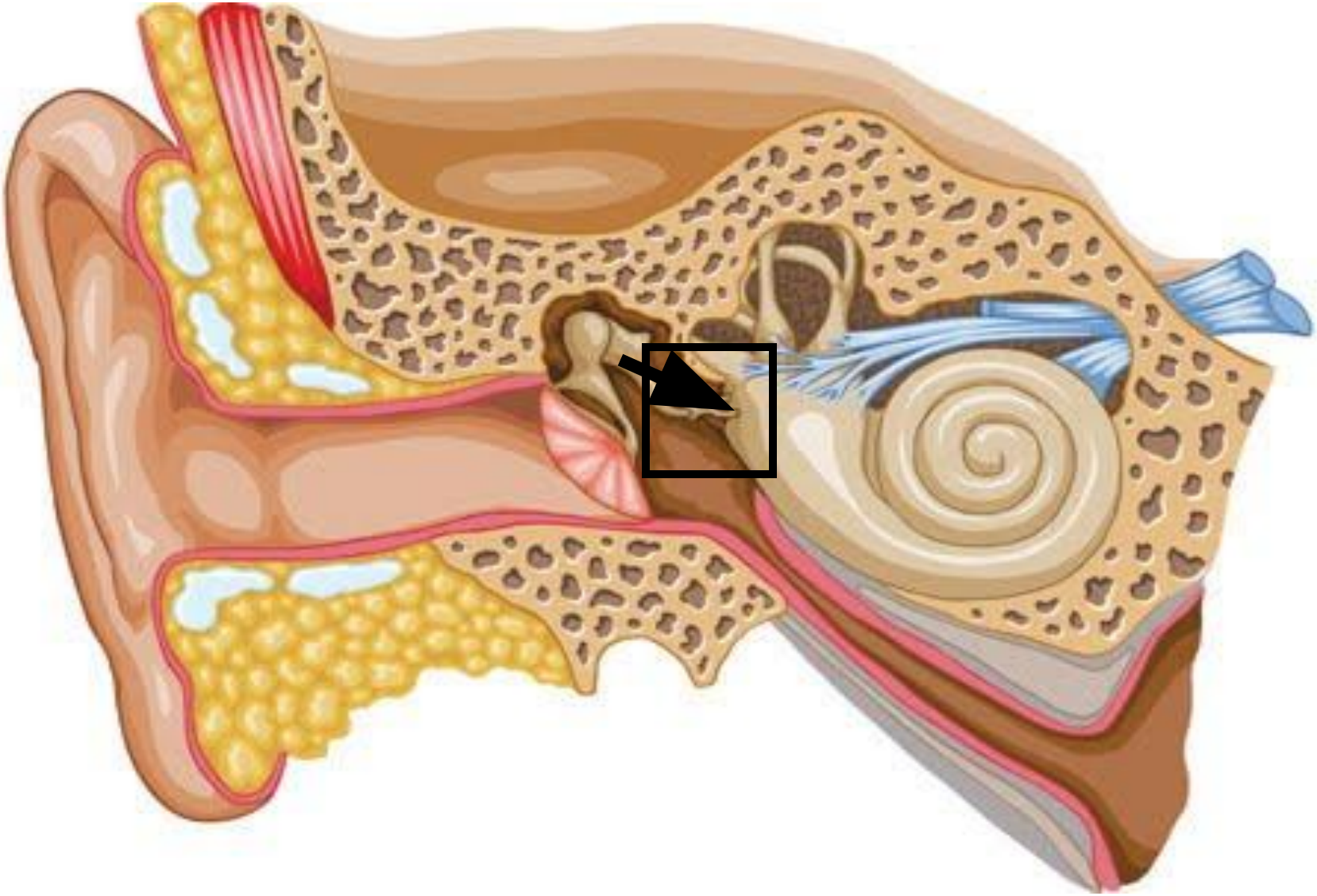
Звук передается по наружному слуховому проходу



Звук передается на барабанную перепонку, она начинает колебаться

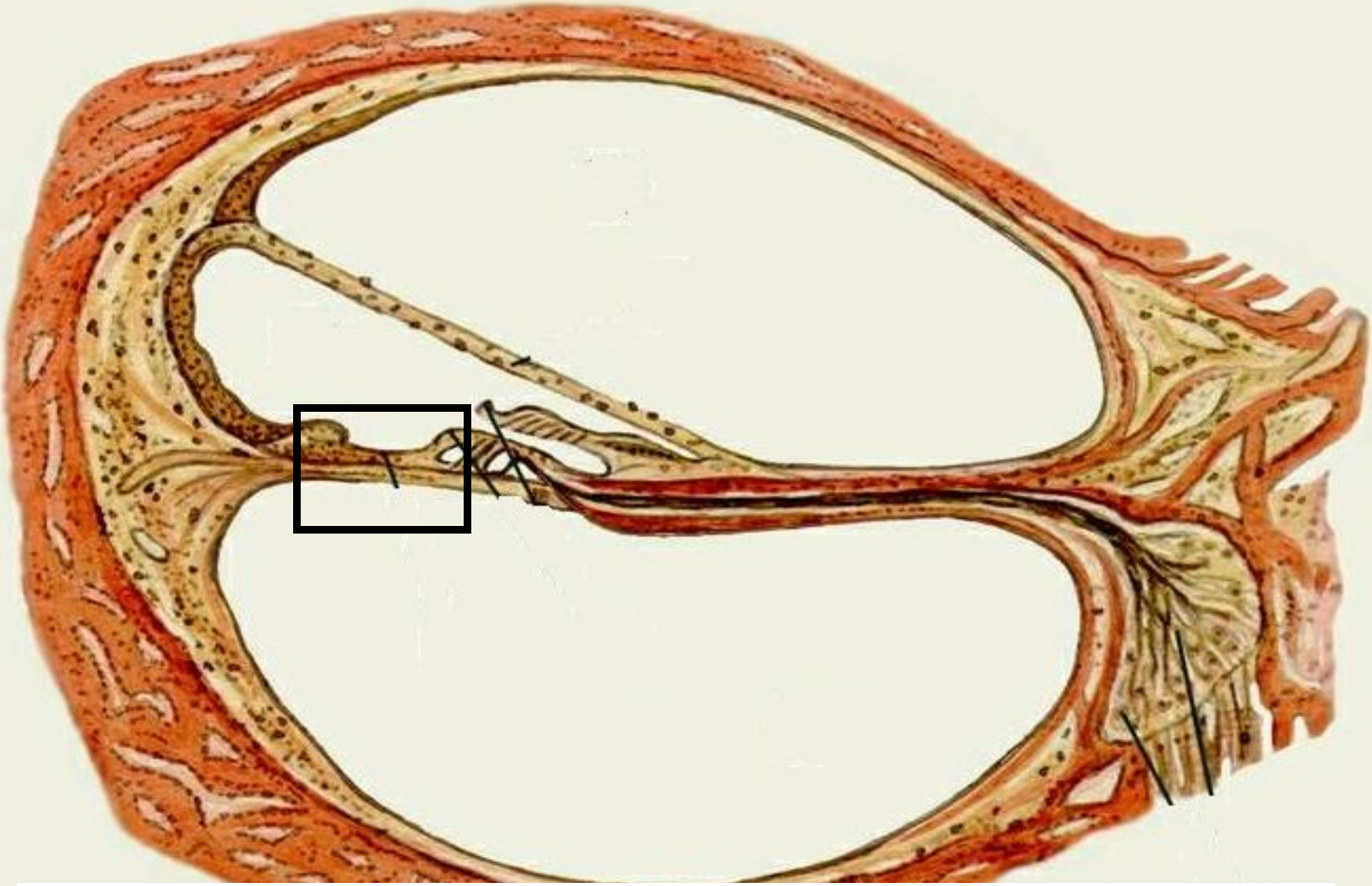


Далее колебания переходят на слуховые косточки



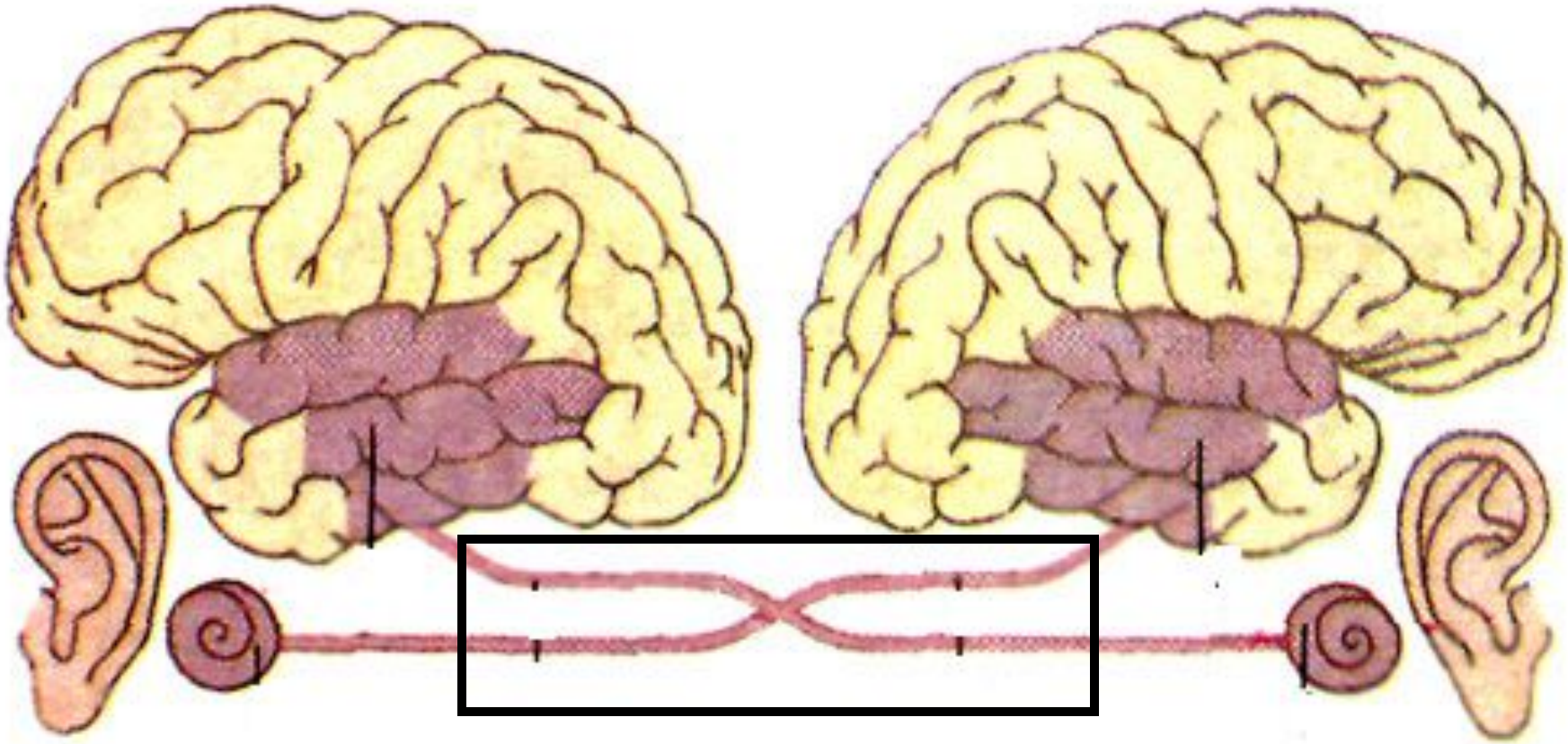
Звуковые косточки приводят в смещение мембраны окна улитки

происходит колебание перилимфы, которое передается на эндолимфу

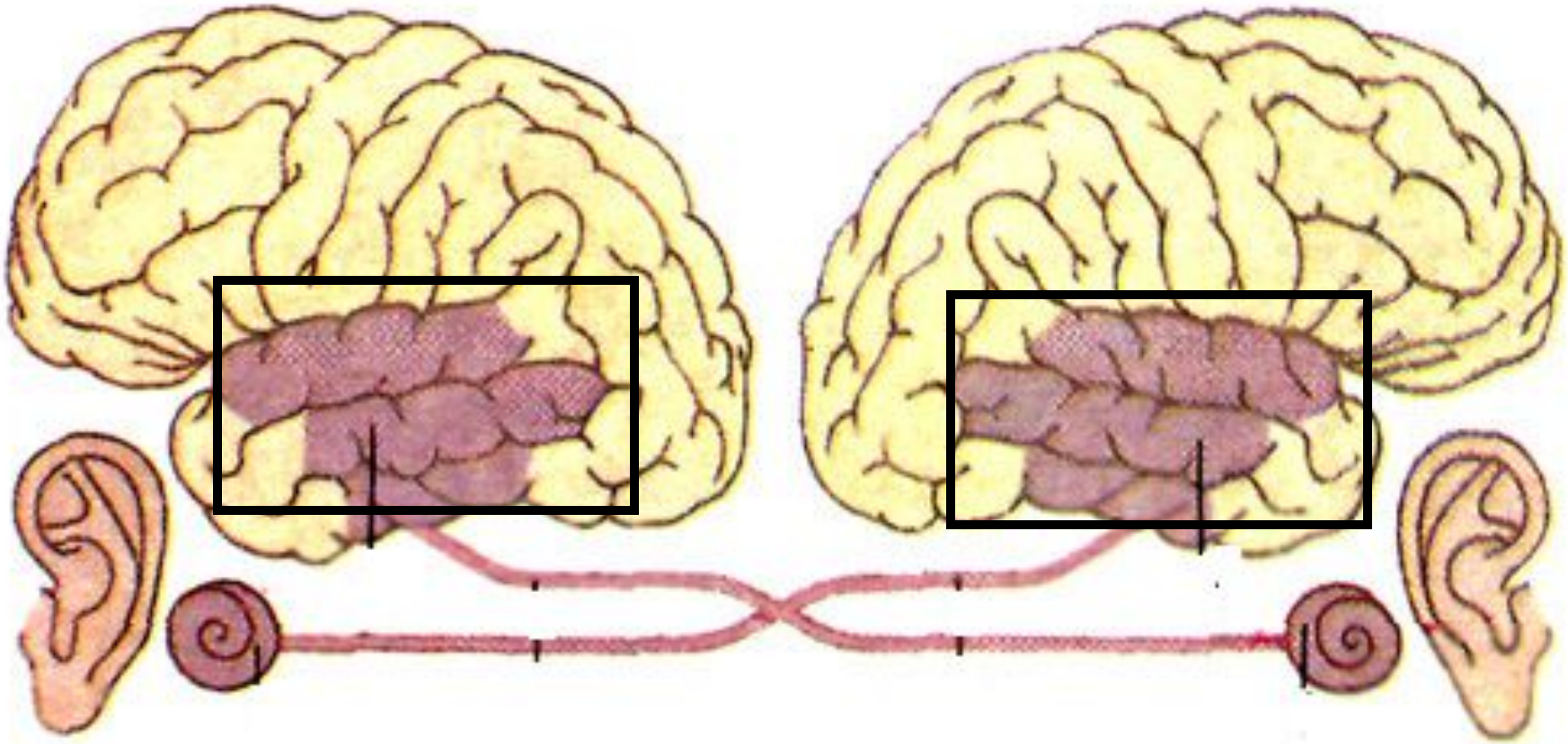


Которое приводит в движение основную мембрану

Начинается колебание волосковых клеток и возникает нервный импульс



Нервный импульс проходит по слуховому нерву



Нерв приводит импульс к височной доле коры большого мозга и возникает ощущение звука

Костная проводимость звука

Происходит восприятие звука через кости черепа

В норме костная проводимость короче воздушной, так как звуковые волны встречают в костной ткани более сильное сопротивление, на что уходит часть звуковой энергии.

Физиология вестибулярного аппарата

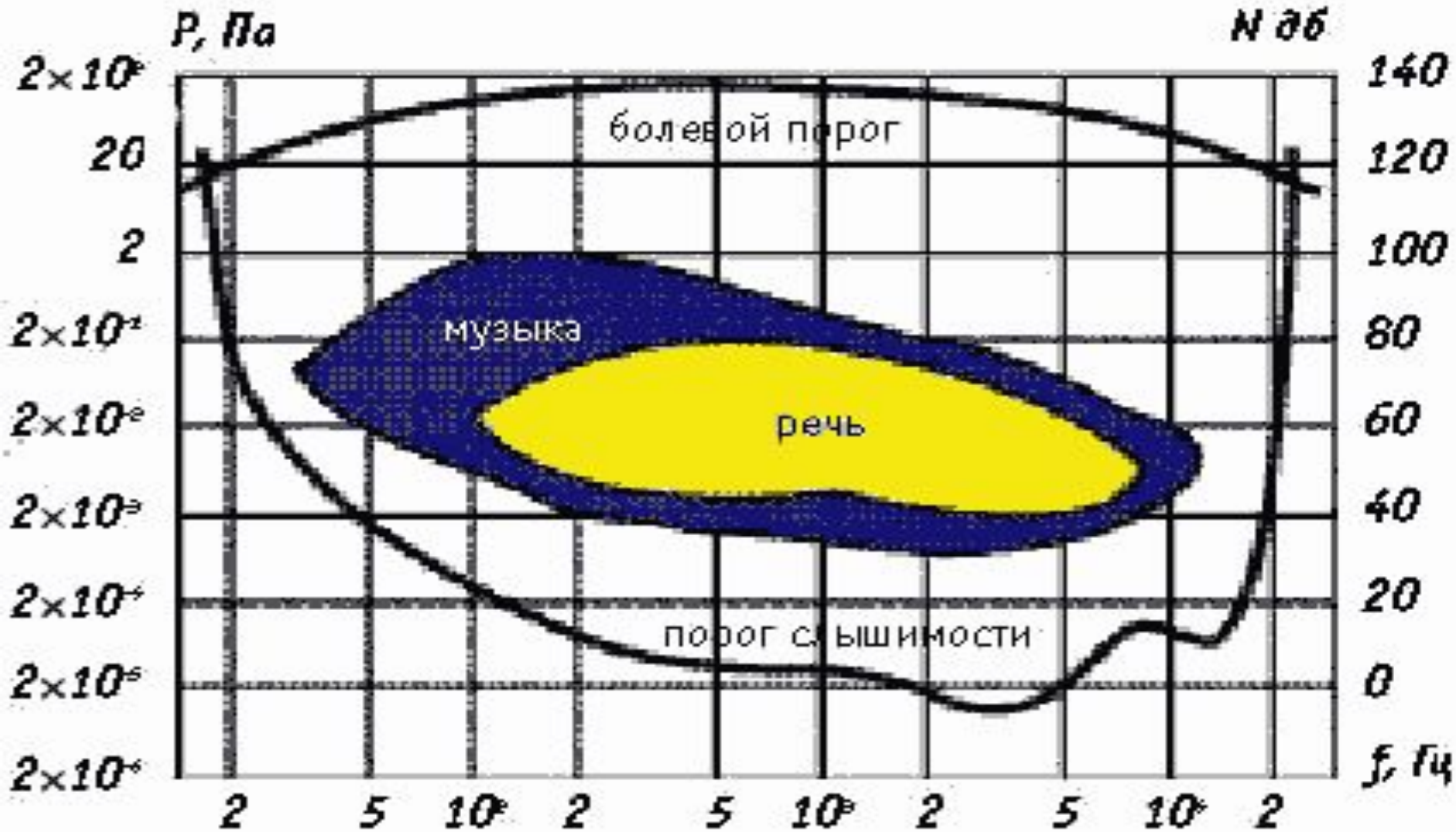
При механическом раздражении рецепторов, смещением либо отолитов либо эндолимфы возникают сигналы.

статические (связанные с положением тела)

динамические (связанные с ускорением).

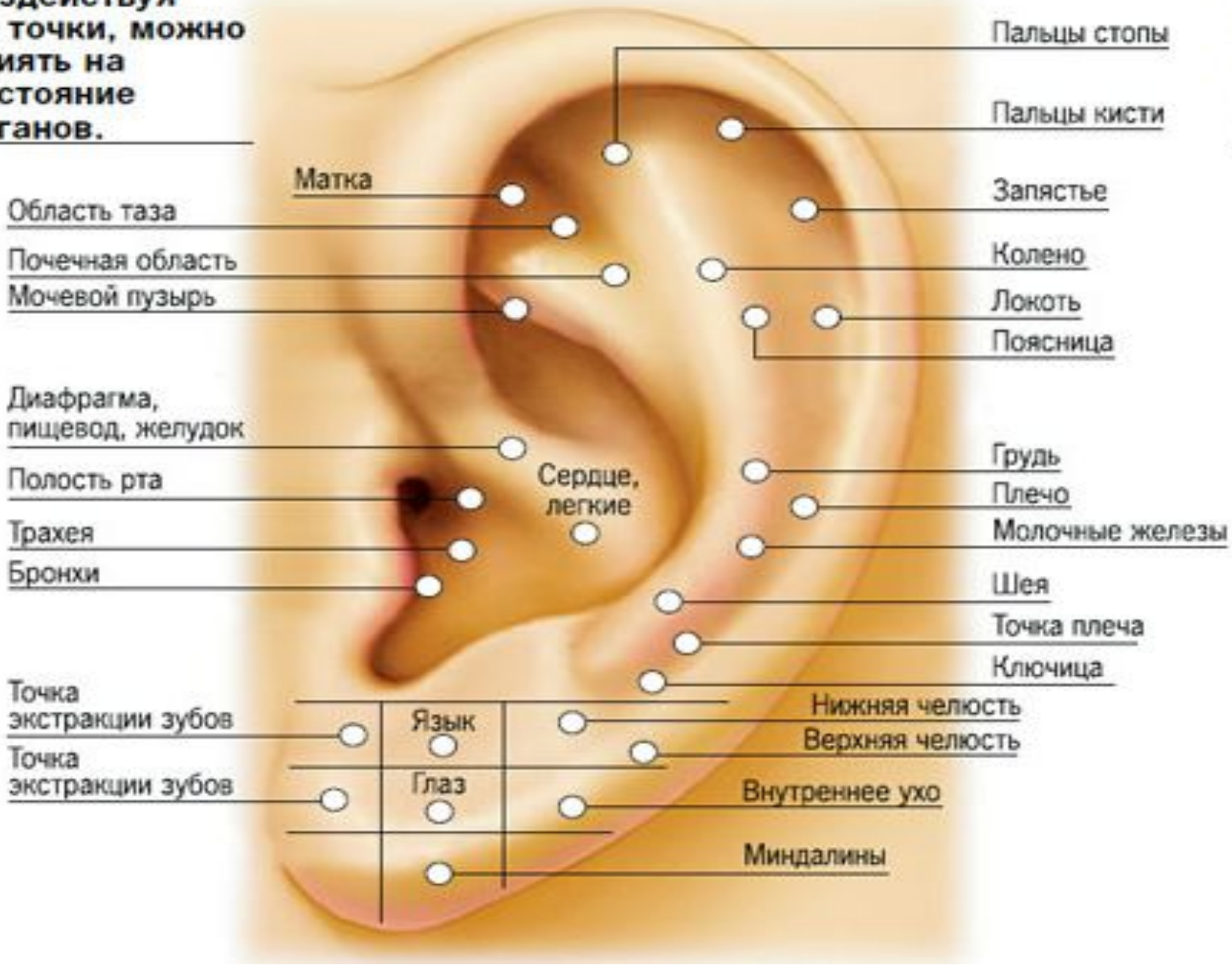
При изменении положения тела изменяется направление силы, действующей на чувствительные волоски, которые создают нервный импульс, идущий в мозговой отдел анализатора (передний отдел височной доли) через вестибулярный нерв

Дополнительная информация

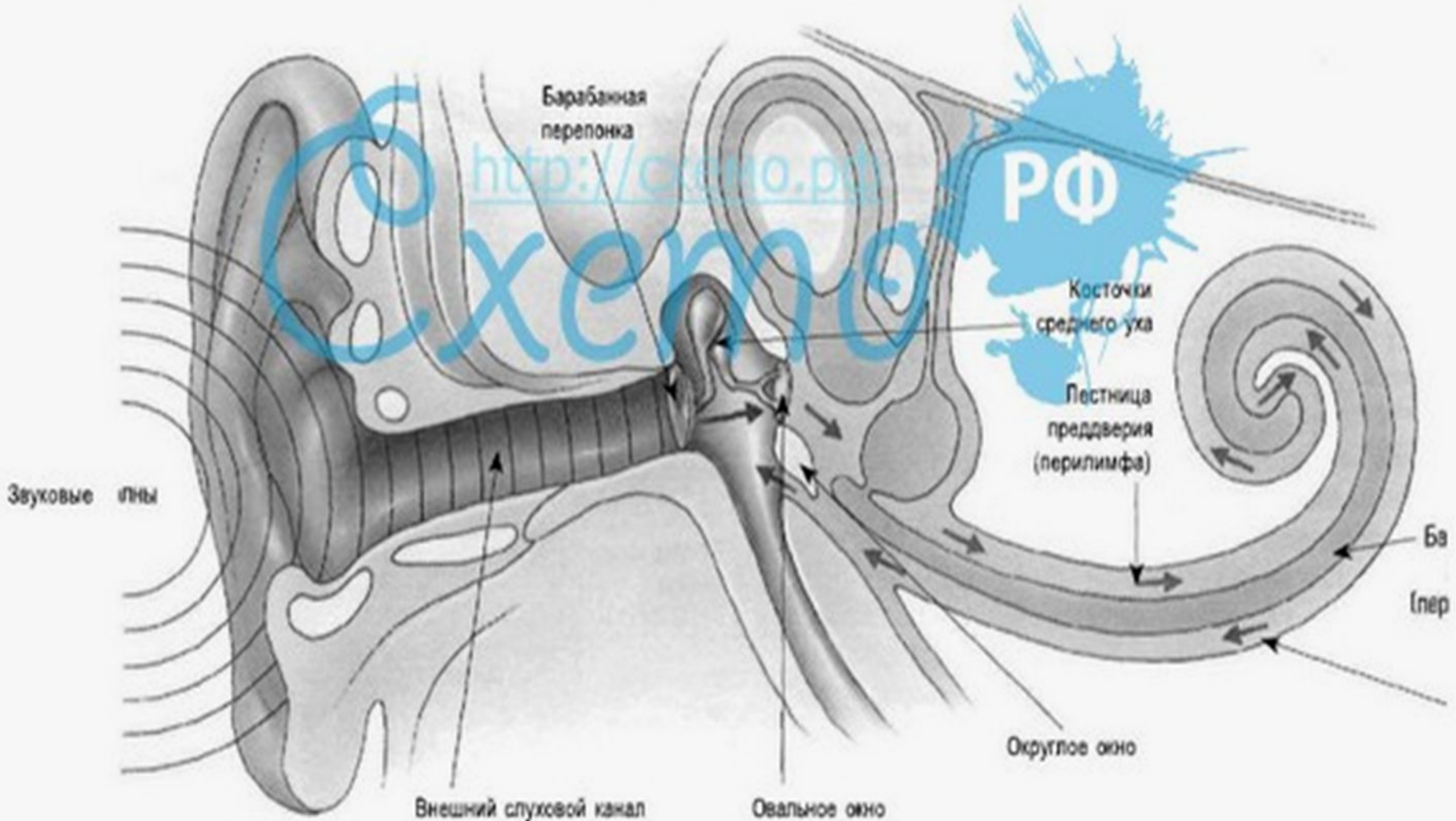


Область слышимости

Воздействуя на точки, можно влиять на состояние органов.



ВОСПРИЯТИЕ ЗВУКА

В механизме восприятия звуков принимают участие различные структуры: звуковые волны, представляющие собой вибрацию молекул воздуха, распространяются от источника звука, улавливаются внешним, усиливаются средним и трансформируются внутренним ухом в нервные импульсы, поступающие в мозг и им осознающиеся.

ФИЗИОЛОГИЯ СЛУХА