



ОРГАНЫ ЧУВСТВ



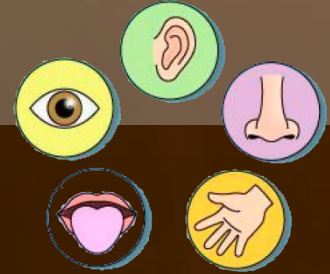
Анализаторы

Анализатор - анатомо-физиологическая система, обеспечивающая восприятие, анализ и синтез раздражителей, действующих на человека.



Анализатор включает

1) периферический рецептор (воспринимает сигнал и преобразовывает в нервный импульс),



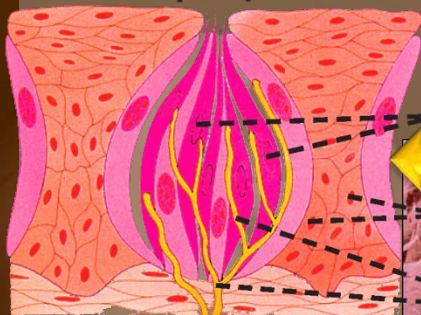
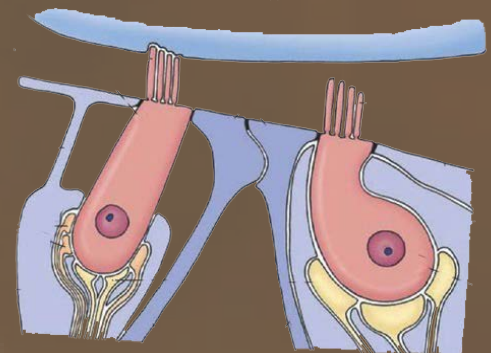
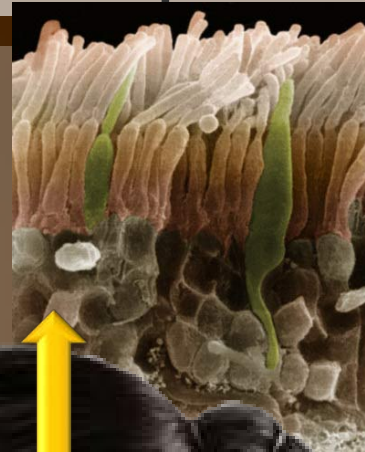
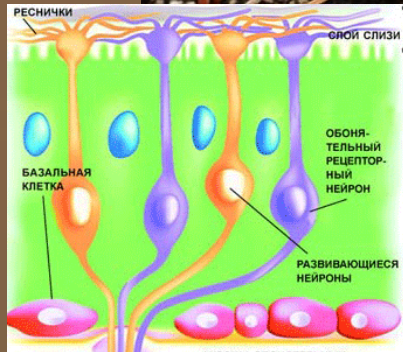
2) проводящий путь,



3) участок коры, где идет расшифровка информации



Периферические рецепторы

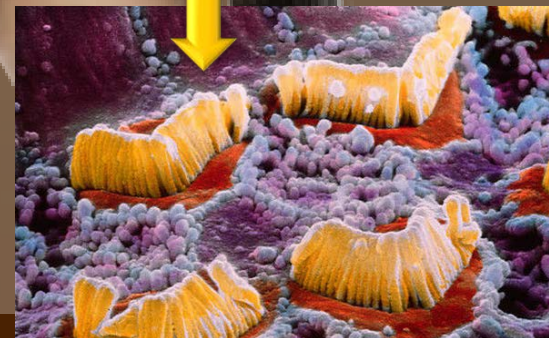


Вкусовая пора

Вкусовые клетки

Опорные клетки

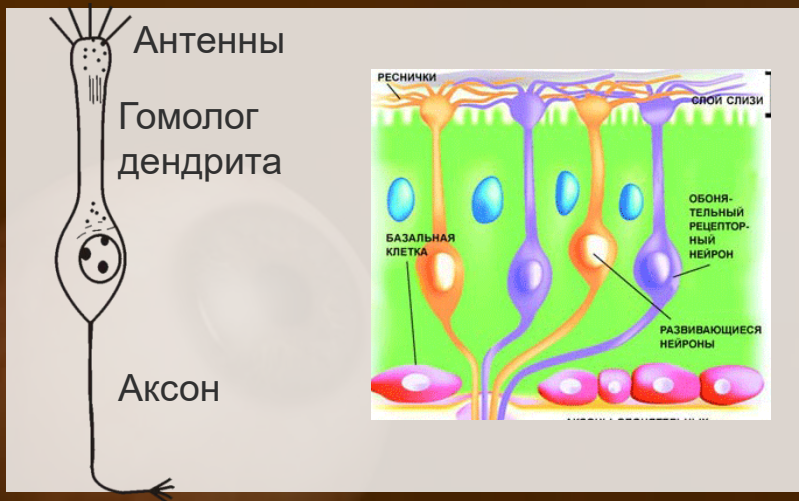
Нервные окончания



Рецепторы органов чувств подразделяются на:

Нейросенсорные

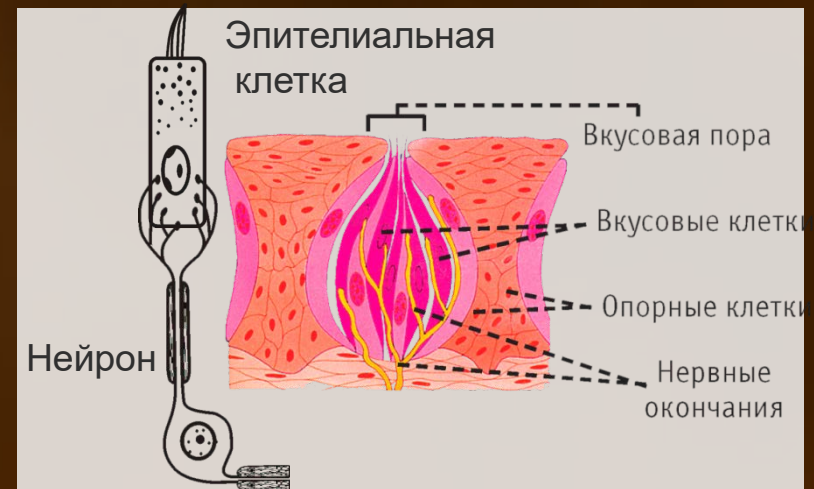
- Первичночувствующие
- Имеют нейральное происхождение
- Имеют отросток – гомолог дендрита и аксон, который передает импульс в ЦНС



Зрение, обоняние

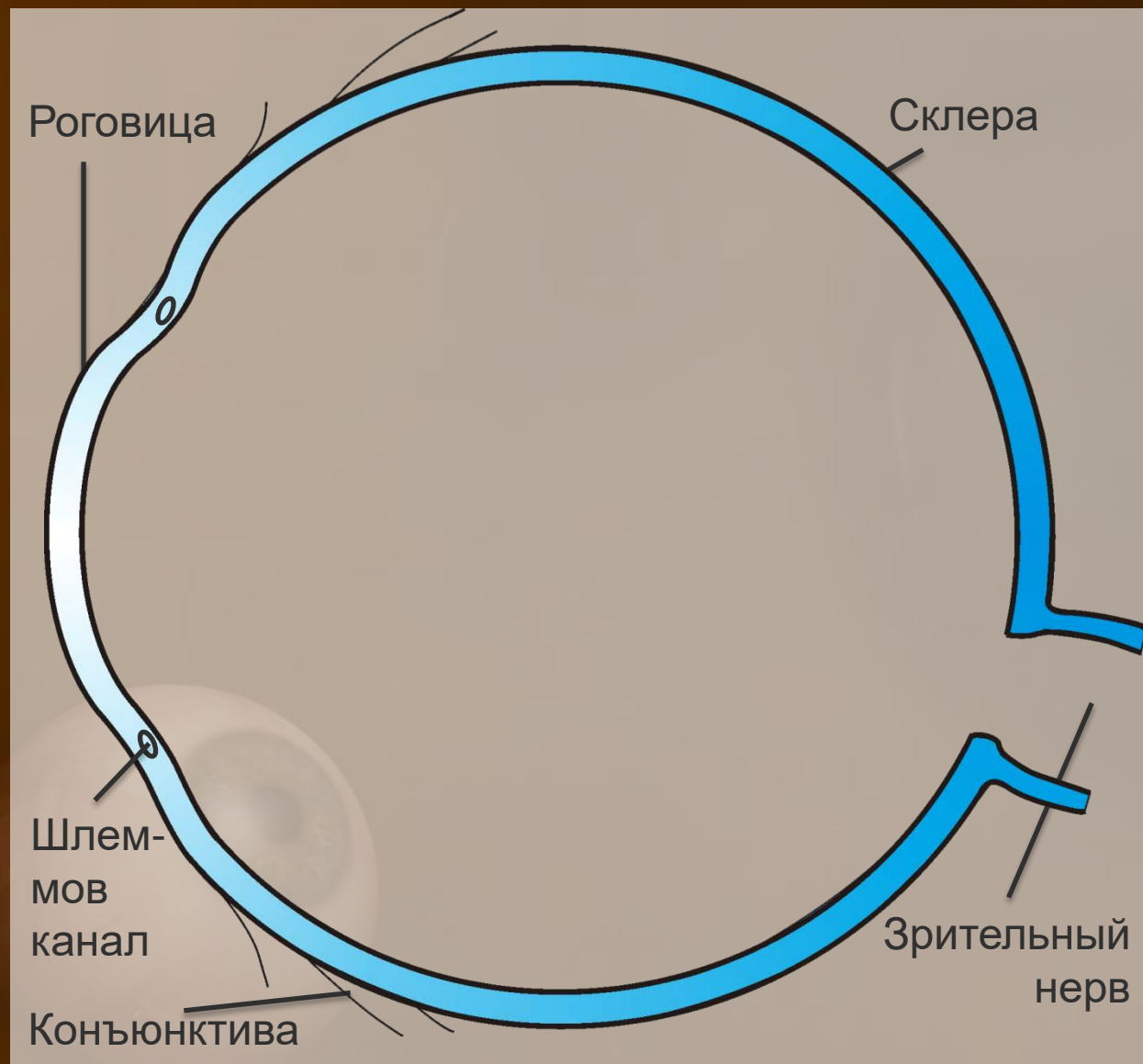
Сенсорноэпителиальные

- Вторичночувствующие
- Эпителиальные клетки эктодермального происхождения
- Базальная часть контактирует с нейроном, который передает информацию в ЦНС



Слух, равновесие, вкус

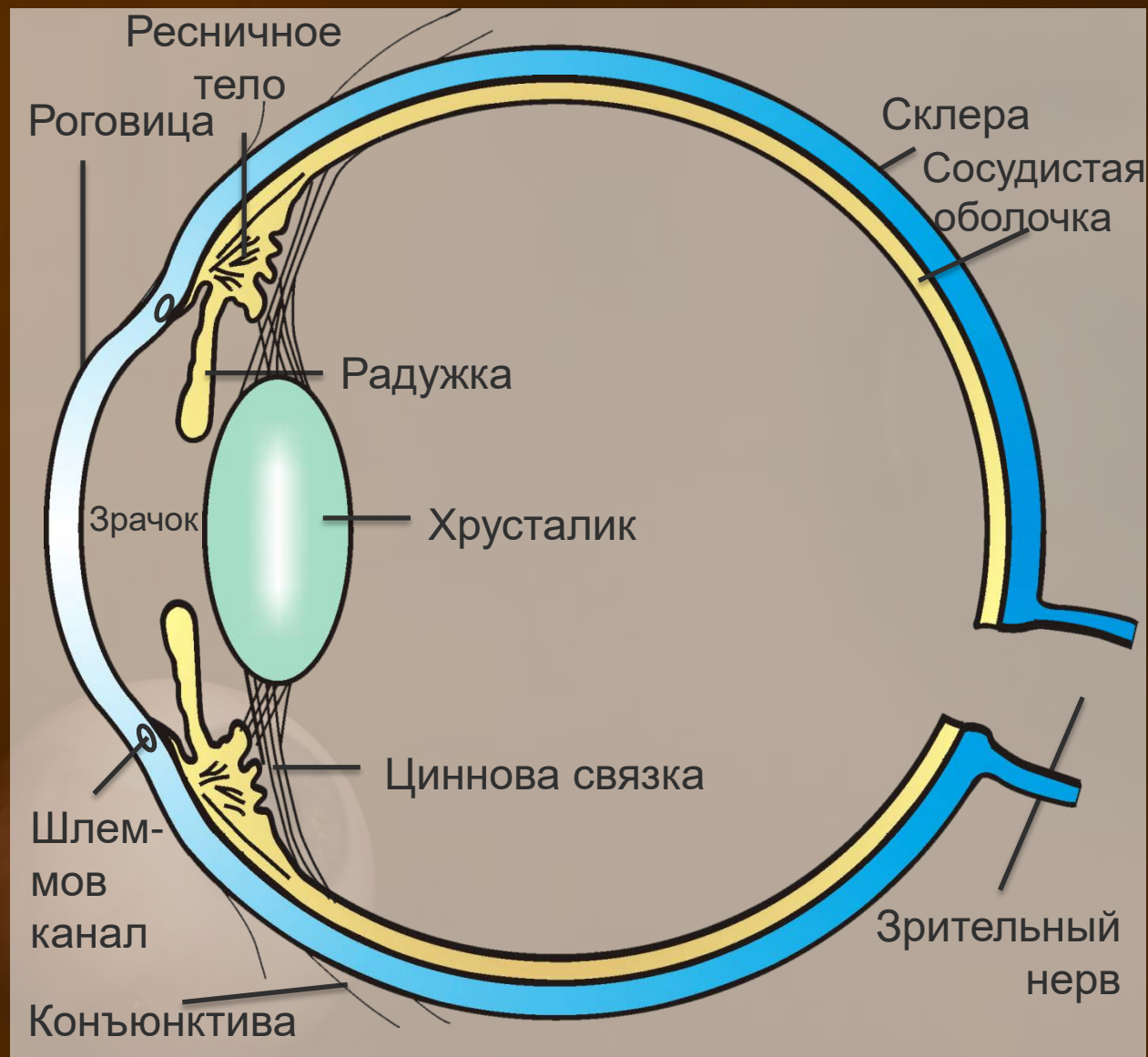
Строение глаза



Наружная (фиброзная) оболочка включает **склеру и роговицу** (спереди).

На границе – Шлеммов канал

Строение глаза

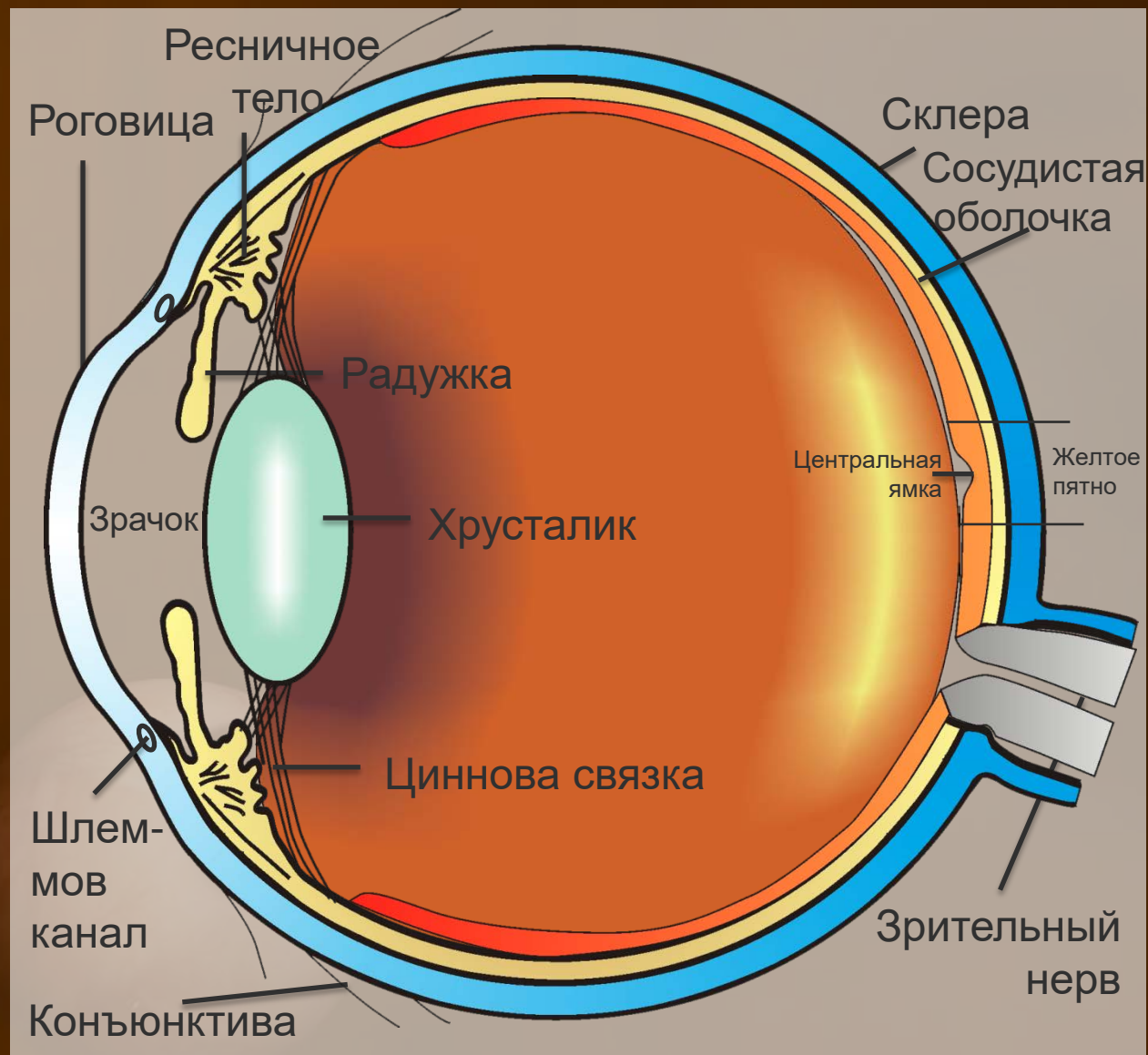


Сосудистая оболочка

Спереди образует ресничное тело и радужную оболочку.

Отверстие в радужке – зрачок.

Строение глаза



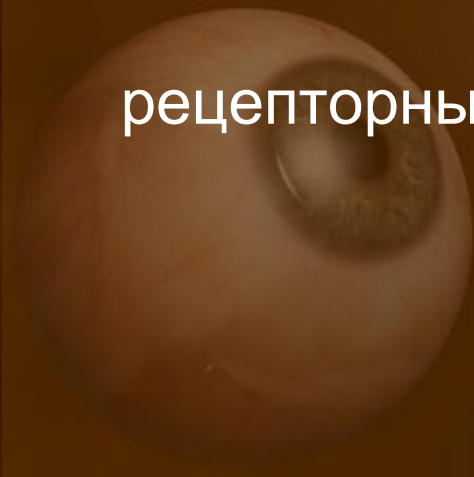
Сетчатая оболочка
Желтое пятно - место наибольшей остроты зрения.
В средней его части сетчатка сильно истончается, образуя **центральную ямку**

3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АППАРАТА ГЛАЗА:

светопреломляющий (роговица, водянистая влага, хрусталик, стекловидное тело);

аккомодационный (радужка, ресничное тело и ресничный пояс);

рецепторный (сетчатка).



Строение глаза

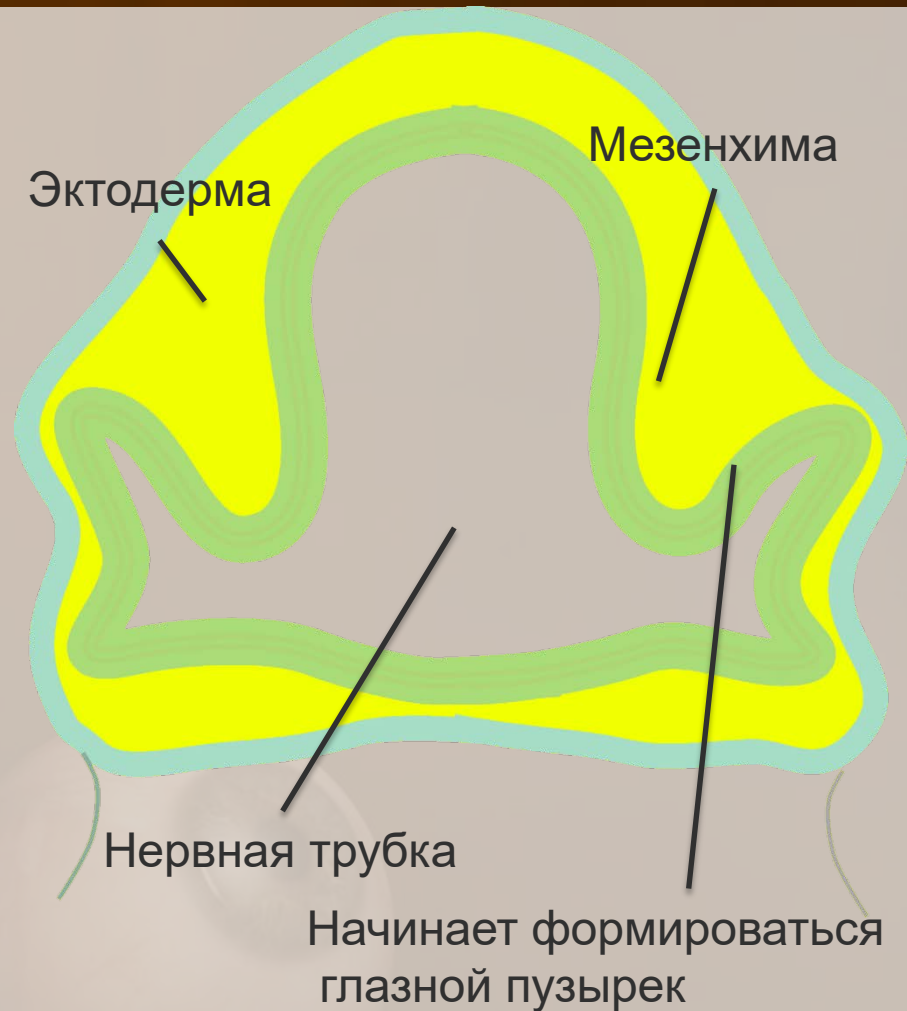


Развитие глаза

Несколько источников развития:

- 1) **Нервная трубка:** глазной бокал. Его внутренняя стенка даст сетчатку, наружная - пигментный слой, края бокала - это зачатки радужной оболочки и цилиарного тела.
- 2) **Эктодерма:** от нее при контакте с глазным бокалом отшнуровывается хрусталик из хрусталиковой плакоды, а также разовьется эпителий роговицы.
- 3) **Мезенхима:** сосудистая оболочка, наружная оболочка, т.е. склера и большая часть роговицы.
- Стекловидное тело - межклеточное вещество и единичные мезенхимные клетки

Строение глаза

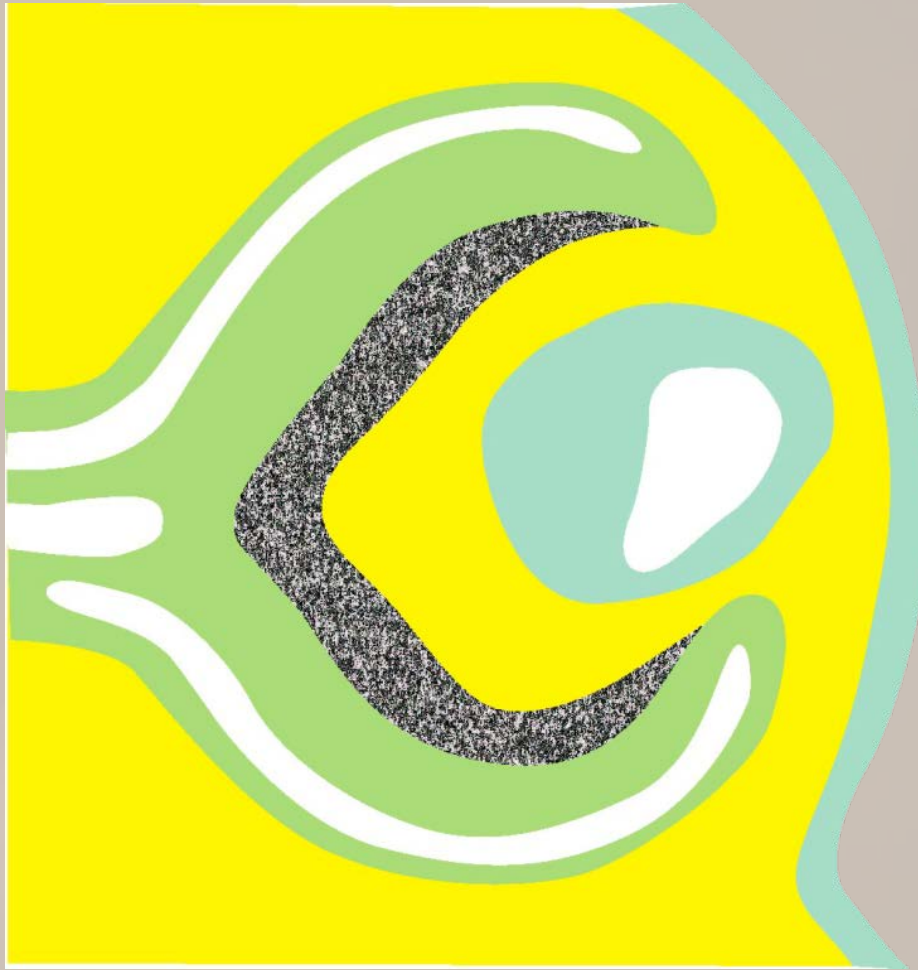


Развитие глаза

Несколько источников развития:

- 1) **Нервная трубка:** глазной бокал. Его внутренняя стенка даст сетчатку, наружная - пигментный слой, края бокала - это зачатки радужной оболочки и цилиарного тела.
- 2) **Эктодерма:** от нее при контакте с глазным бокалом отшнуровывается хрусталик из хрусталиковой плакоды, а также разовьется эпителий роговицы.
- 3) **Мезенхима:** сосудистая оболочка, наружная оболочка, т.е. склера и большая часть роговицы.
- Стекловидное тело - межклеточное вещество и единичные мезенхимные клетки

Строение глаза



Развитие глаза

Несколько источников развития:

- 1) **Нервная трубка:** глазной бокал. Его внутренняя стенка даст сетчатку, наружная - пигментный слой, края бокала - это зачатки радужной оболочки и цилиарного тела.
- 2) **Эктодерма:** от нее при контакте с глазным бокалом отшнуровывается хрусталик из хрусталиковой плакоды, а также разовьется эпителий роговицы.
- 3) **Мезенхима:** сосудистая оболочка, наружная оболочка, т.е. склера и большая часть роговицы.
- Стекловидное тело - межклеточное вещество и единичные мезенхимные клетки

Строение глаза

Роговица

Прозрачная (0,5 мм толщиной) роговица содержит 5 слоев:

снаружи - **многослойный неороговевающий эпителий**: имеет 5 слоев, всегда увлажнен слезной жидкостью и при моргании очищается

Передняя пограничная (боуменова) мембрана

Собственное вещество роговицы - параллельно уложенные равной толщины коллагеновые волокна, погруженные в аморфное вещество, богатое гликозаминогликанами, с редко разбросанными фиброцитами. Аморфное вещество обеспечивает прозрачность. Кровеносные сосуды отсутствуют, поэтому питание роговицы диффузное, и она успешно трансплантируется, т.к. иммунной реакции и отторжения не происходит.

В случае повреждения и воспаления роговицы в неё врастают

кровеносные сосуды, она мутнеет, образуется бельмо.

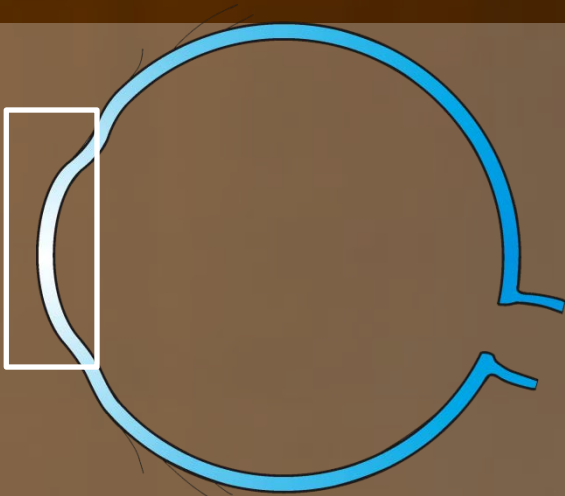
Задняя пограничная (десцеметова) мембрана

отличается прочностью и резистентностью к химическим агентам.

Внутренний однослойный плоский эпителий (эндотелий).

Там, где роговица переходит в непрозрачную склеру, образуется сеть небольших полостей - шлеммов канал.

Строение глаза

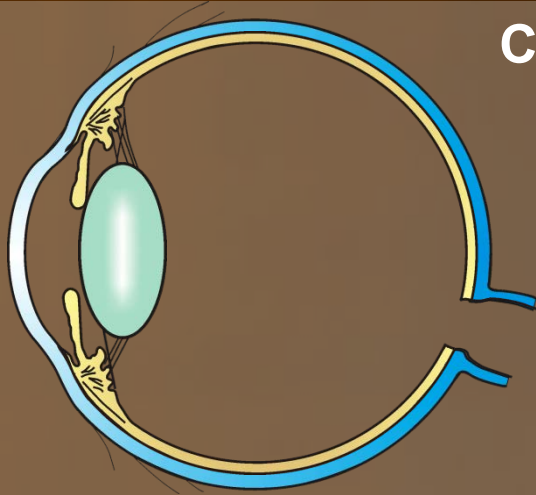


Роговица



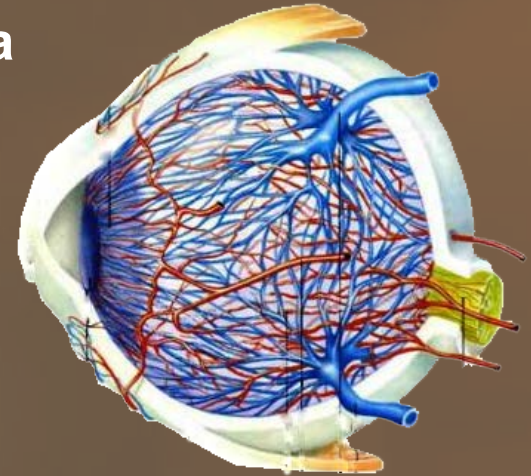
Десцеметова
мембрана

Строение глаза

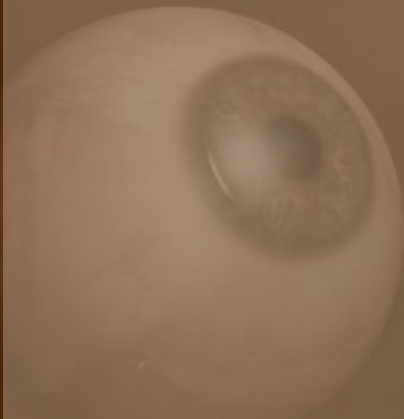


Средняя оболочка глаза

Сосудистая оболочка:
собственно сосудистая
оболочка (хороида),
радужка,
ресничное тело.



- Хороида осуществляет питание сетчатки. Включает 3 пластинки и базальный комплекс.



Строение глаза

Средняя оболочка глаза

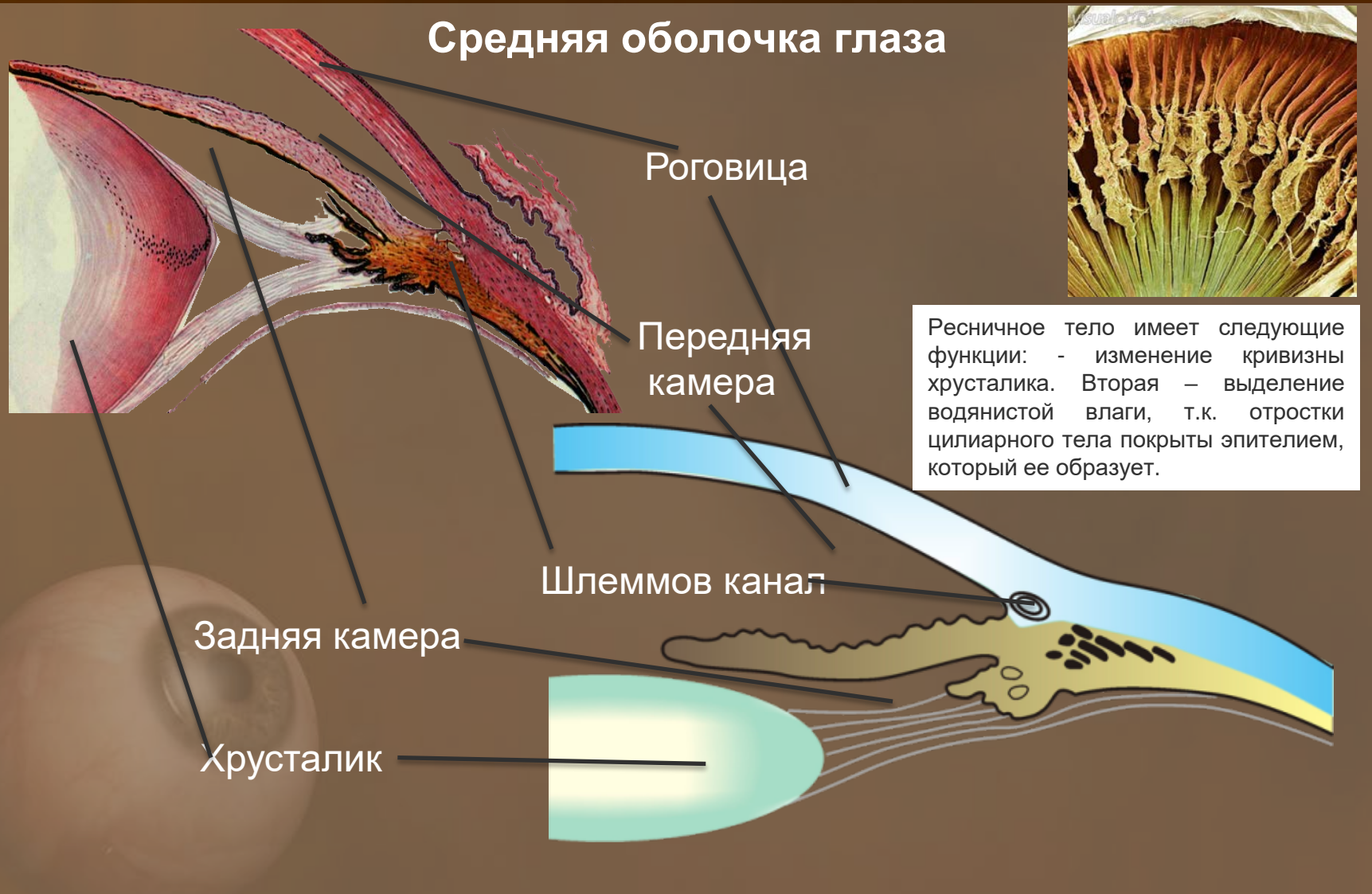
Между роговицей, радужкой и хрусталиком находится **передняя камера глаза**, а между радужкой, хрусталиком, отростками ресничного тела и ресничным пояском – **задняя**. Задняя и передняя камеры глаза заполнены водянистой влагой. Большая её часть вырабатывается капиллярами цилиарных отростков. Зрачковый край радужки соприкасается с хрусталиком, выполняя роль клапана. Жидкость из задней камеры может приподнять радужку и перейти в переднюю камеру, а назад поступить не может. Она из передней камеры всасывается в Шлеммов канал.

Радужка – производная хориоидеи - расположена между роговицей и хрусталиком, составлена р.с.тк., где много гладкомышечных клеток, сужающих и расширяющих зрачок, пигментных клеток и кровеносных сосудов. Спереди она покрыта эндотелием, а сзади - пигментным эпителием, переходящим сюда из сетчатки. Цвет глаз зависит от пигмента меланина.

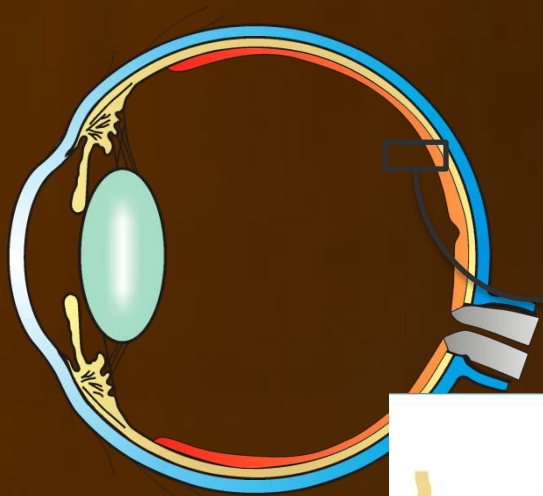


Спереди сосудистая оболочка образует утолщение – **цилиарное (ресничное) тело**. В его основе ресничная мышца из гладкомышечных волокон, от ее передней части отходят ресничные отростки, к которым с помощью ресничного пояса или цинновой связки крепится хрусталик.

Строение глаза

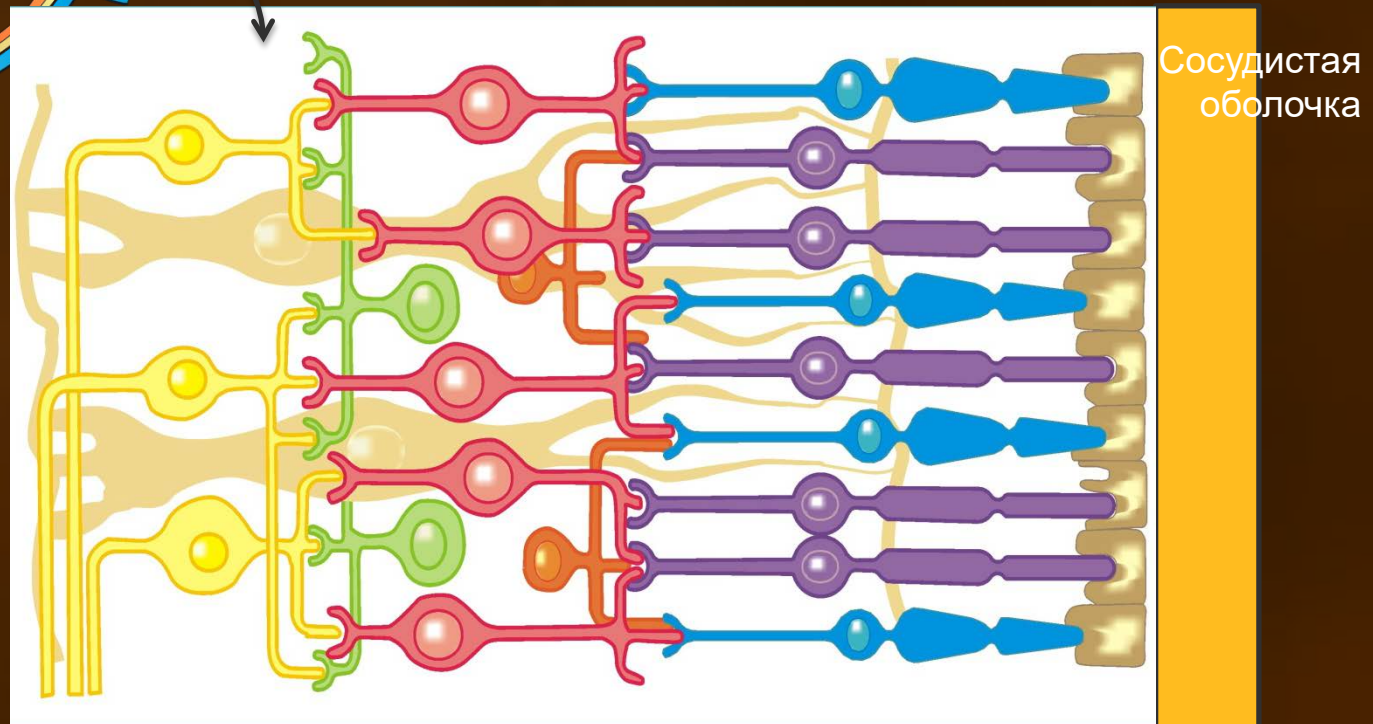


Строение глаза



Сетчатая оболочка (сетчатка) включает 2 листка:
пигментный (плотно прилегает к сосудистой оболочке);
светочувствительный (прилегает к стекловидному телу)

Стекловидное
тело



Строение глаза

Пигментный слой

Функции:

поглощает большую часть
поступившего света и
защищает фоторецепторы
от засветки;

обеспечивает поступление
питательных веществ и
витамина А от сосудистой
оболочки к нервным клеткам
сетчатки;

фагоцитоз кончиков
фоторецепторов

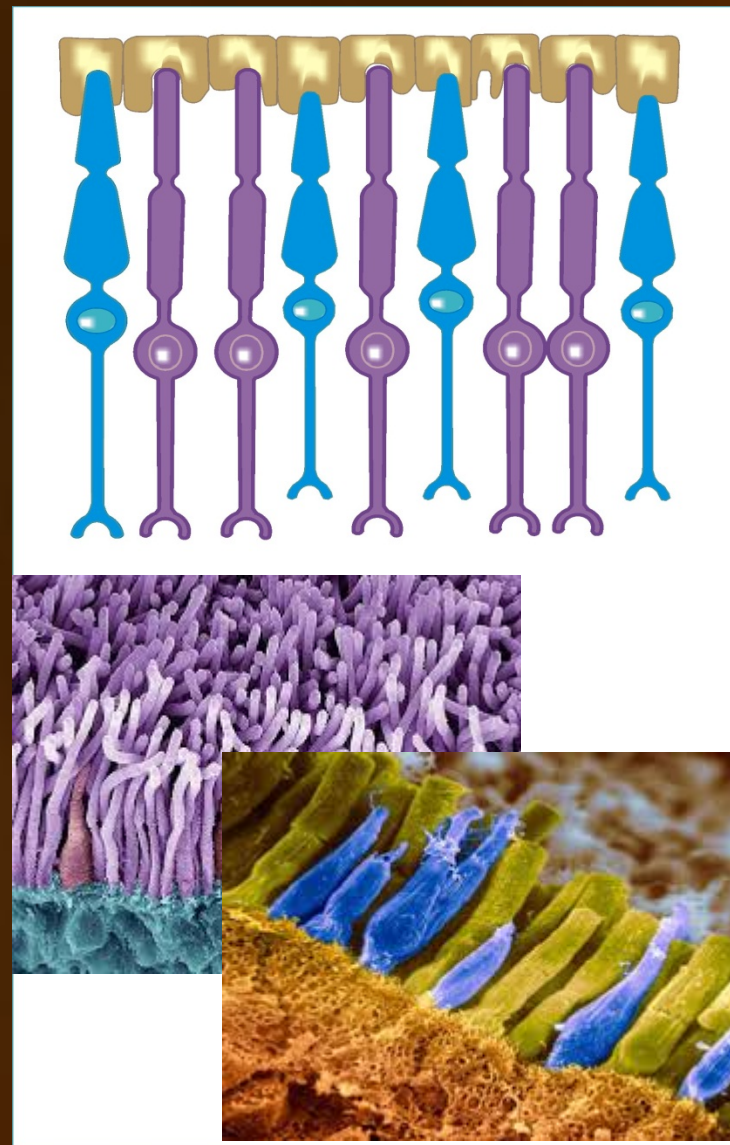


Строение глаза

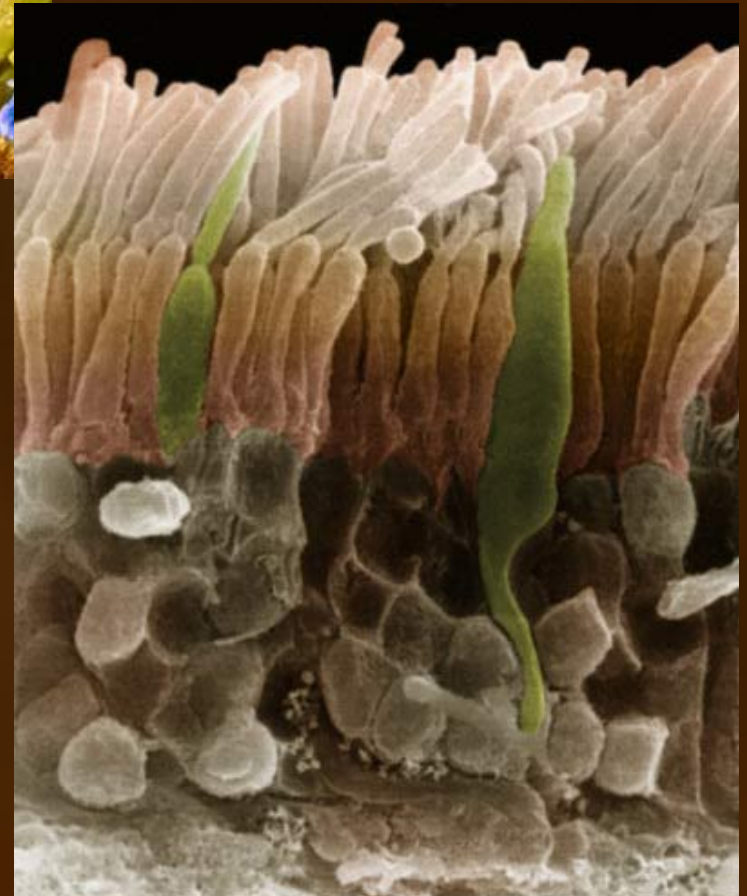
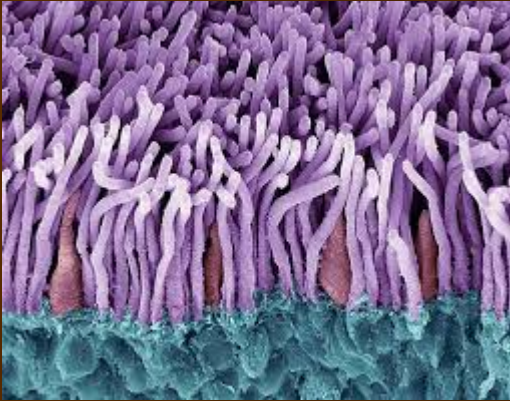
Нейроны сетчатки:

Фоторецепторные клетки – палочковые и колбочковые

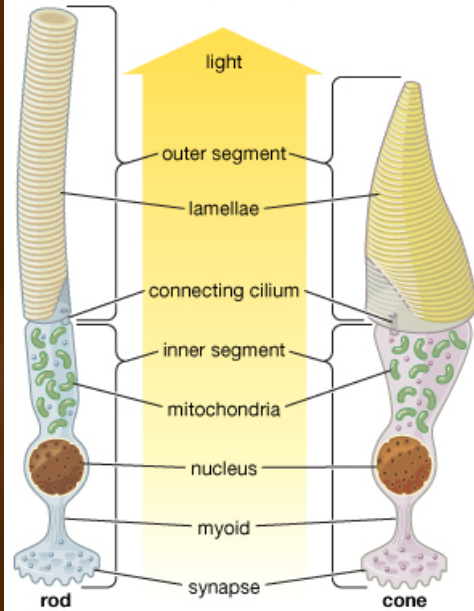
Палочконесущие отвечают за черно-белое сумеречное зрение; колбочконесущие - за цветное дневное.



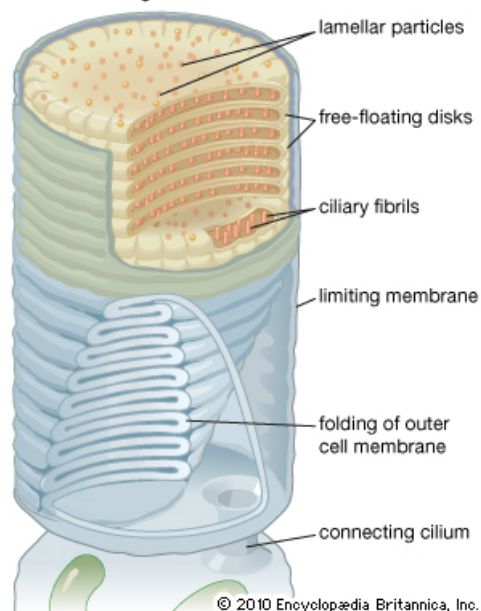
Строение глаза



Structure of rods and cones



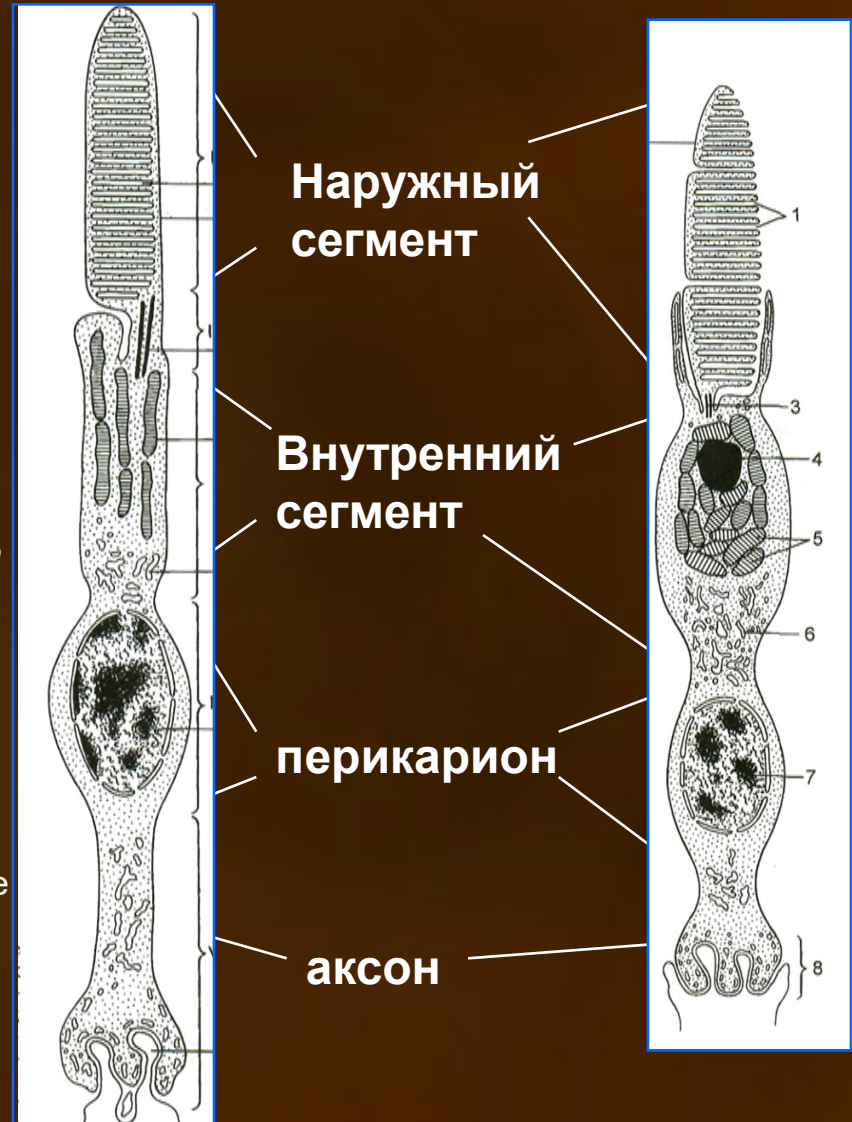
outer segment of rod



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

Строение глаза

- Каждая клетка имеет тело и отростки (палочки или колбочки), отростки состоят из двух сегментов - внутреннего и наружного. Палочки и колбочки - это не клетки!!!, а отростки палочковых и колбочковых клеток, состоящие из двух сегментов.
- У **палочки** наружный сегмент - тонкий, длинный, цилиндрический- это множество дисков из сдвоенных мембран, которые содержат молекулы зрительных пигментов (в палочках родопсин: белок опсин+ витамин А). Во внутреннем сегменте сосредоточены органеллы.
- У колбочки наружный сегмент короткий конический, содержит мембранные диски – складки плазмалеммы, у которых не утрачивается связь с наружной мембраной. Колбочки бывают 3 видов с чувствительностью в различных частях спектра, в зависимости от того, какой пигмент содержат. Один из них йодопсин.
- Внутренний сегмент по диаметру превосходит наружный, в нем митохондрии образуют скопление с липидной каплей внутри - эллипсоид.
- Тела палочковых и колбочковых клеток содержат ядра. От тел отходят аксоны, которые вступают в синаптическую связь с дендритами нейронов второго слоя



Строение глаза

Нейроны сетчатки:

Фоторецепторные клетки – палочковые и колбочковые

Биполярные клетки

Ганглиозные клетки. Это наиболее крупные клетки - их аксоны покрываются миелиновыми оболочками и формируют зрительный нерв

Эти нейроны образуют цепочку - типичный нервный центр экранного типа.

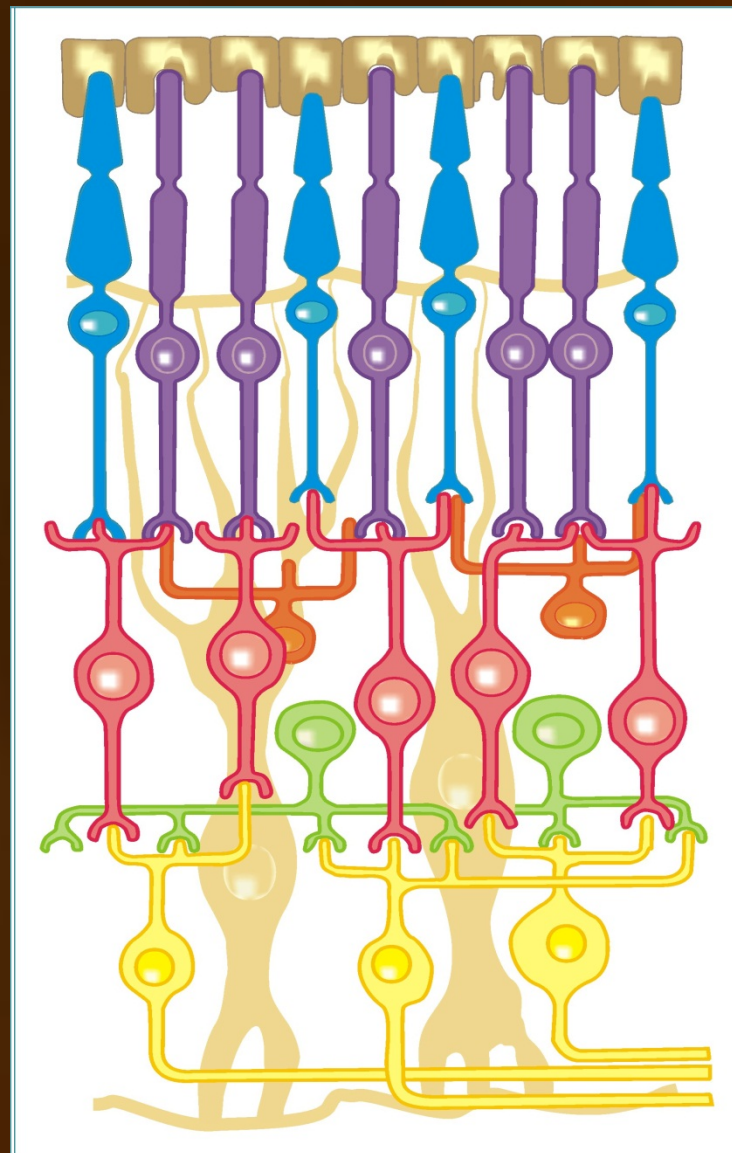
Ассоциативные нейроны:

горизонтальные;

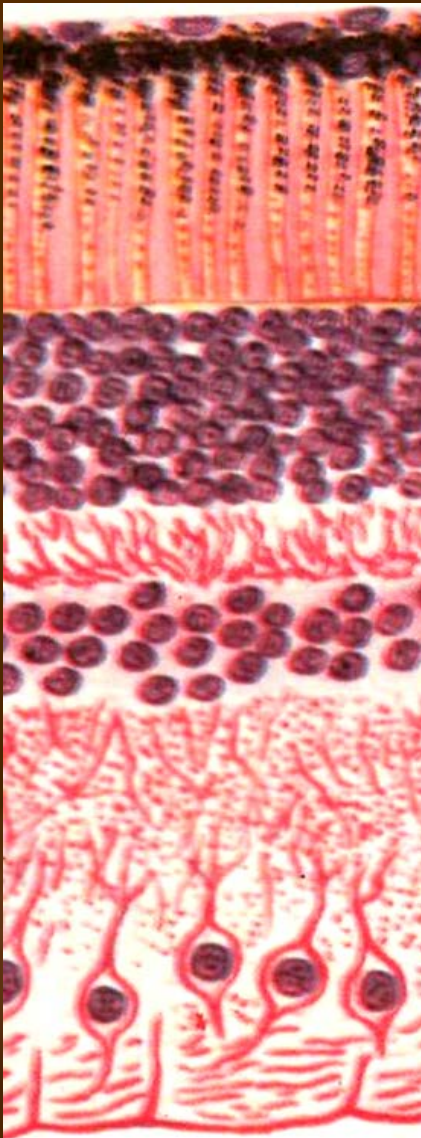
Амакринные.

Клетки глии:

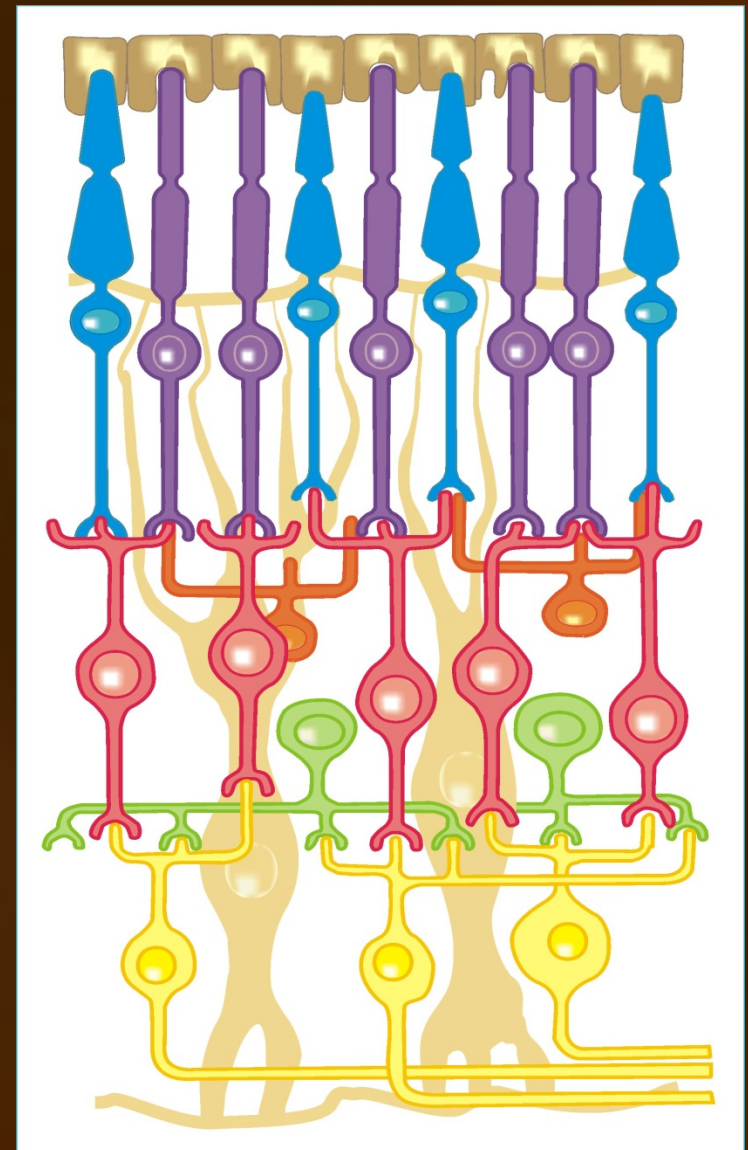
радиальные глиоциты (клетки Мюллера), образуют наружную и внутреннюю мембраны



Слои сетчатки

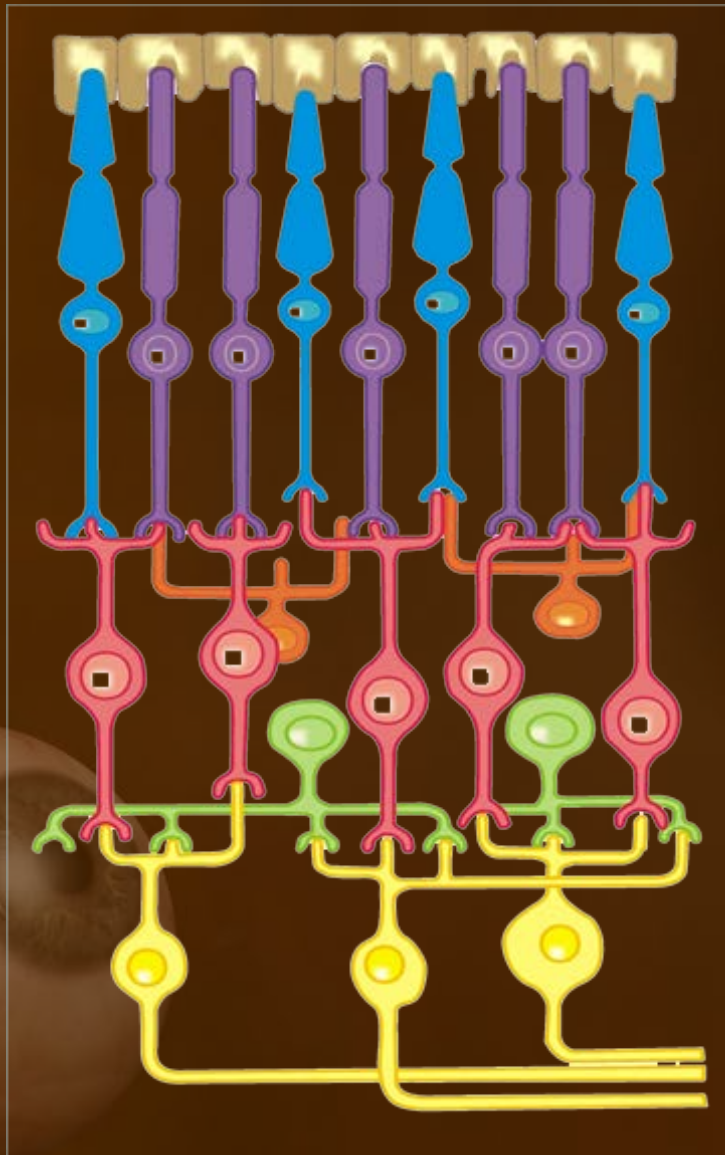


1. Пигментный
2. Фоторецепторный
3. Наружная пограничная мембрана
4. Наружный ядерный
5. Наружный сетчатый
6. Внутренний ядерный
7. Внутренний сетчатый
8. Ганглионарный
9. Слой нервных волокон
10. Внутренняя пограничная мембрана



Строение глаза

Нервный
импульс

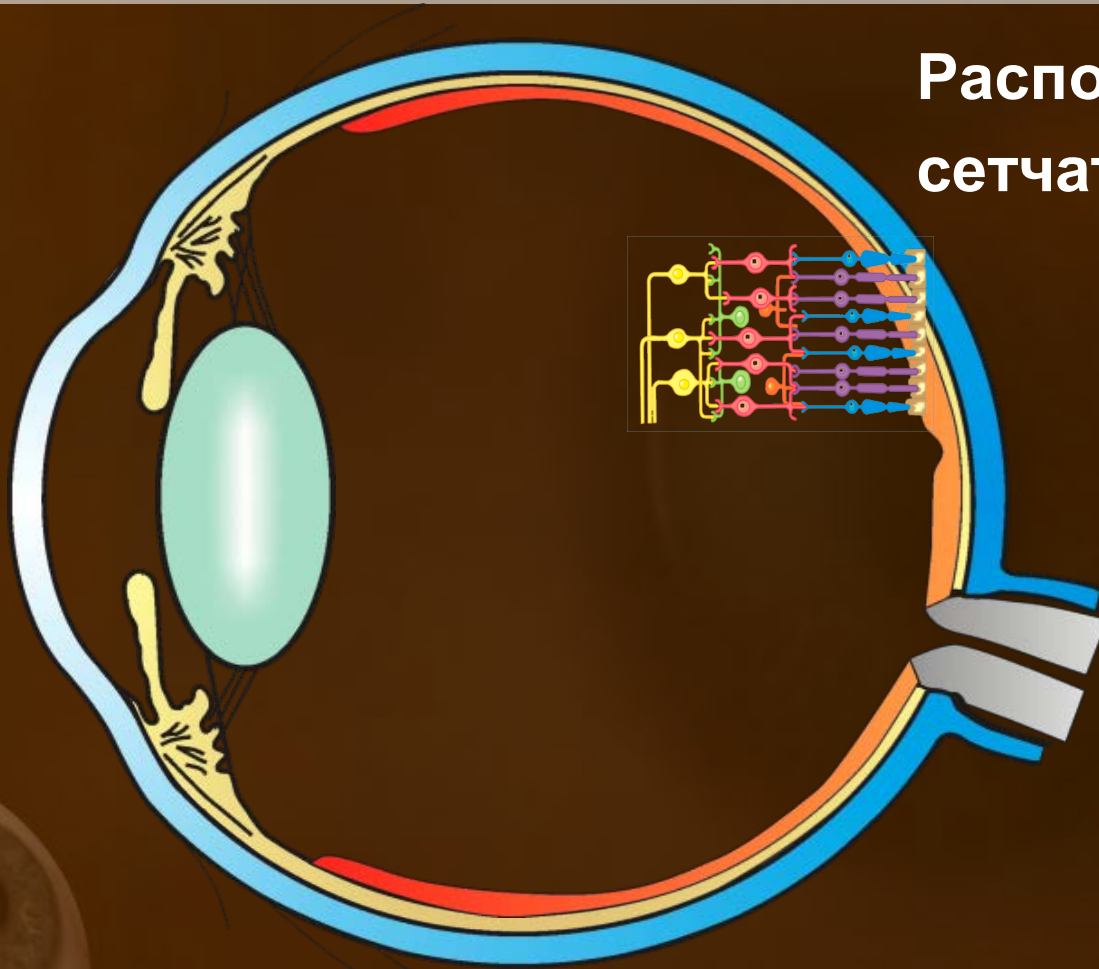


Свет

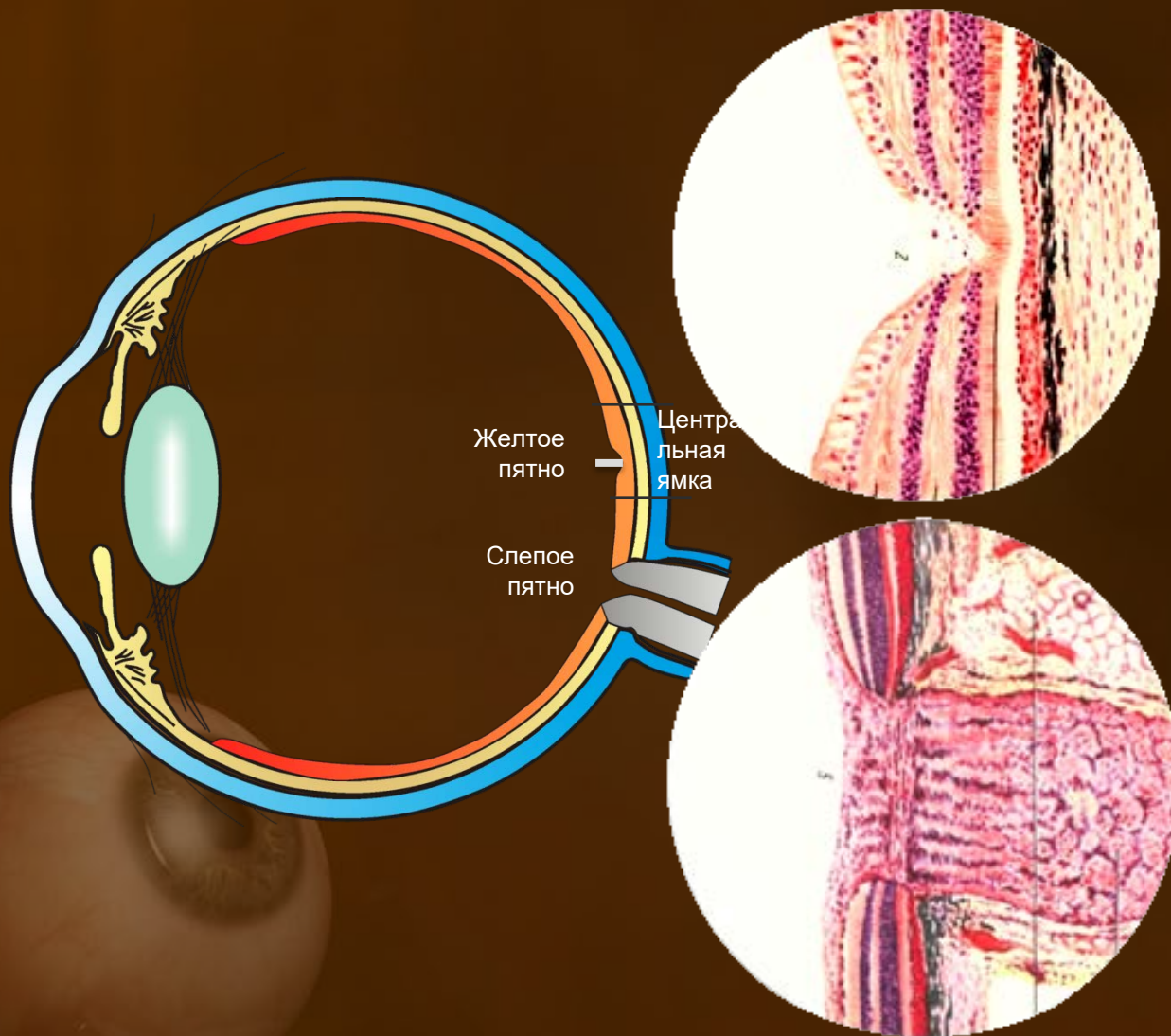
**Сетчатка человека
инвертирована: свет
проходит через все
слои до палочек и
колбочек и там
формируется
нервный импульс.**

Сетчатка

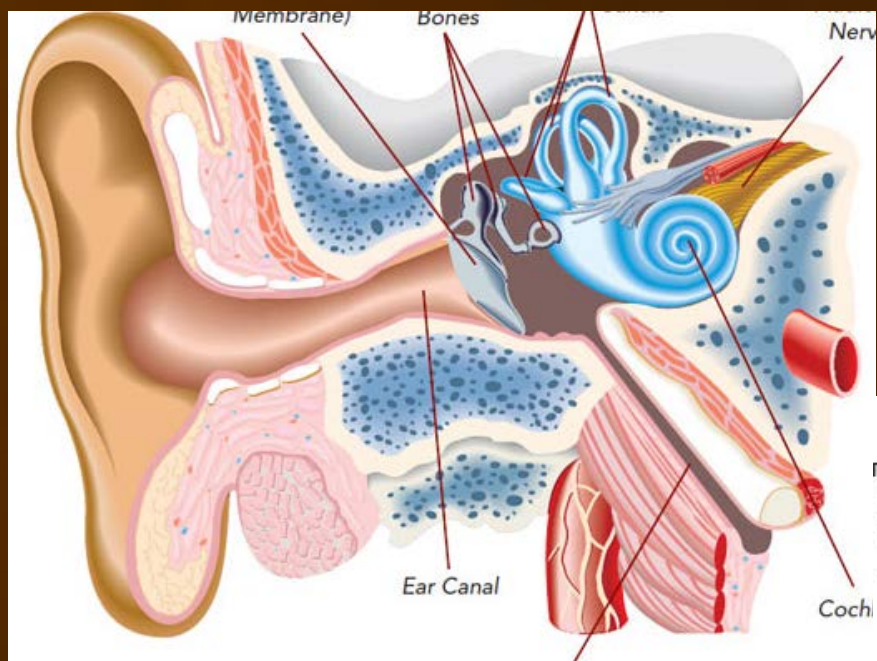
Расположение
сетчатки



Желтое и слепое пятно



Орган слуха и равновесия

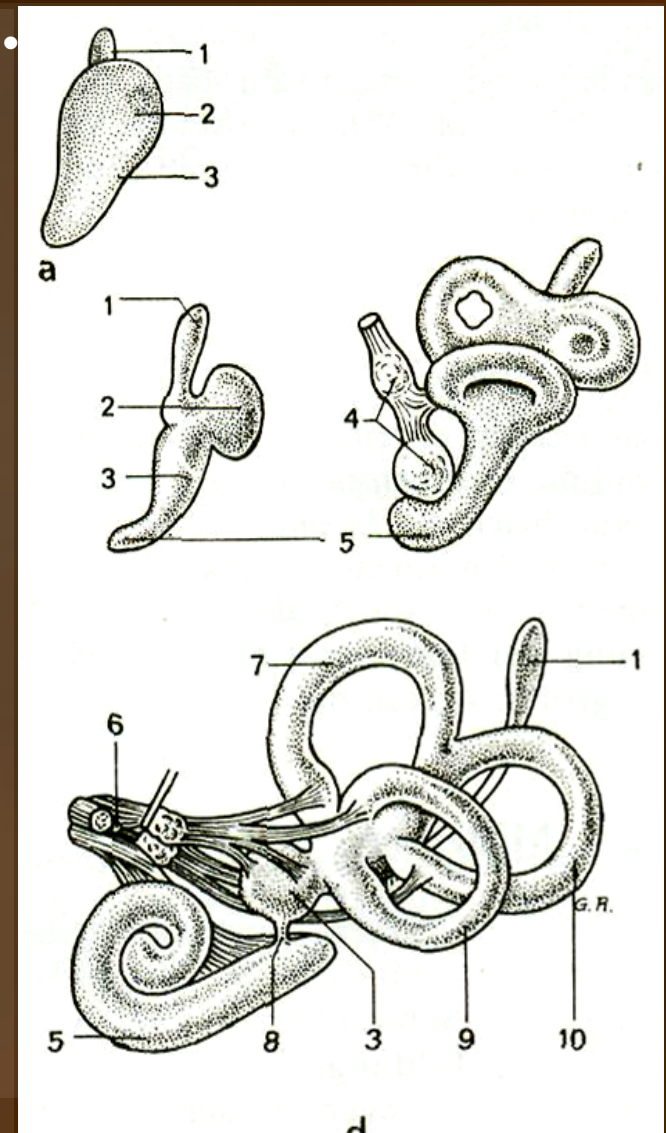


Орган слуха и равновесия включает наружное, среднее и внутреннее ухо. Рецепторные клетки находятся во внутреннем ухе - в полостях и каналах, которые все вместе образуют перепончатый лабиринт.

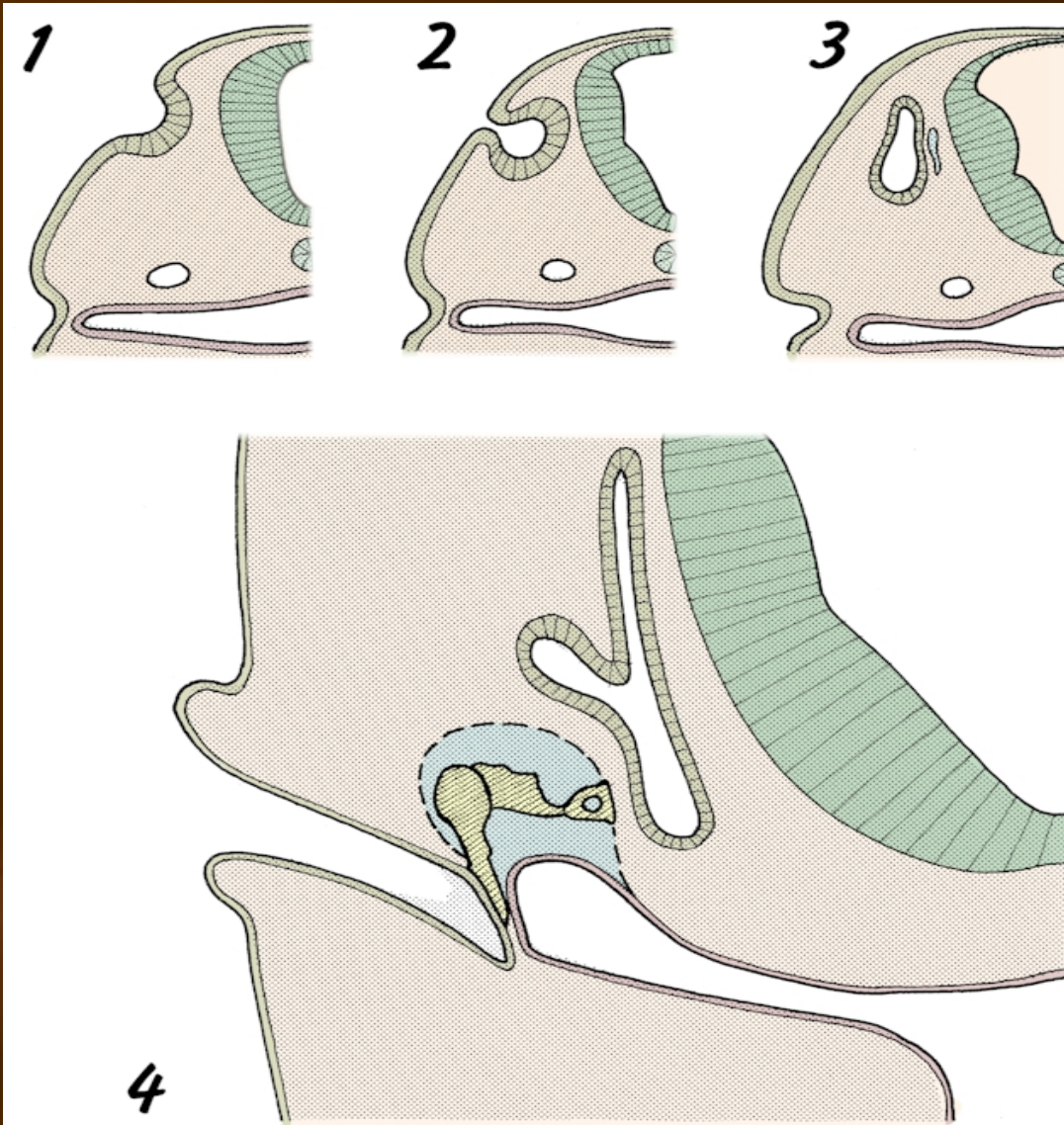


Эмбриогенез органа слуха и равновесия

- По мере роста слуховой пузырьёк превращается в перепончатый лаби-ринт, подразделяясь на 2 отдела: верхний состоит из полости - **утрикулю-са**, от которой отходят 3 полукружных канала с ампулами; нижний отдел - это мешковидное выпячивание - **саккулюс**. На конце саккулюса слепой вы-рост, который удлиняется и закручивается в **улитковый канал**.
- Из мезенхимы, которая окружает слуховой пузырек, сначала развива-ется хрящевая капсула, повторяющая сложную форму внутреннего уха. Поз-же хрящевая ткань замещается костной, формируется костный лабиринт.



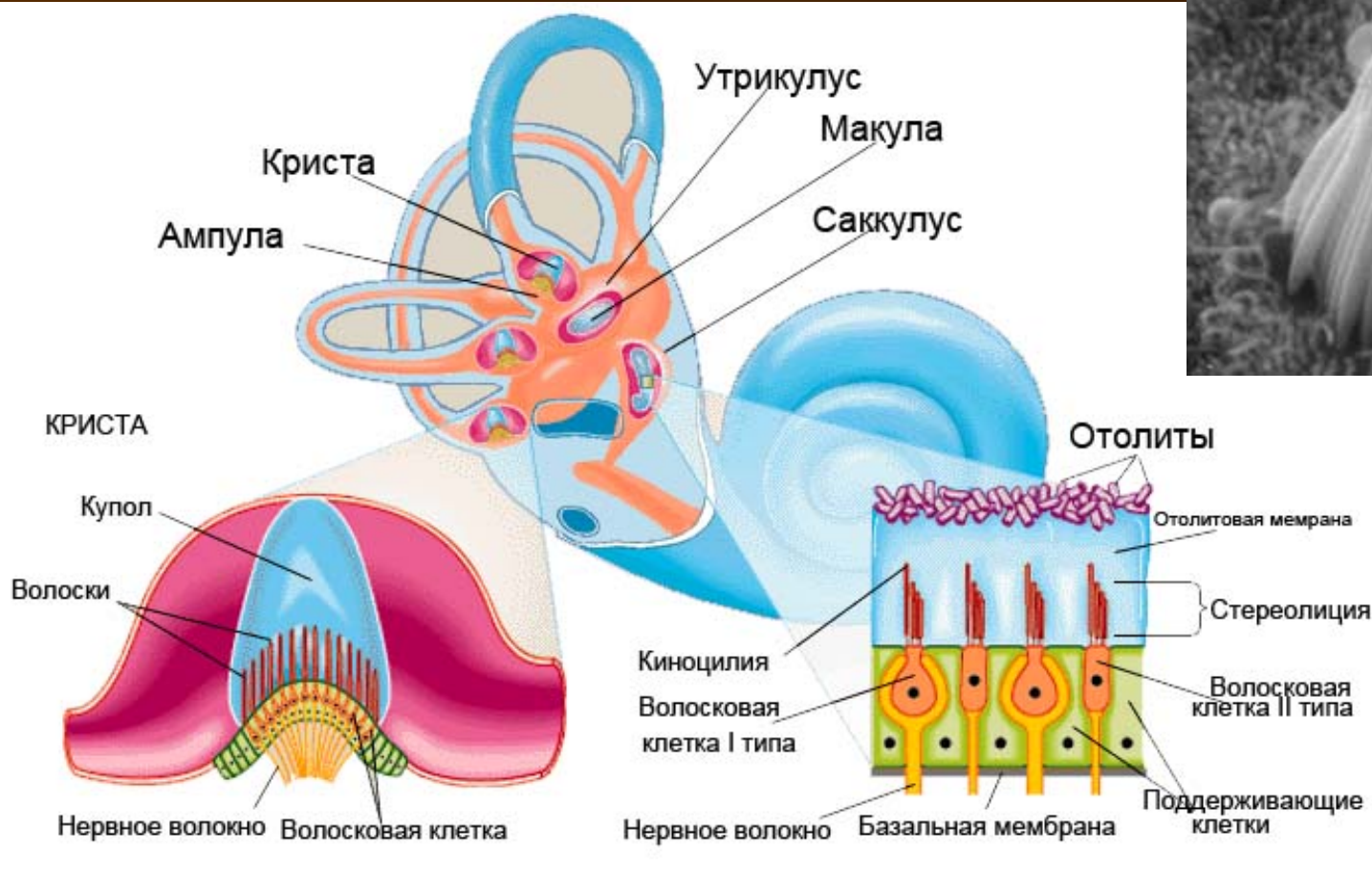
Эмбриогенез органа слуха и равновесия



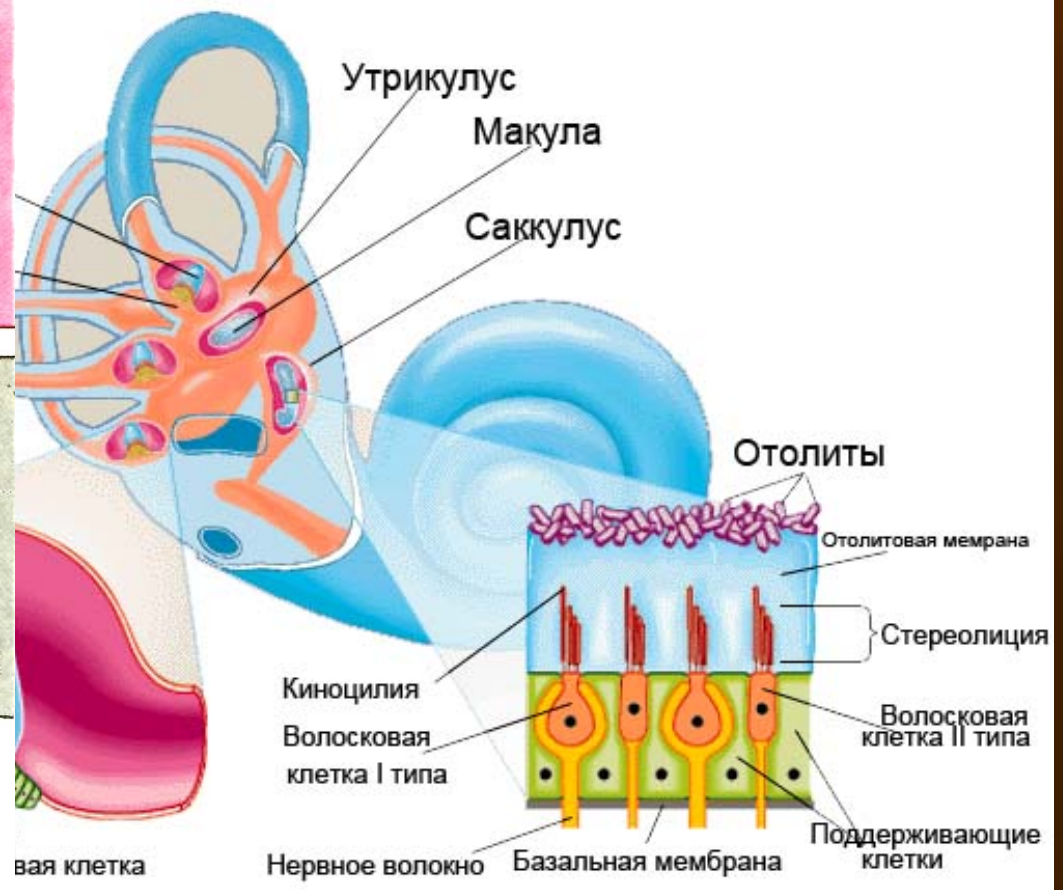
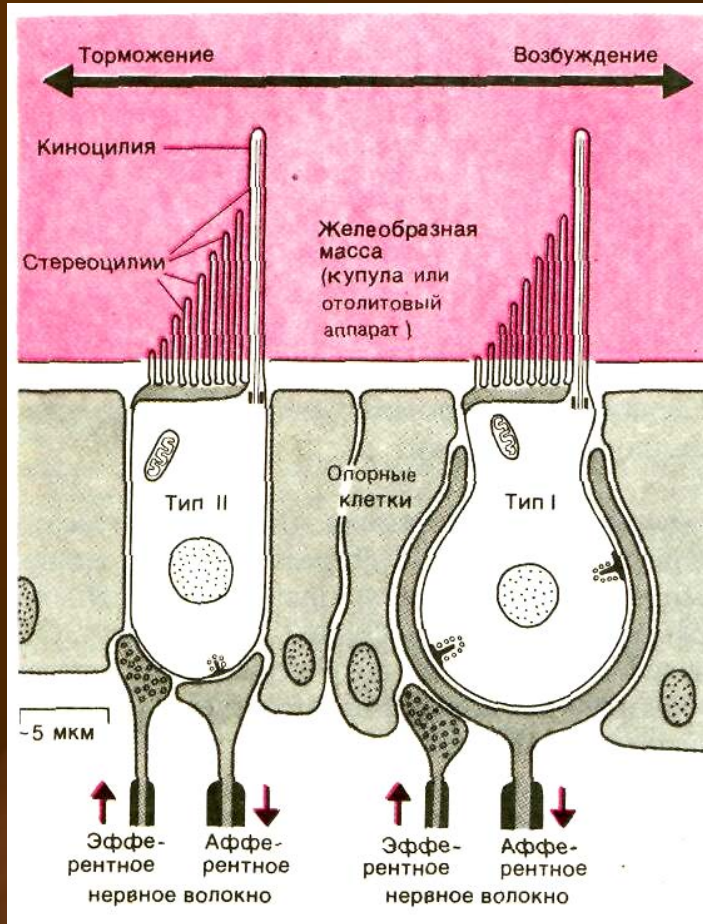
В эмбриогенезе перепончатый лабиринт развивается как впячивание **эктодермы** в виде слуховой **ямки**, а затем **пузырька**. Сначала он связан с внешней средой узким эндолимфатическим каналом, а впоследствии этот канал замыкается. Внутри пузырек выстлан многорядным эпителием, который секретирует эндолимфу - жидкость, заполняющую полость пузырька.

Орган равновесия

В стенке саккулуса и утрикулюса есть пятна или **макулы** - места, где имеются возвышения, состоящие из двух видов клеток: рецепторных и опорных.



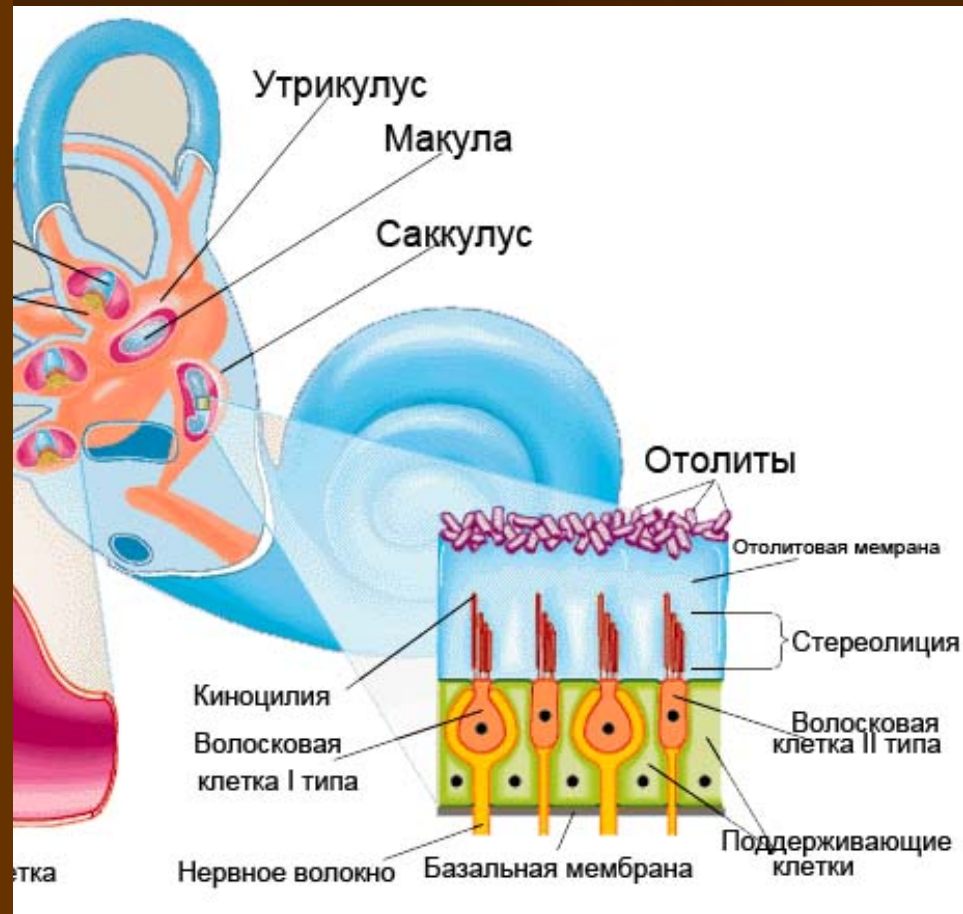
Орган равновесия



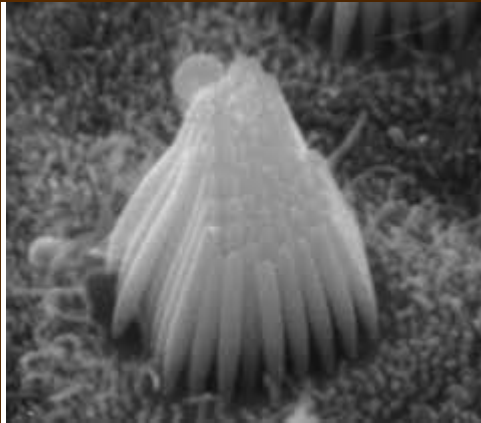
Их основания контактируют с нервными окончаниями. А на апикальной поверхности - от 4 до 100 очень крупных микроворсинок - стереоцилий. Среди них выделяется одна самая высокая - это киноцилий.

Орган равновесия

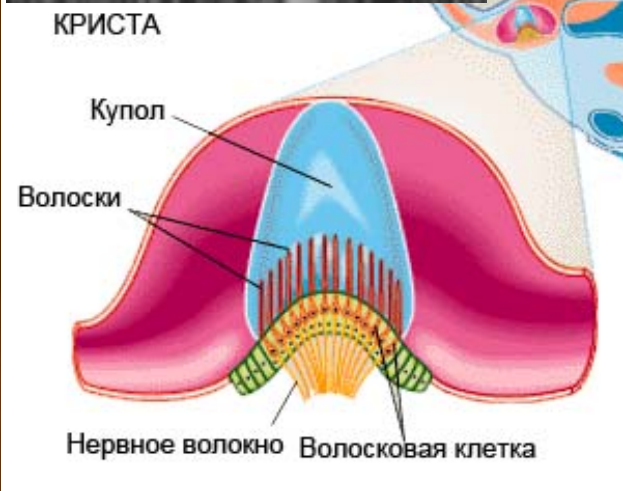
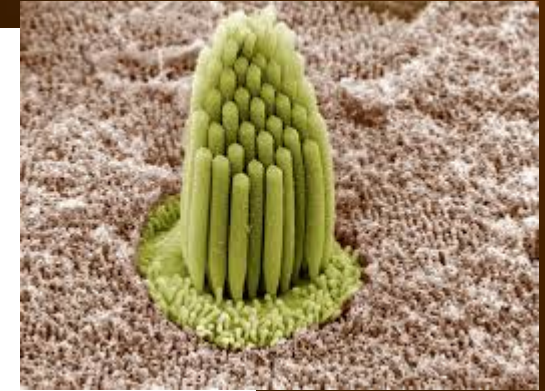
Поверхность макулы покрыта отолитовой мембраной - это желеобразная масса, в которую включены кристаллы кальцитов. В мембрану включены свободные концы волосков. При перемещении тела отолитовая мембрана смещается и сгибает волоски рецепторных клеток. Если согнуть волоски в сторону киноцилия на мембране клетки возникает возбуждение, если в обратную сторону - торможение. В макуле различно поляризованные клетки располагаются группами, и потому смещение мембраны в одну сторону регулирует тонус определенных мышц туловища.



Орган равновесия



КРИСТА

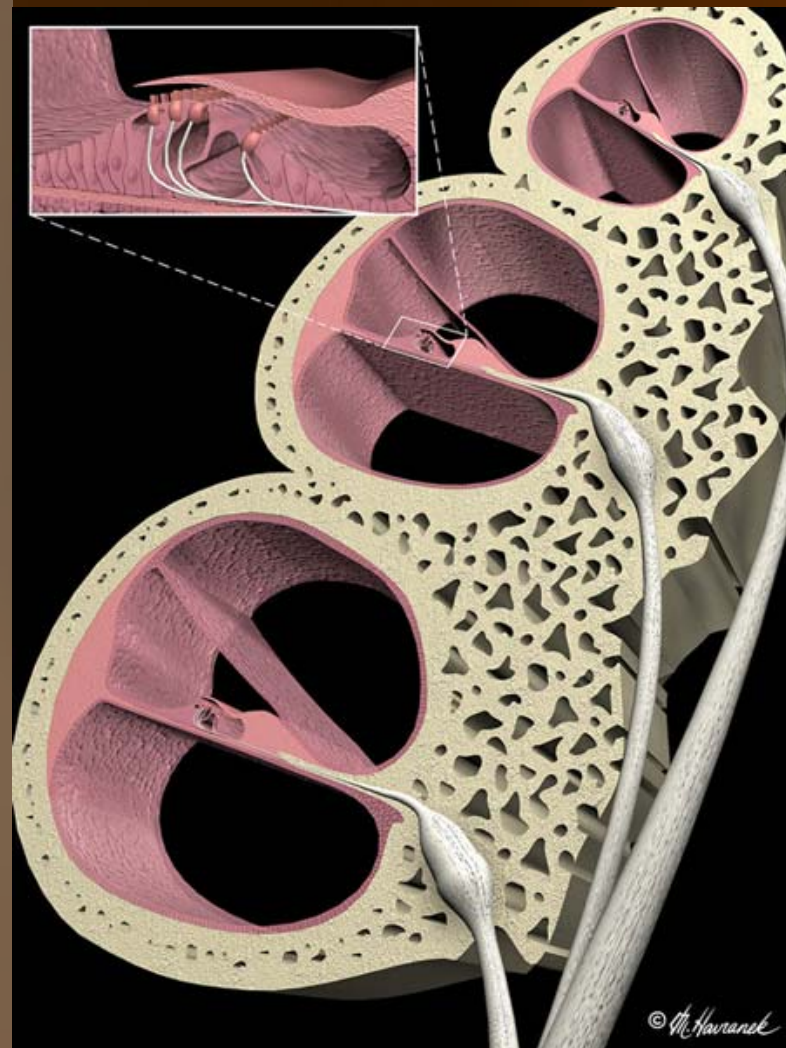
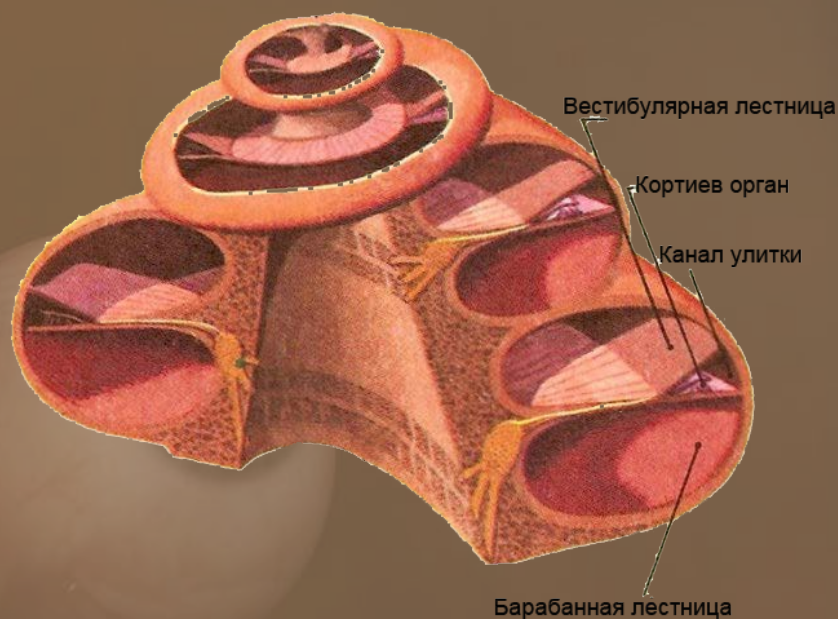


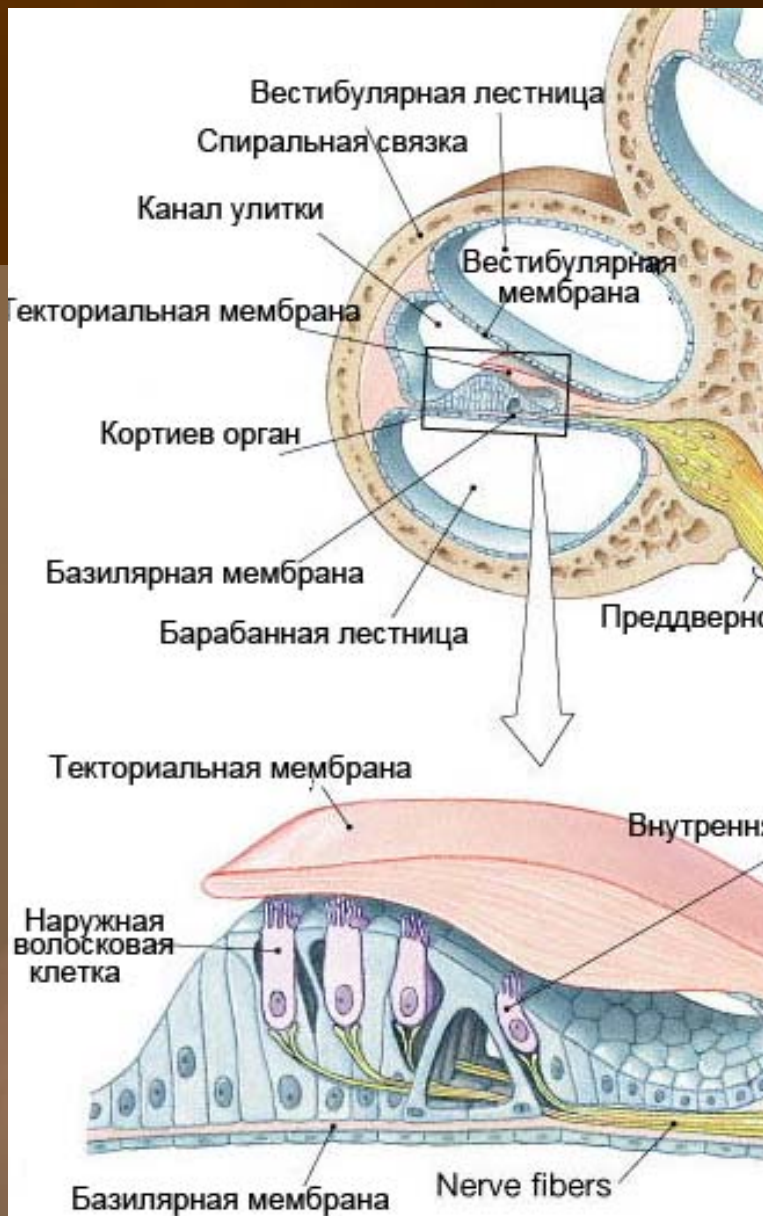
В ампулах полукружных каналов есть аналогичные возвышения, но их называют не макулы, а гребешки или кристы. Устроены они сходно, над ними в эндолимфе также нависает желатинообразное вещество в виде купола, которое и смещает волоски при поворотах головы.

Возбуждение от рецепторных клеток поступает к биполярным нейронам вестибулярного ганглия и дальше в головной мозг, в центральную часть анализатора равновесия.

Улитка

Орган слуха располагается по всей длине перепончатого лабиринта улитки внутреннего уха. Улитка - спирально закрученный канал, и по всей его длине располагаются две натянутые соединительнотканые перепонки - базилярная и вестибулярная мембраны. Поэтому по всей длине костный канал разделен на 3 канала или лестницы: верхняя - вестибулярная лестница и нижняя барабанная лестница, на вершине улитки они соединяются узким отверстием. Обе заполнены перилимфой.





Перепопчатый канал улитки - средняя лестница. Она изолирована от других лестниц и заполнена эндолимфой. На поперечном срезе она треугольной формы. Сверху она ограничена вестибулярной мембраной, снизу - базилярной мембраной, сбоку - стенкой улитки, которая покрыта многорядным эпителием и называется сосудистой полоской, т.к. здесь много сосудов. Это секреторный эпителий, продуцирующий эндолимфу. Сосудистая полоска лежит на спиральной связке.

Вестибулярная мембрана покрыта с двух сторон эндотелием.

В толще базилярной мембраны находятся коллагеновые фибриллы - слуховые струны. С ее внутренней стороны расположен специализированный эпителий слухового анализатора - **кортиев орган**. Он состоит из рецепторных и опорных клеток.

Кортиев орган



Опорные **клетки-столбы** по длине органа
Располагаются в два ряда:
ряд внутренних и ряд
наружных столбов. Верхушки
этих клеток косо
наклонены друг к другу,
соприкасаются и образуют
туннель, заполненный
эндолимфой. В туннеле идут
дендриты нейронов
спирального ганглия.

Кортиев орган

Рядом с наружными столбами идут 3 ряда **наружных фаланговых клеток**. Эти клетки на верхушке имеют чашевидное вдавление и фаланговый отросток, который заканчивается фаланговой пластинкой. Фаланговые пластинки соседних клеток соединяются, образуя сетчатую мембрану. За фаланговыми клетками идут **пограничные клетки** которые постепенно уменьшаются в высоте и затем переходят в эпителий сосудистой полосы.



Кортиев орган

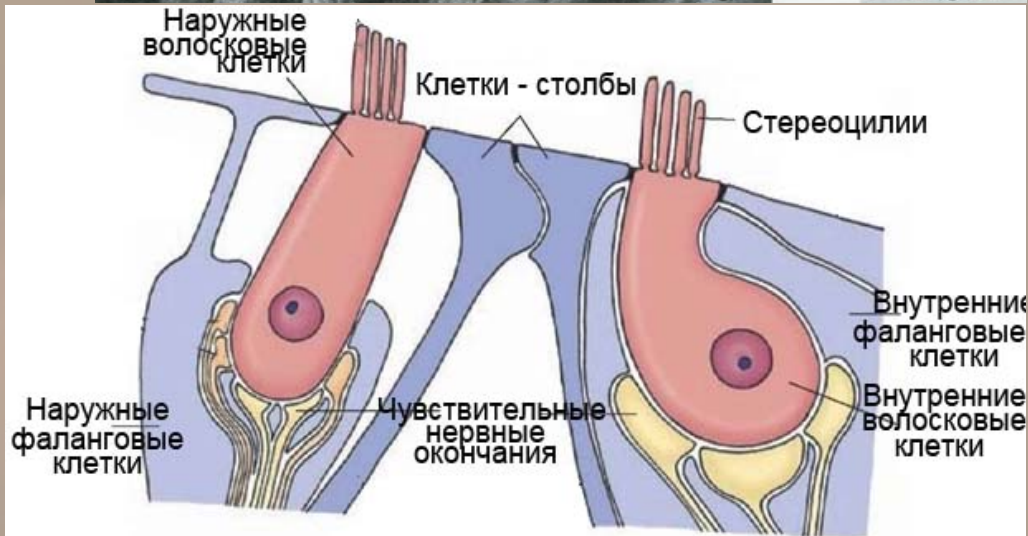
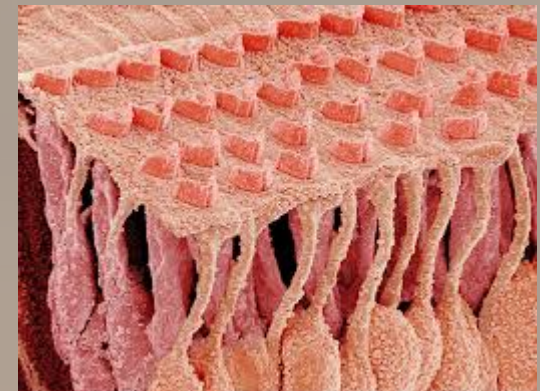
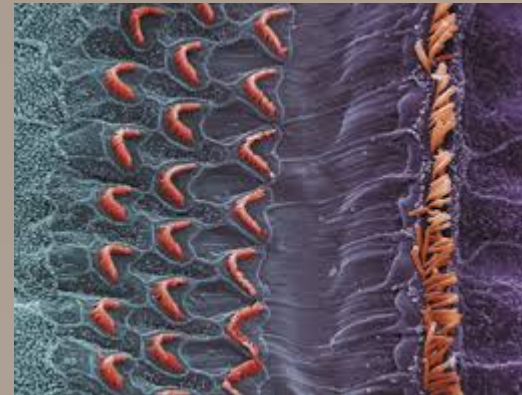
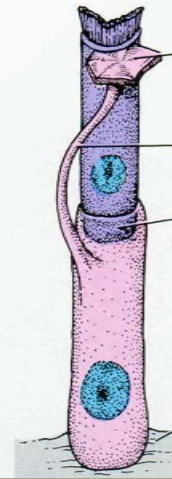
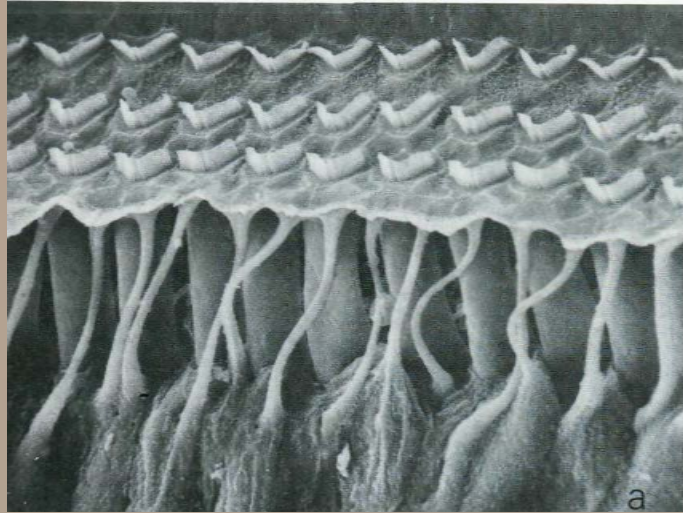
Внутренние опорные фаланговые клетки располагаются симметрично, но лишь в один ряд. **Рецепторные волосковые клетки** (3 ряда наружных и 1 ряд внутренних) лежат своими основаниями в углублениях на поверхностях фаланговых клеток. Они отделены друг от друга фаланговыми отростками. Их ядра лежат в базальной части, на апикальных поверхностях выступают стереоцилии.



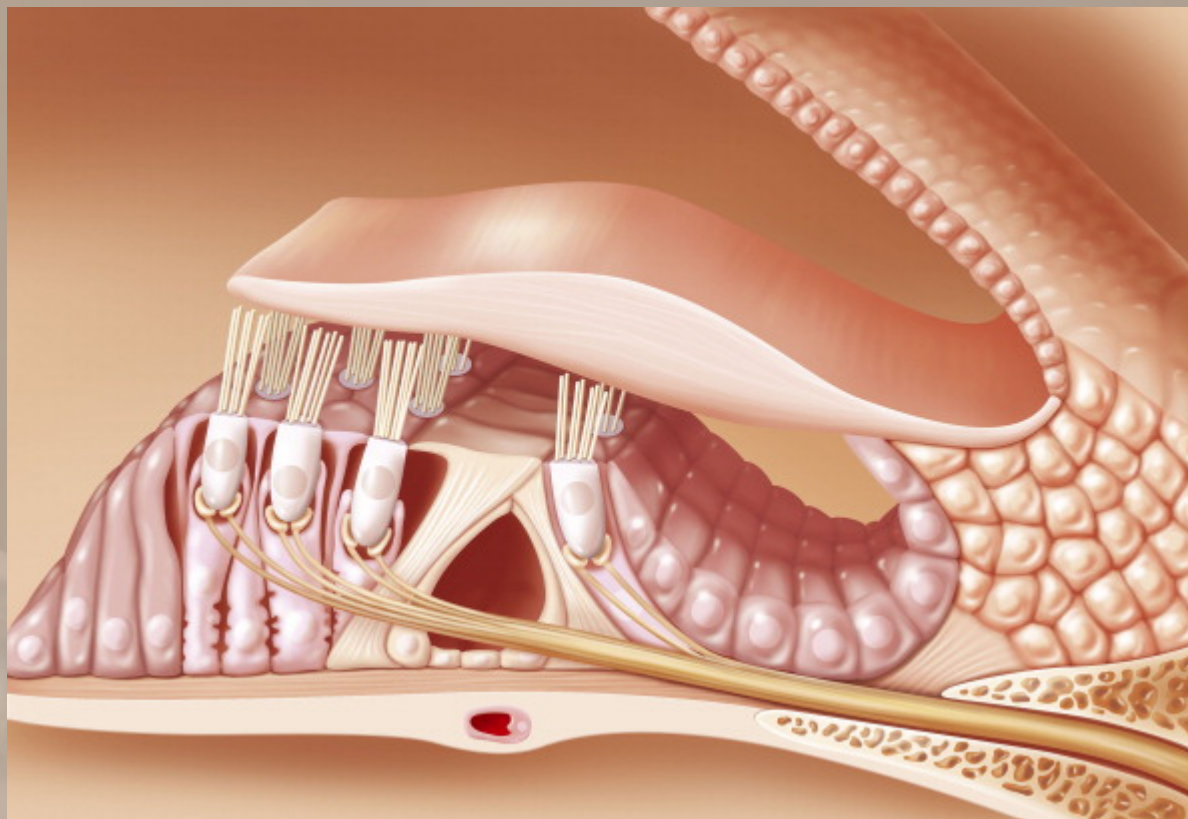
Кортиев орган



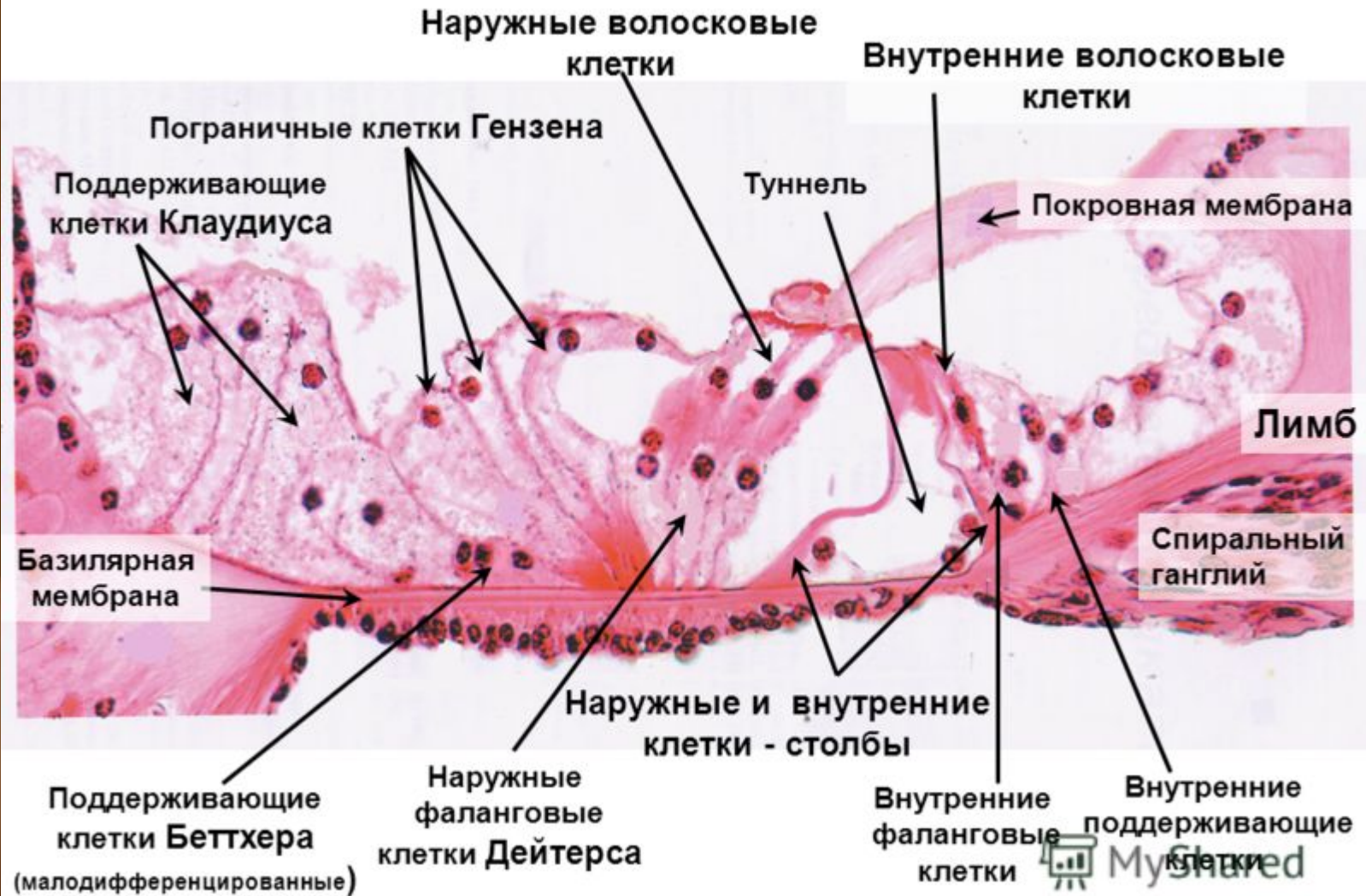
Кортиев орган



Кортиев орган



Спиральный (Кортиев) орган



Восприятие звука

При звуковом воздействии колебания перилимфы передаются на вестибулярную мембрану, а затем на эндолимфу и базилярную мембрану.

При каждой высоте звука будут колебаться волокна базилярной мембраны определенной длины. При этом волоски рецепторных клеток смещаются относительно тела клетки, что приводит к возникновению рецепторного возбуждения.



Спасибо за внимание!

