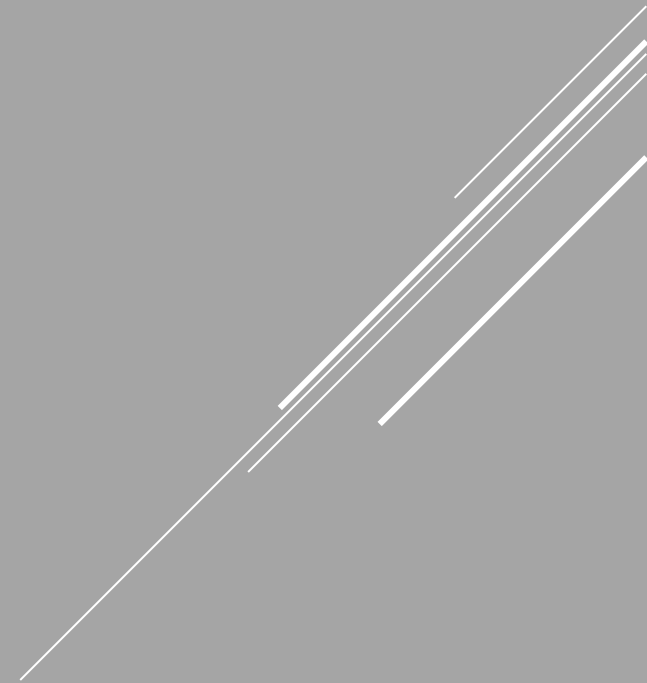


Кортиев орган



Для структурирования будет разбор с наибольших структур к наименьшим:

1. Полный поперечный срез улитки
1. Костный канал улитки
2. Перепончатая часть костного канала улитки
3. Кортиев орган
4. Стереоцилии вставленные в покровную мембрану



На самом препарате у нас показан осевой срез костной улитки, в которую как «матрешка» вставлена перепончатая улитка – структура из эпителиальных и соединительных тканей, плотно сращенная с надкостницей. Улитка= Костная улитка + перепончатая улитка

Строение улитки внутреннего уха

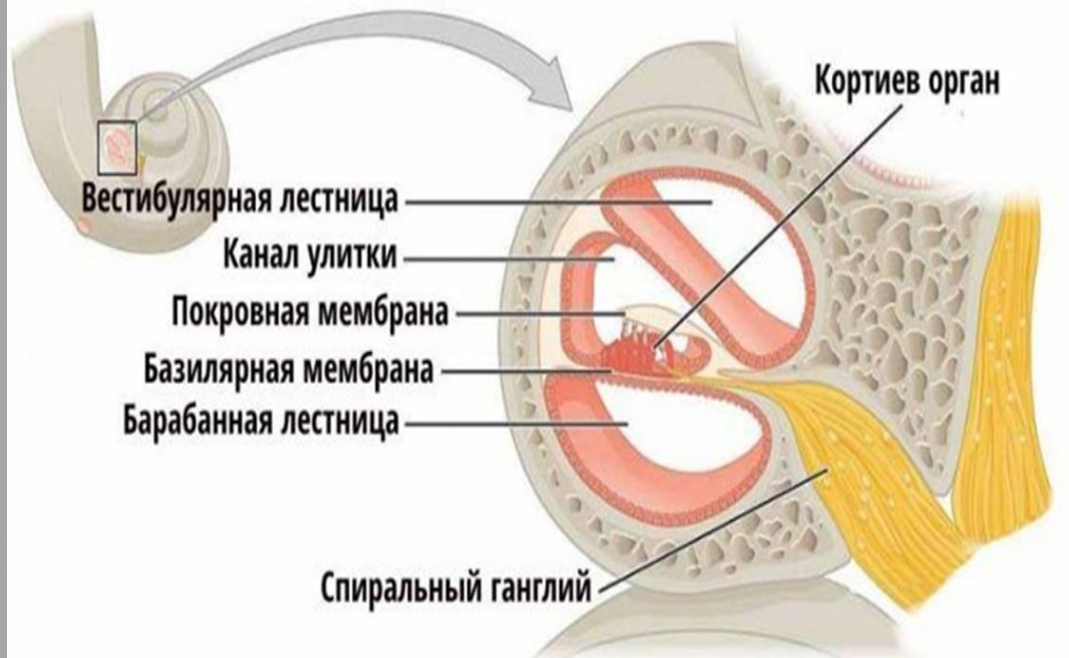


Полный поперечный срез улитки
2,5 оборота вокруг костного стержня

Тут попались 2 среза, видимо
0,5 находится на другой
стороне среза. 2 лимба, 2
ганглия = 2 среза

Здесь попался 1 срез костного канала,
так как 1 лимб и слуховой ганглий 1

Строение улитки внутреннего уха



Основные структуры, формирующие канал костной улитки, микроструктуры Кортиевого органа лучше показать на большем увеличении

Чисто костные структуры(кроме ганглия):

- 1 – Костный стержень, ограничивающий костный канал сзади
- 2 – **Спиральная пластинка**, в толще которой находится **слуховой ганглий** (цифра 2 именно на нем, но он окружен костной тканью спиральной пластинки, от него начинаются аксоны акустической части 8 ЧМН)
- 3 – Костная перегородка, формирующая нижнюю стенку костного канала улитки
- 4 – Тоже костная стенка, формирующая переднюю и верхнюю стенку костного канала

Лестницы костного канала:

- 5 – Вестибулярная лестница, заполнена перелимфой
- 7 – Барабанная лестница, заполненная перелимфой

Канал перепончатой улитки:

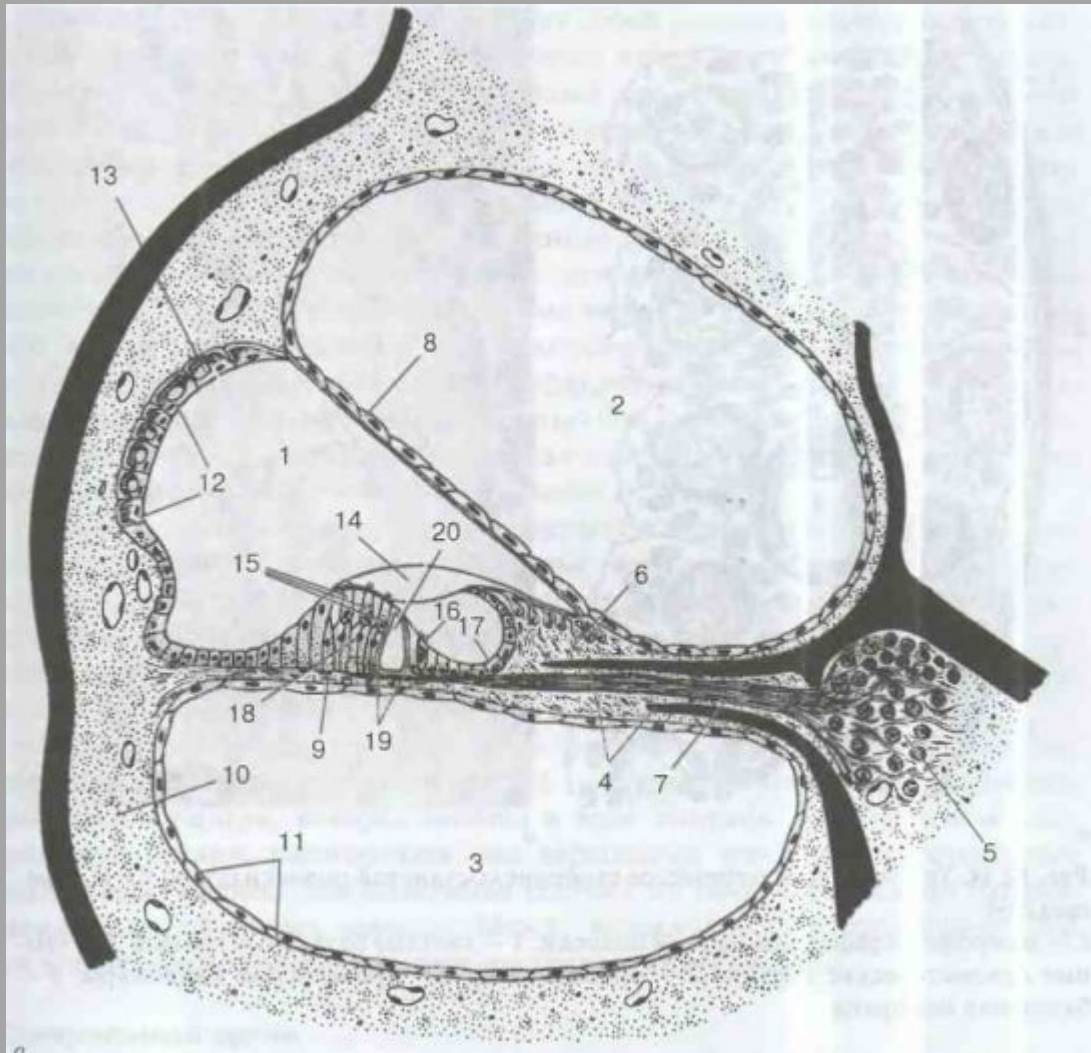
- 6 – Собственно проток улитки(можно и канал, но лучше проток, так можно путать с костным каналом улитки), вставленный как матрешка в костный канал, заполнен **ЭНДОЛИМФОЙ**

Стенки улиткового протока улитки(ее можно представить как **треугольник**):

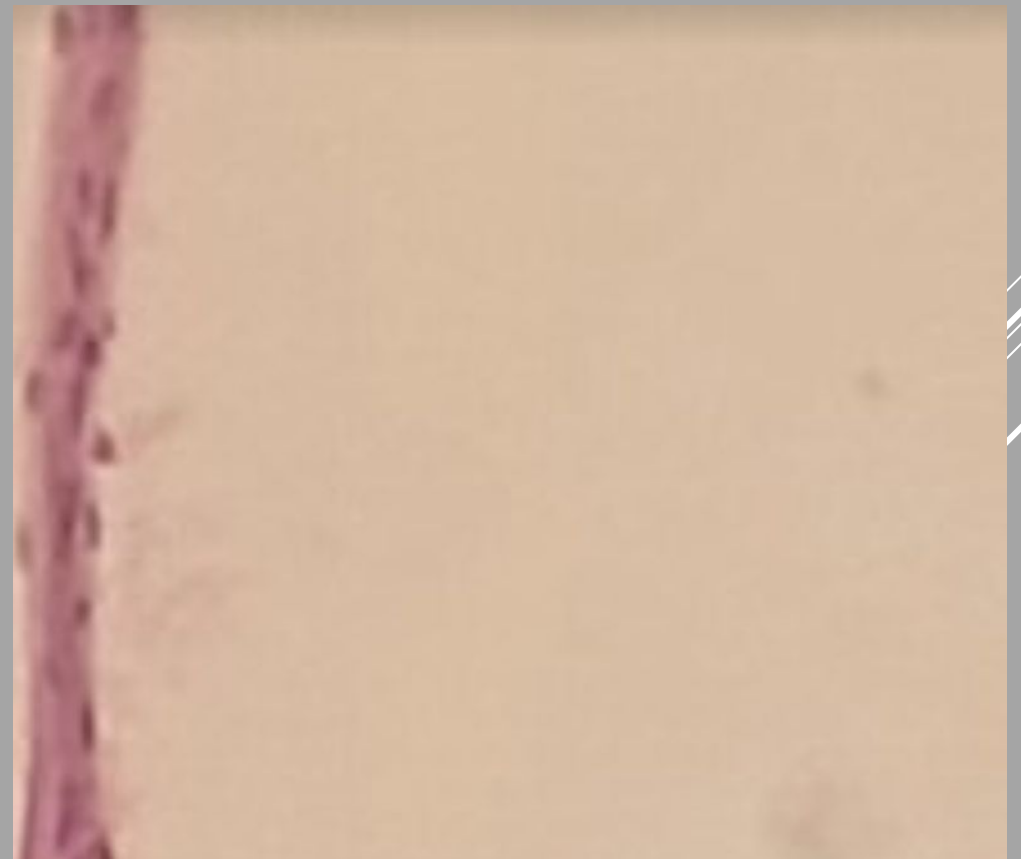
- 9 – Верхняя. **Вестибулярная мембрана**, со стороны вестибулярной лестницы(5) выстлана эндотелием, в основе ПВСТ, со стороны улиткового проток – однослойным плоским эпителием
- 11 – Нижняя. **Базиллярная мембрана**, натянута между спиральной пластинкой(2) и спиральной связкой (12), в основе ее косо идущие коллагеновые волокна, а со стороны барабанной лестницы(7) выстлана эндотелием. Именно на ней локализуется **Кортиев орган**.
- 12 – Передняя. **Спиральная связка** из ПВСТ и утолщения надкостницы костной стенки.
8. Вершина треугольника – **Лимб**, это утолщение надкостницы Спиральной пластины, то есть утолщение, находящееся на спиральной пластинки



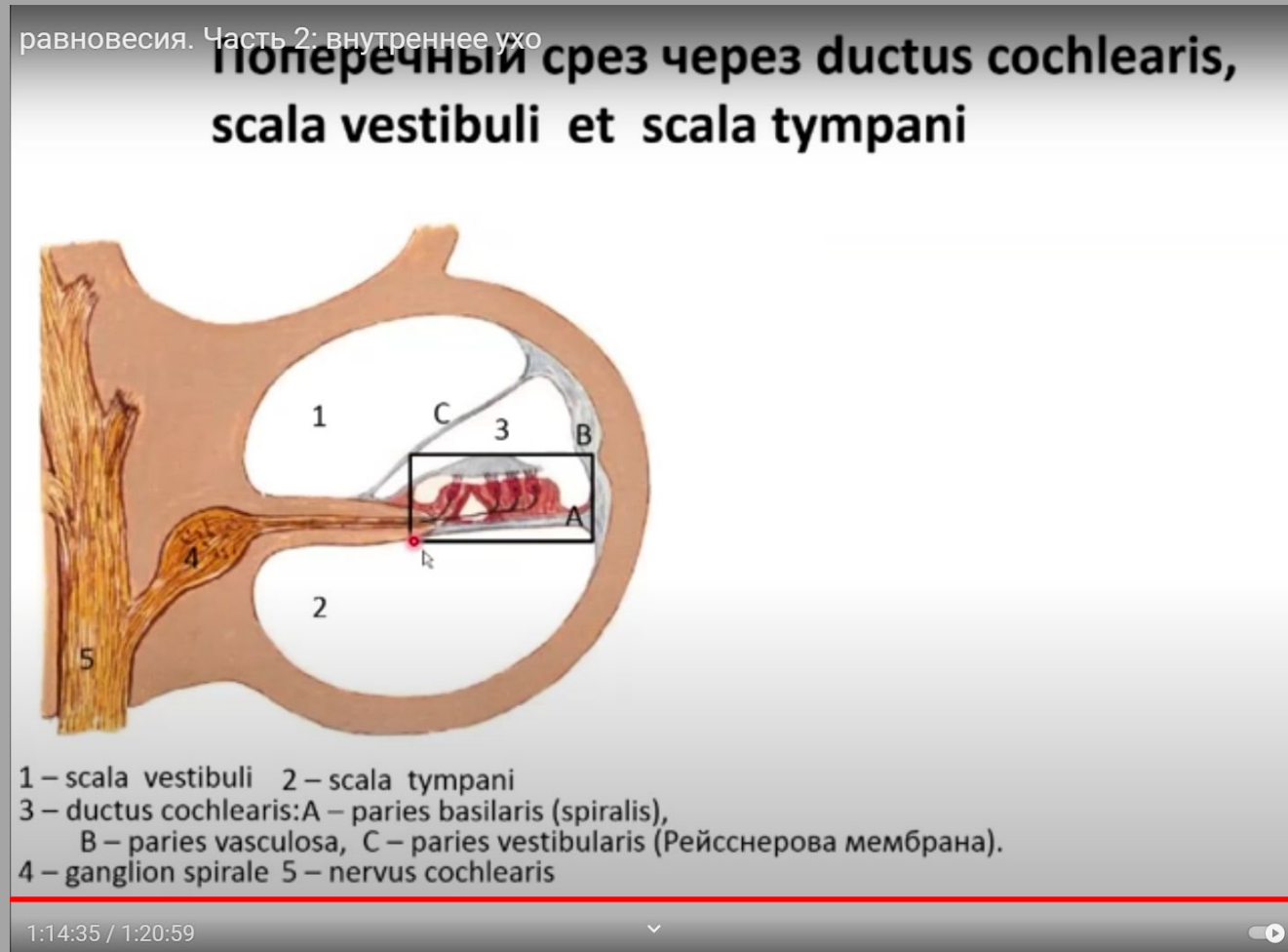
Еще важное замечание, что вестибулярная(2) и барабанная(3) лестница тоже, как и вестибулярные и базилярные мембраны выстланы однослойным плоским эпителием, очень похожим на эндотелий, это говорит о том, что перелимфа очень близка по составу к плазме крови.



Видно, что это плоские эпителиоциты



Хорошая картинка, пусть и на латыни, хорошо отражает основные части, классно показан именно Кортиев орган лежащий на базальной пластинки, его связи с дендридами слухового (спирального) ганглия, под цифрой 3 в анатомии название именно **проток улитки**, а не перепончатый канал как в гистологии, наверно принципиальных споров насчет этого нет, но проток легче запоминается и не путается с костным каналом улитки.



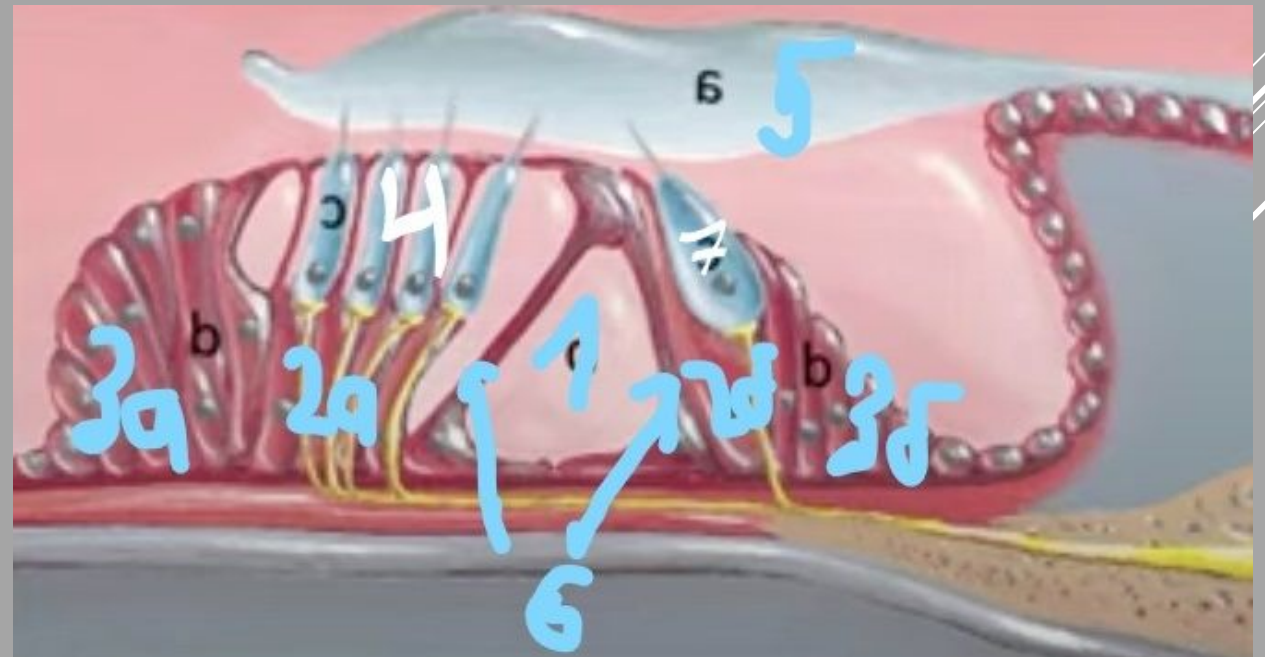
Структуры, формирующие улитковый проток перепончатой части улитки

1. **Лимб** – вырост надкостницы, прикрепленной к спиральной пластинке. В нем выделяют выроста **2** – вестибулярную губу и **3** – барабанную губу
2. **Собственно спиральная пластинка** – костная структура
3. **Спиральная связка** – ПВСТ, представляет собой утолщение надкостницы
4. **Сосудистая полоска**, многорядный эпителий, с кровеносными сосудами, которые производят эндолимфу. Больше такого эпителия в нашем организме нет
5. **Вестибулярная мембрана (Рейснерова)**
6. **Базиллярная мембрана**
7. **Покровная мембрана** из коллагеновых волокон, натянута между вестибулярной губой лимба (**2**) и рецепторными клетками Кортиевого органа
8. **Собственно Кортиев орган**
9. **Проток улитки**, заполненный эндолимфой, которую продуцируют сосуды сосудистой полоски



Сам Кортиев орган, образован клетками эпителиальной природы

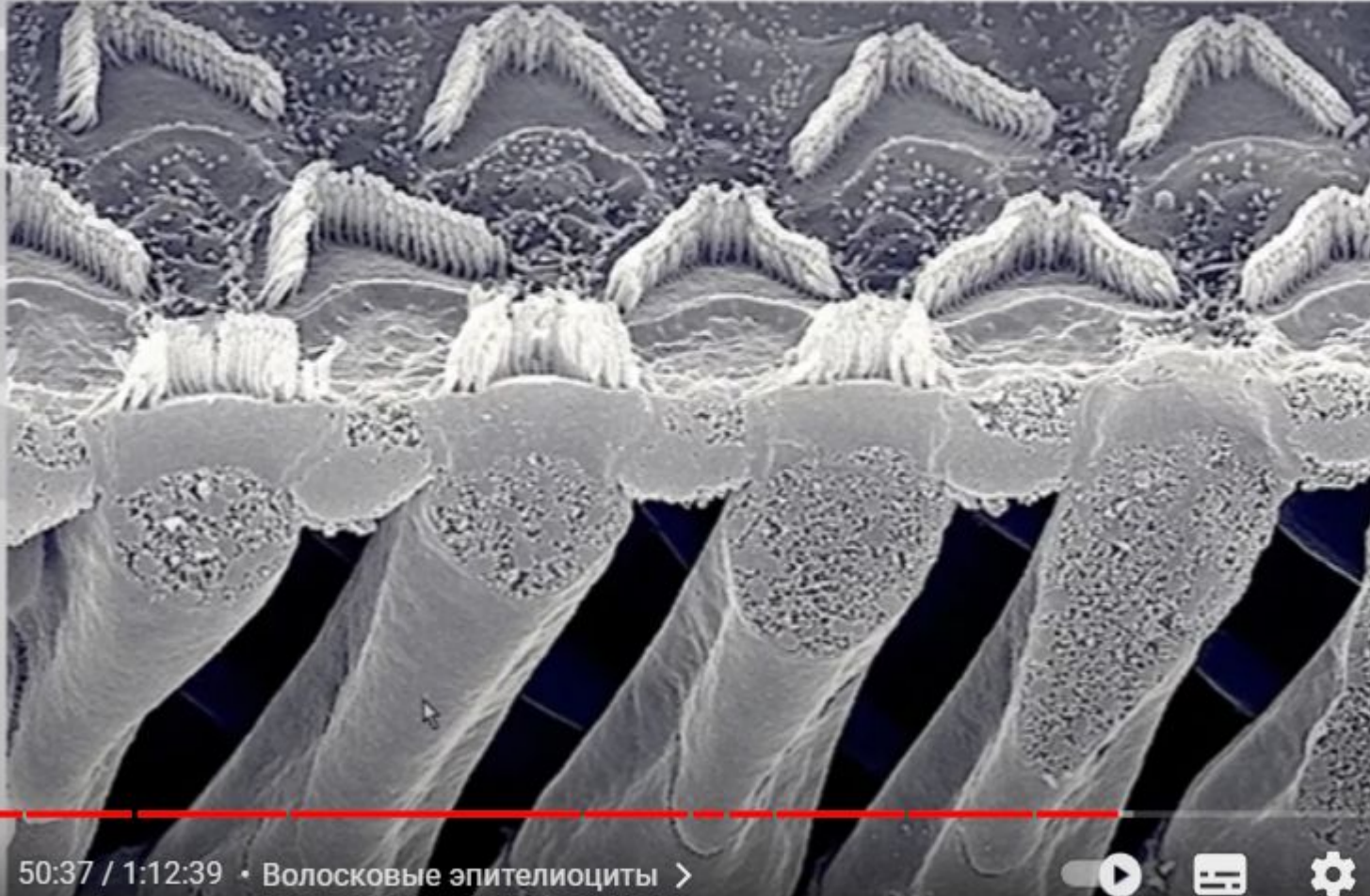
1. **Внутренний туннель** – важнейшее место, разделяющий рецепторные клетки на наружные и внутренние, в нем проходят дендриты слухового ганглия, но на препарате их не видно
6. **Клетки – столбы**, те клетки, которые и формируют внутренний туннель.
 - 2а, 2б – Соответственно **наружные** (в 2 ряда) и **внутренние** (в 1 ряд и одна клетка) **фаланговые** клетки, на их вершину вставлены волосковые эпителиоциты (4) видно, как в их толще проходят нервные волокна
 - 3а, 3б – соответственно **внутренние и наружные пограничные клетки**, выполняют поддерживающую функцию
 - 4 и 7 - **Волосковые эпителиоциты**, именно они **снимают** колебание покровной мембраны (5) и преобразуют их в нервный импульс, к ним подходят нервные волокна в виде **дендритов** слухового ганглия



Последний пункт, а с другой стороны самый первый, с которого начинается формирование нервного импульса. Стереоцилии – это микроворсинки, отходящие от волосковых эпителиоцитов и вставленные в покровную мембрану



Стереоцилии на волосковых клетках



50:37 / 1:12:39 • Волосковые эпителиоциты >

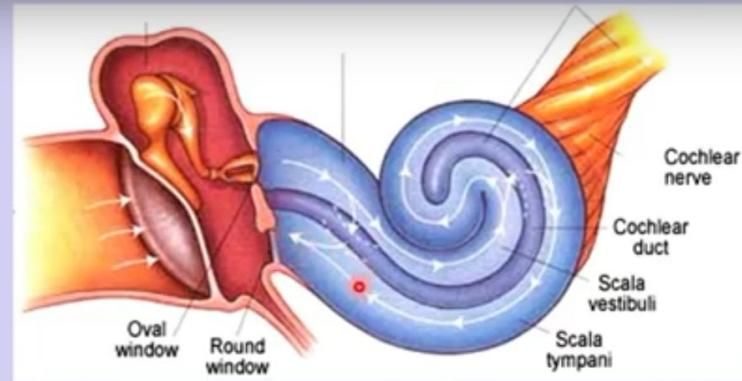


Формирование звука.

1. Колебание барабанной перепонки
2. Работа слуховых косточек
3. Колебание вторичной барабанной перепонки, вставленной в овальное окно
4. От овального окна начинается **вестибулярная лестница**, колебания вторичной БП переходят в колебания **перилимфы** это лестницы
5. На вершине завитка вестибулярная лестница переходит в **барабанную лестницу**
6. Перелимфа, колеблющаяся в барабанной лестнице **упирается в круглое окно**, поэтому и не выходит.
7. Колебание Вестибулярной и Базиллярной мембран от перилимфы вызывает колебание **эндолимфы** в улитковом протоке.

- Физиология сенсорных и двигательных систем - Слуховая система мозга. Среднее ухо

Распространение колебаний по каналам улитки:
из верхнего канала в нижний + колебания базиллярной мембраны.



Улитка: две мембраны, три канала.



8. Колебание эндолимфы вызывает колебание **покровной мембраны**
9. Покровная мембрана сдвигает, находящиеся в ней **Стереоцилии**
10. Стереоцилии двигаясь, создают раздражение и возникание потенциала действия в волосковых клетках
11. Нервный импульс переходит от них к дендридам
12. Далее слуховой ганглий, 8 пара ЧМН, мост, латеральные коленчатые тела, верхняя височная извилина, это кратко, путь слухового анализатора намного сложнее

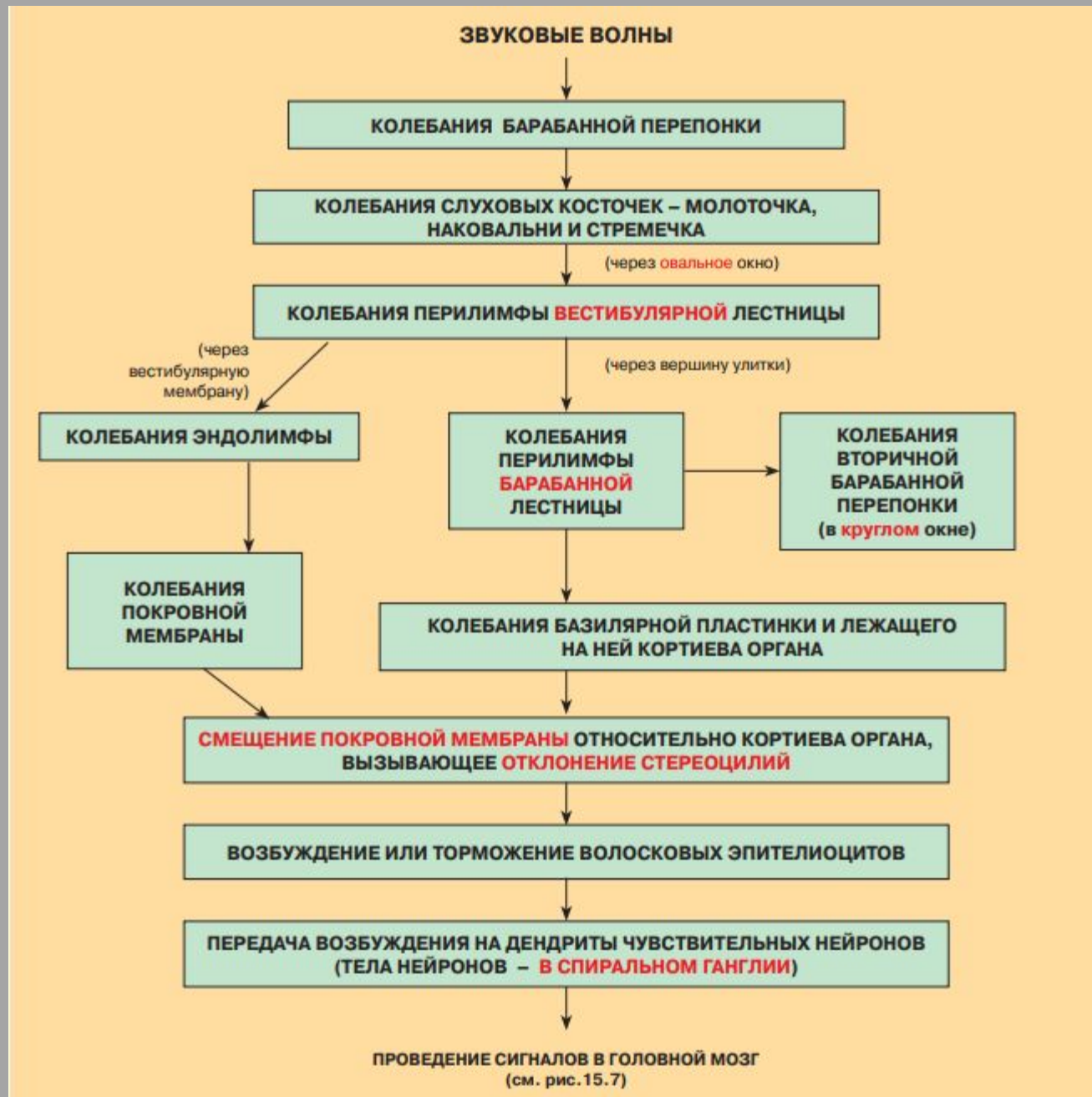
Принцип работы кортиева органа



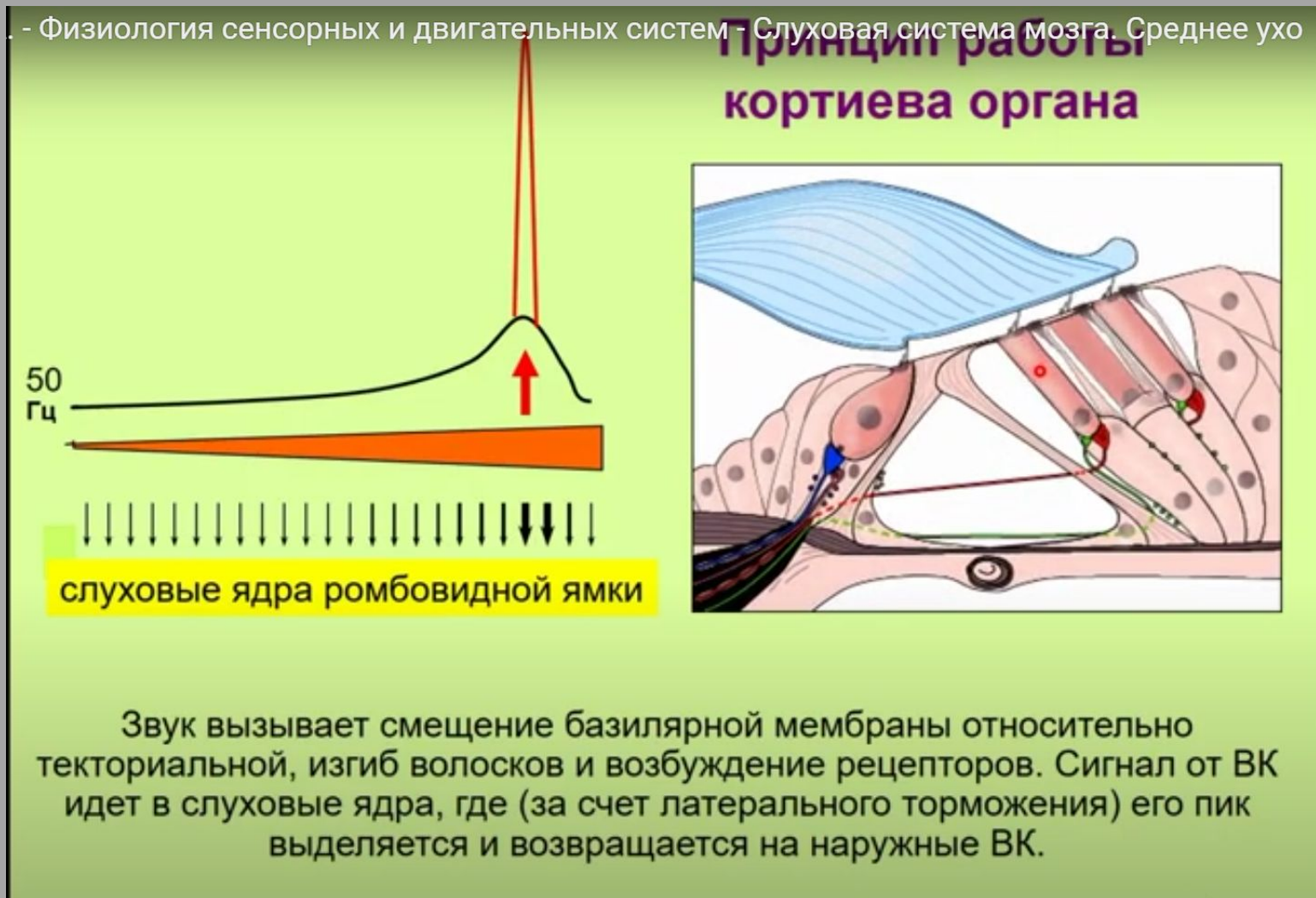
The diagram illustrates the organ of Corti within the cochlea. A blue wave represents the movement of the basilar membrane. This movement causes the stereocilia of the hair cells to bend, which triggers the generation of action potentials. To the left, a graph shows a sound wave (black line) and a corresponding response curve (orange area) that peaks at a specific frequency, labeled as 50 Гц (50 Hz).

Звук вызывает смещение базилярной мембраны относительно текториальной, изгиб волосков и возбуждение рецепторов. Сигнал от ВК идет в слуховые ядра, где (за счет латерального торможения) его пик выделяется и возвращается на наружные ВК.

48:42 / 1:38:53



Необязательная информация. Система латерального торможения. Считается что к наружным волосковым клеткам подходят эфферентные волокна от оливы, которые еще сильнее усиливают колебание покровной мембраны, то есть по сути снимающим нервный импульс являются только внутренние волосковые клетки



Возрастные изменения

1. Связаны с гибелью нервных клеток с возрастом в проводящих слуховых путях, которые никак не восстанавливаются.
2. Снижение подвижностью слуховых косточек
3. От этого всего снижается слух

Развитие

Нейроэктодерма

На уровне продолговатого мозга
появляются утолщение – слуховые плакиды

При их выпячивании образуются слуховые
пузырьки, покрытые многорядным эпителием

Один их пузырьков даст развитие органу слуха, другой органу
равновесия, многорядный эпителий даст начало рецепторным
клеткам.

Мезенхима даст
начало все опорным
элементам (кости,
соединительная
ткань)