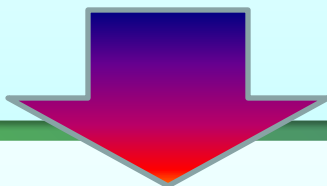


*Физиология  
анализаторов*

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма необходимы **постоянство его внутренней среды (гомеостаз)**, связь и приспособление к непрерывно меняющимся условиям окружающей внешней среды.



Информацию о состоянии внешней и внутренней сред организм получает с помощью **сенсорных систем**, которые анализируют (различают) эту информацию, обеспечивают формирование **представлений и образов**, а также специфических форм приспособительного поведения.

# Роль анализаторов

## 1. Обеспечение возможности познания внешнего мира.

Внешние анализаторы — это многоканальная система связи с внешним миром, поскольку организм имеет не один анализатор, а несколько.

С помощью анализаторов организм познает свойства предметов и явлений окружающей среды, **полезные и негативные стороны его воздействия**.

Поэтому нарушения функции внешних анализаторов, особенно зрительного и слухового, чрезвычайно сильно затрудняют познание внешнего мира (очень беден окружающий мир для слепого или глухого).

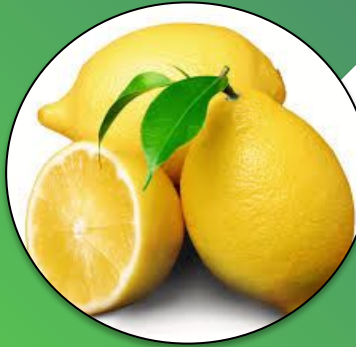
**2. Приспособление организма к окружающей среде обеспечивают особые свойства анализаторов:**

1) чрезвычайно высокая чувствительность к адекватному раздражителю рецепторного отдела анализаторов;

2) анализаторы способны функционировать в широком диапазоне интенсивностей поступающих раздражений, что обеспечивается высокой чувствительностью, механизмами адаптации и сенситизации анализаторов.

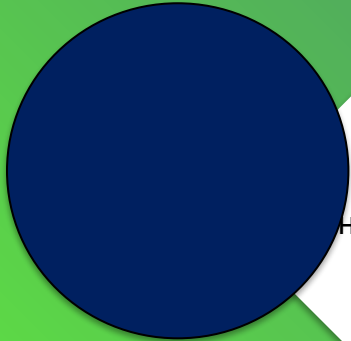
*Например, мы можем читать при тусклом свете, в сумерках и даже ночью при лунном свете, а также при безоблачном летнем небе и ярком, слепящем солнечном свете;*

3) анализаторов несколько, и они дополняют друг друга.

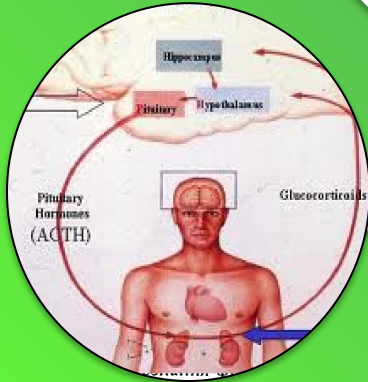


Благодаря совместной деятельности внешних анализаторов в процессе познания формируется образное, целостное представление о предметах и явлениях внешнего мира.

Например, качество дольки лимона мы оцениваем с помощью зрительного, осязательного, тактильного и вкусового анализаторов. При этом формируется представление как об отдельных качествах — цвете, консистенции, запахе, вкусе, так и о свойствах объекта в целом, т.е. создается определенный целостный образ воспринимаемого объекта.



Взаимодействие анализаторов при оценке явлений и предметов лежит также в основе компенсации нарушенных функций при утрате одного из анализаторов. Так, у слепых повышается чувствительность слухового анализатора.



**3. Поддержание тонуса ЦНС** осуществляется благодаря постоянной импульсации от периферических отделов анализаторов.

Информацию из окружающего мира мы получаем с помощью анализаторов – или органов чувств.

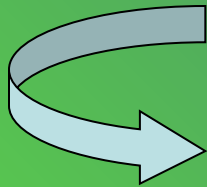
Анализатор - сложная система, осуществляющая восприятие и анализ раздражений из внешней среды.

У человека различают **зрительный, слуховой, вкусовой, обонятельный, кожный и другие анализаторы.**

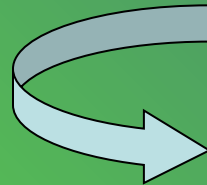
Любой анализатор состоит из трёх основных звеньев: рецепторов (периферическое звено), нервных путей (проводниковое звено) и мозговых центров (центрального звено).

# Структура анализатора

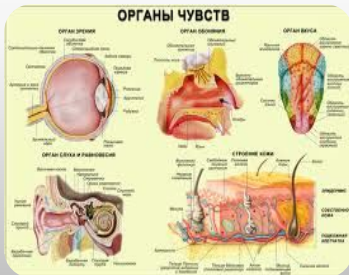
Периферическое звено



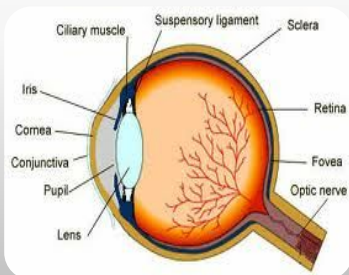
Проводниковое звено



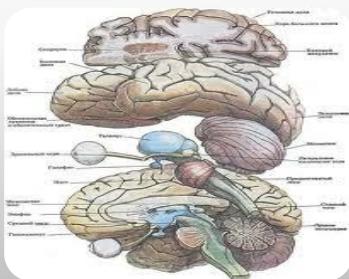
Центральное звено



Каждый участок тела содержит несколько видов рецепторов, благодаря чему у человека возникают не отдельные ощущения, а целые комбинации.



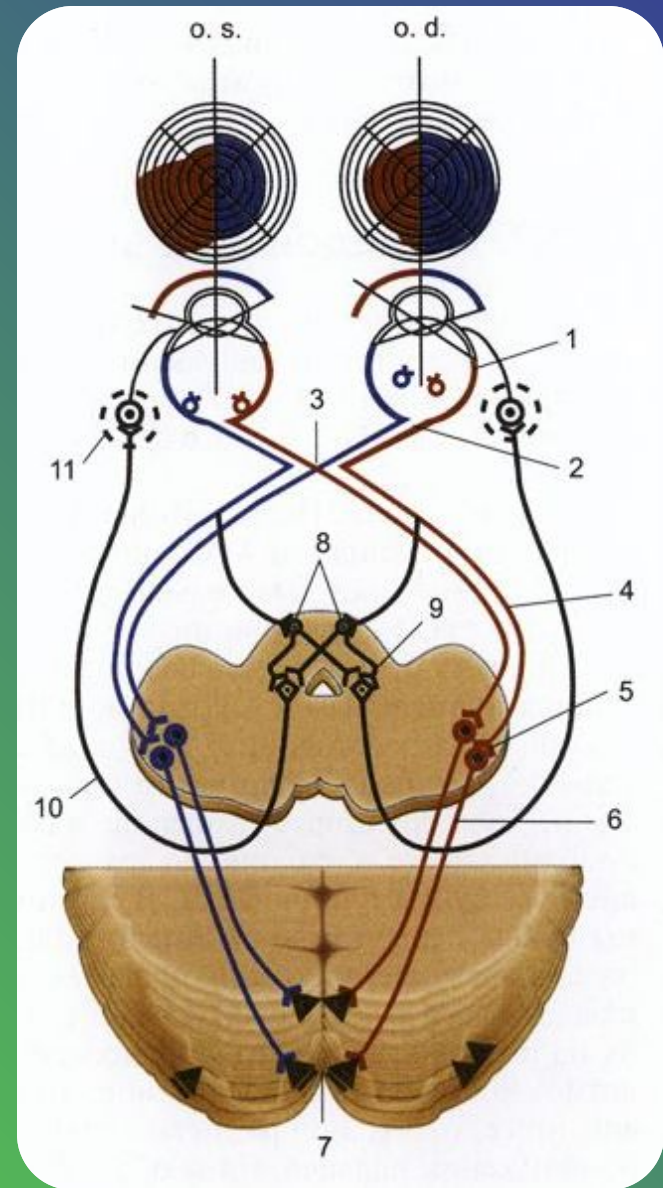
Следовательно, различные анализаторы работают в тесном взаимодействии друг с другом. Вся информация от рецепторов по нервным путям поступает в определённые центры, расположенные в спинном и головном мозге, а далее - в определённые области больших полушарий (мозговые центры).



В лобной, теменной и височных зонах коры имеются особые участки - ассоциативные зоны, где и происходит анализ всей поступающей информации.



**Зрительный анализатор**  
В познании окружающего мира зрение играет первостепенную роль: через периферическое звено зрительного анализатора — глаз — парный орган, состоящий из **глазного яблока и вспомогательного аппарата** (веки, слезный аппарат и мышцы).





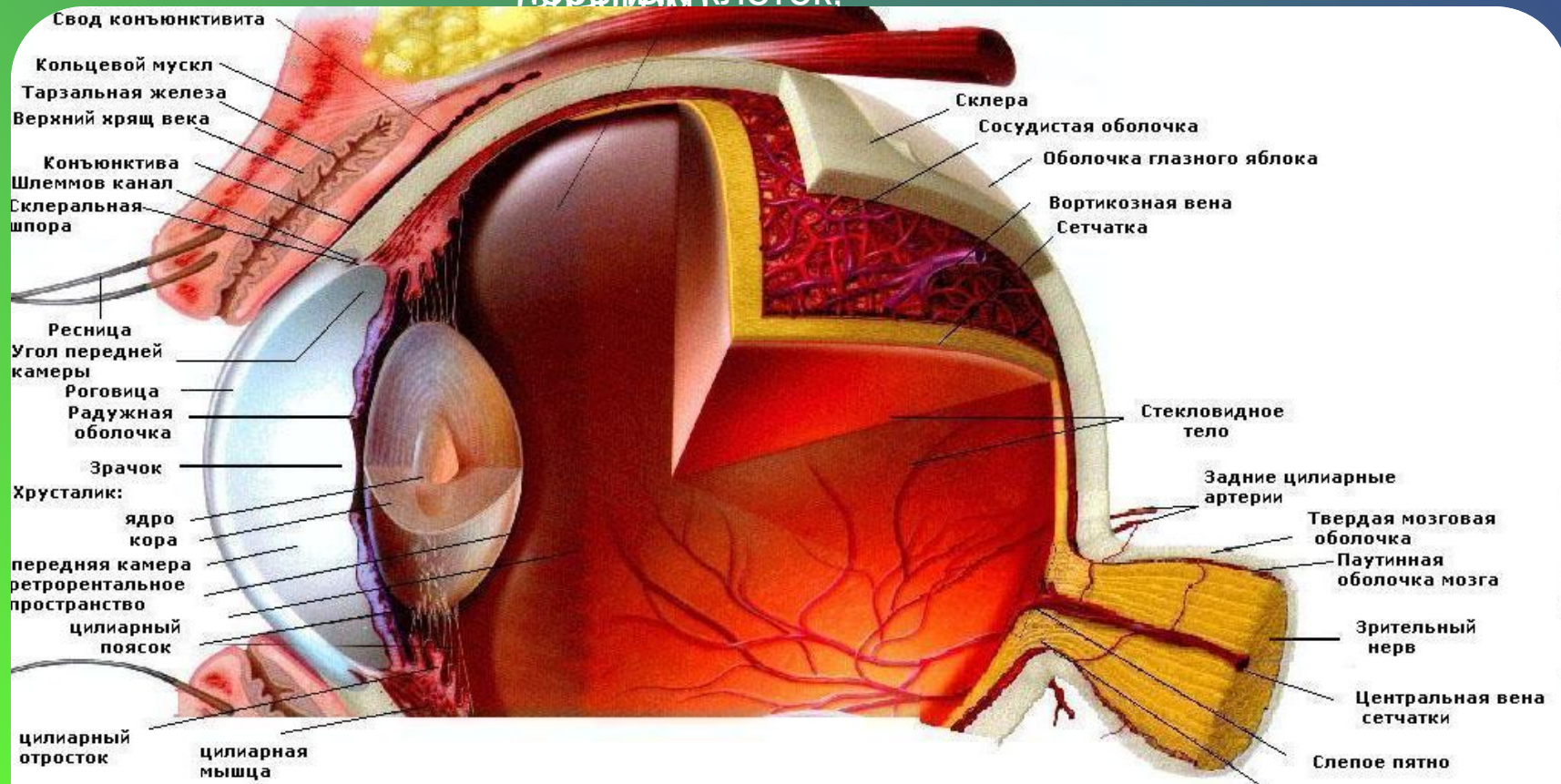
ОЖИВЛЕНАТА ЧИСТИНА

ПРОДЪЛЖАВАНЕ

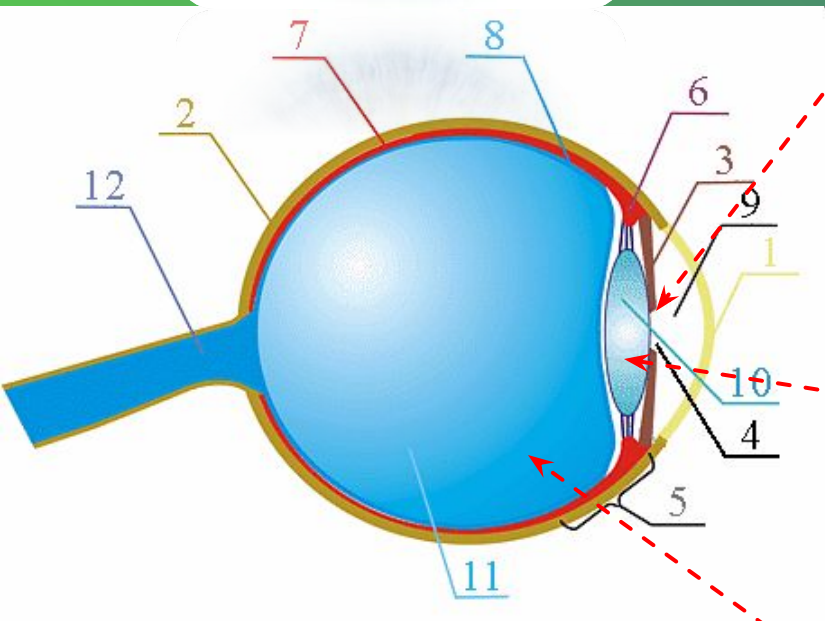
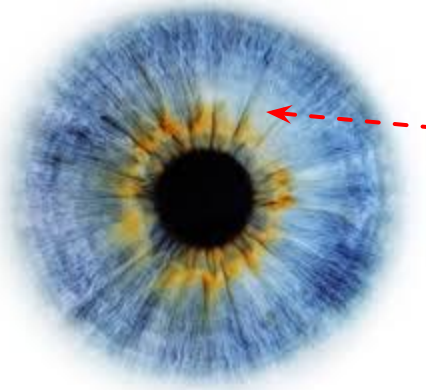
ПРОДЪЛЖАВАНЕ

НЕСКОЛКО СЛОЖНОСТИ

НЕВНИ КЛЕТКИ

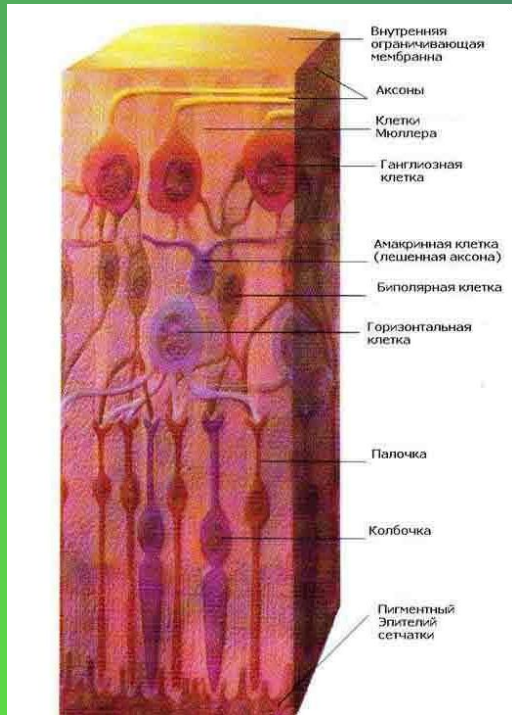






цветное кольцо – радужка (радужная оболочка)  
е, осуществляя регуляцию поступления света в  
нзу, состоящую из волокнистого прозрачного  
усное расстояние могут изменяться с помощью  
линзой заполнено водянистой жидкостью и  
линзой расположено прозрачное желеобразное  
ным телом.

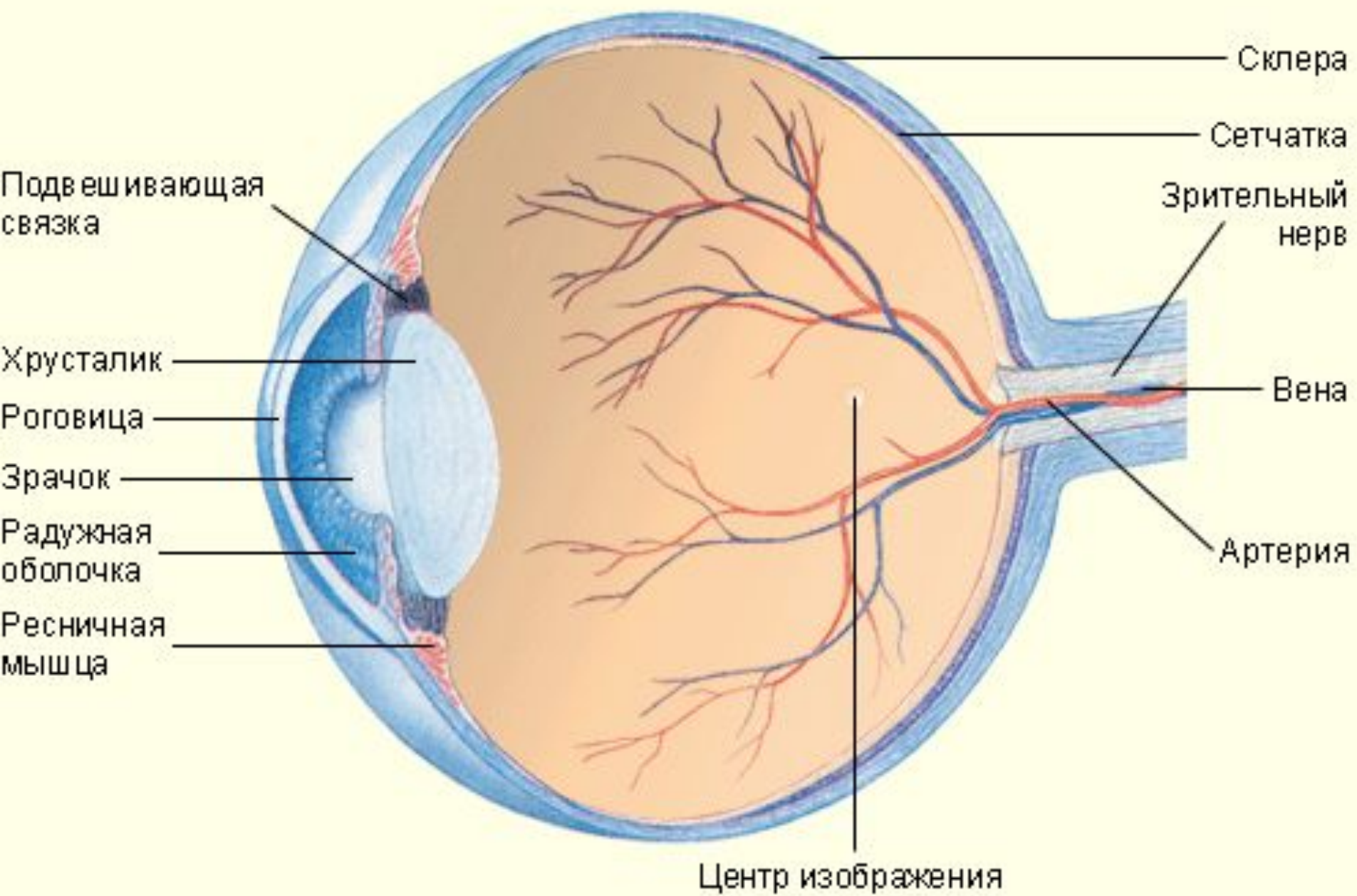




ость глазного яблока покрыта сетчаткой, которая содержит основные клетки – зрительные рецепторы: палочки и колбочки. Эти клетки реагируют на световые раздражения, генерируя биопотенциалы. Важнейшей областью сетчатки является желтое пятно, где находится наибольшее число зрительных рецепторов. Центральная часть желтого пятна содержит только плотно упакованные колбочки.

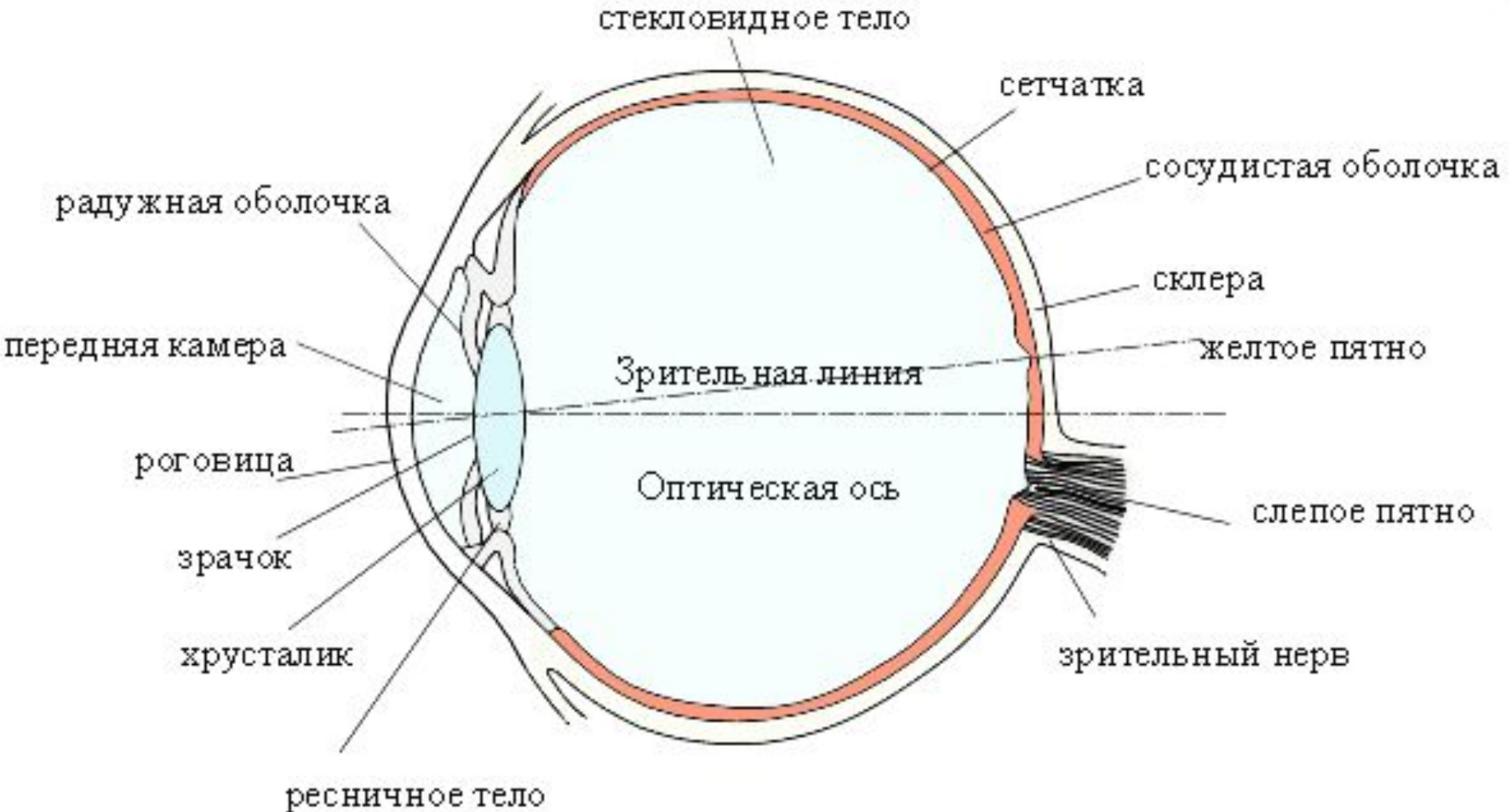
Глаз вращается, чтобы рассмотреть изучаемый объект.



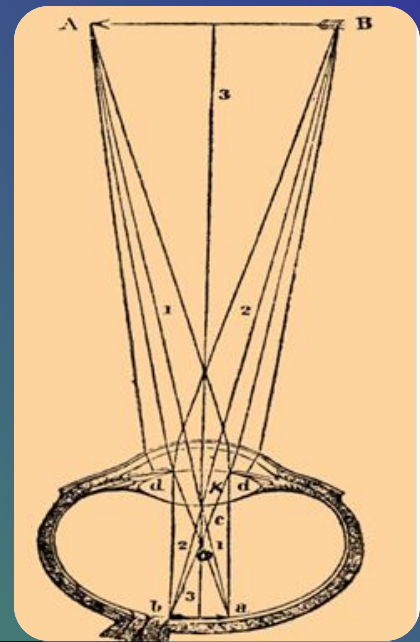




На пути к сетчатке свет проходит через несколько прозрачных сред: роговицу, заполненную водянистой влагой, переднюю камеру глаза, хрусталик и стекловидное тело.



перевернутое изображение



Зрение вблизи



Световые лучи от близкого предмета

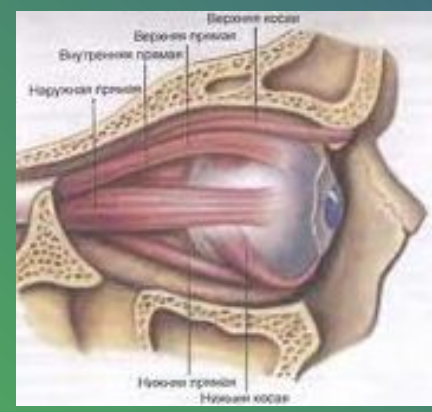
Зрение вдаль



Световые лучи от удалённого предмета

Как мы видим вблизи и вдаль



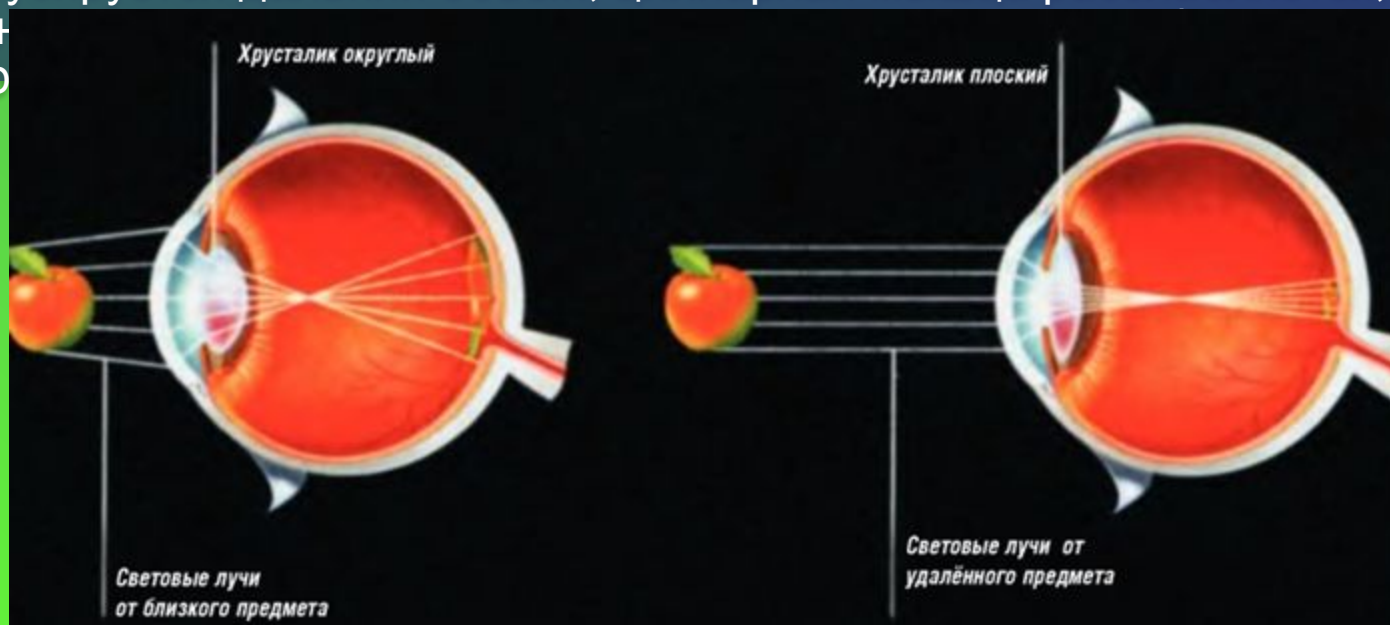


Резкость изображения на сетчатке обеспечивается функционированием аппарата аккомодации. Аппарат аккомодации представлен нервными волокнами, ресничной (цилиарной) мышцей и хрусталиком.

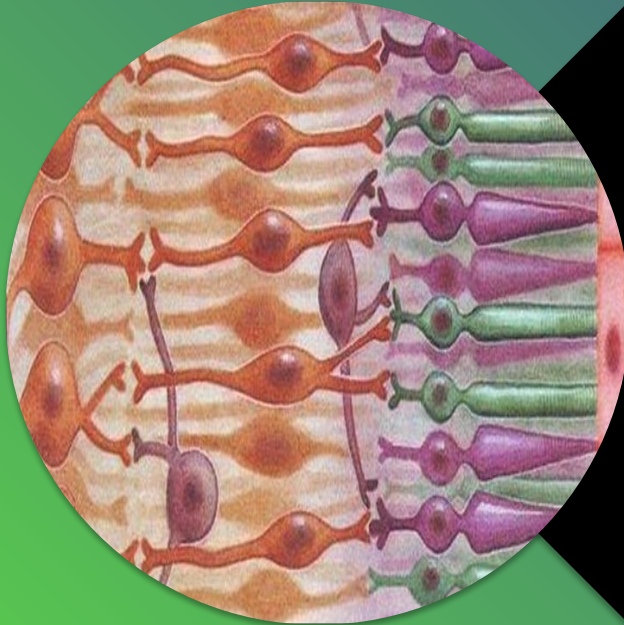
Хрусталик - плотное эластичное образование, выполняющее роль линзы, обеспечивает фокусировку изображения на задней поверхности глаза. Он как бы подвешен с помощью ресничной связки к мышце, имеющей кольцевое строение.

Сокращение мышцы приводит к уменьшению внутреннего диаметра образуемого ею кольца. При этом натяжение ресничной связки ослабевает, и хрусталик становится более выпуклым.

В результате преломляющая сила глаза увеличивается, и изображение близкого предмета на сетчатке становится более четким. Когда же фокусируется дальний объект, цилиарная мышца расслабляется, ресничная связка натягивается, хрусталик становится более плоским.





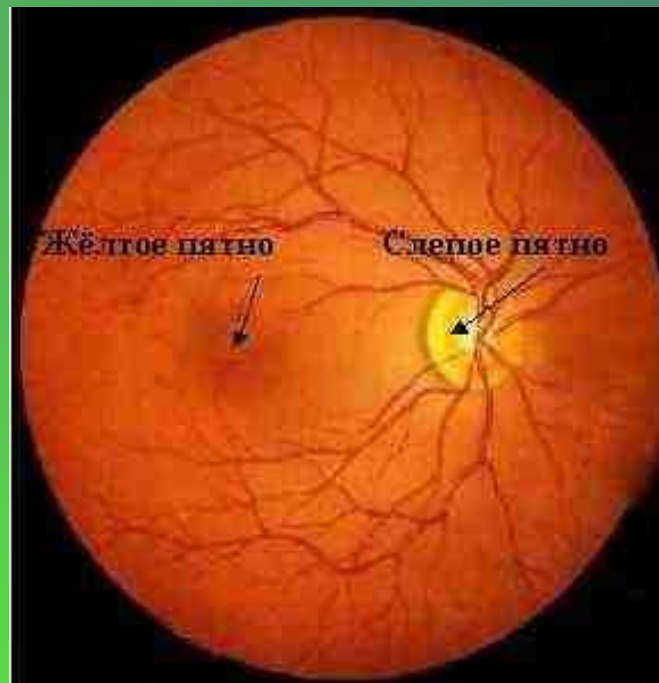


Световоспринимающий аппарат глаза образован фоторецепторами и специализированными нервными клетками, осуществляющими перевод светового воздействия в поток нервных импульсов. Рецепторы представлены клетками двух типов: палочками и колбочками.

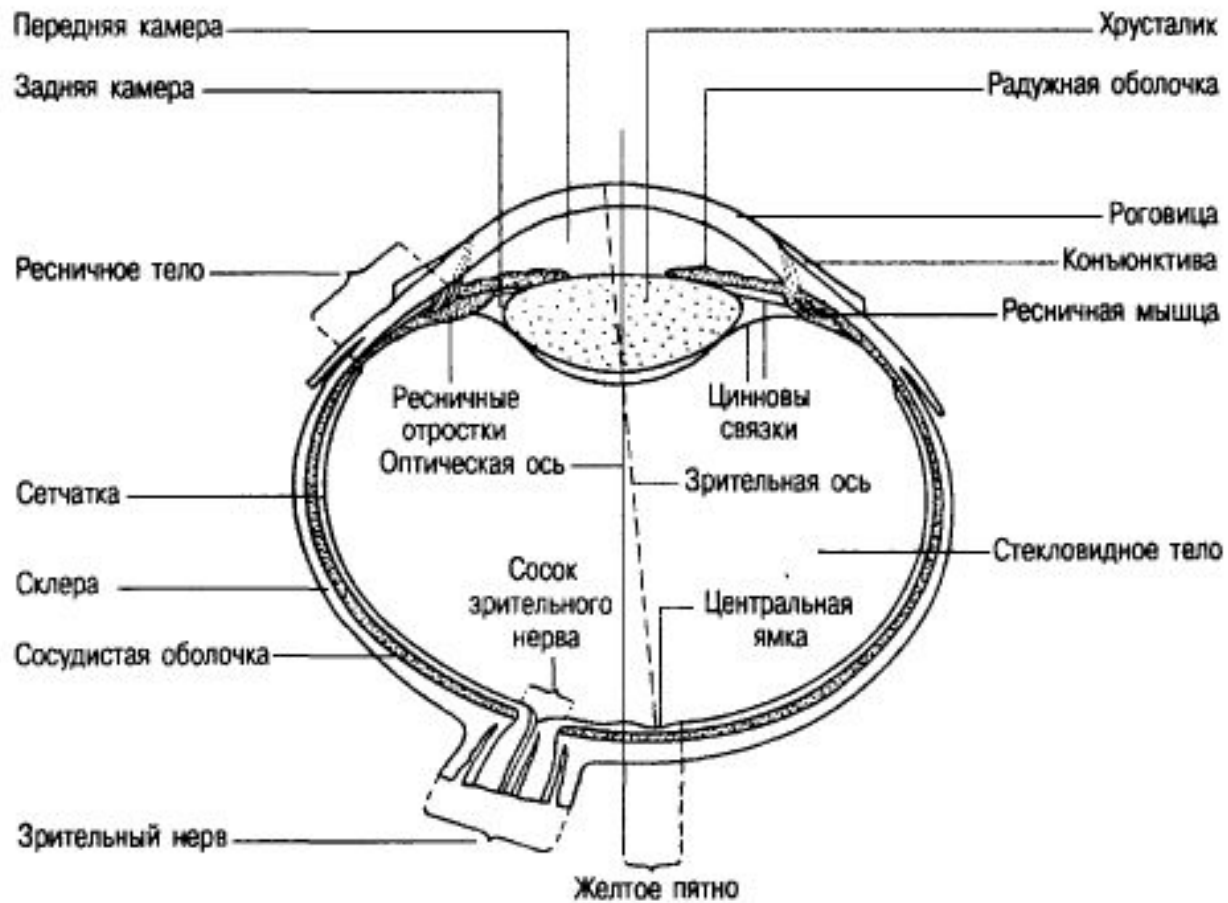


Колбочки сконцентрированы в центре сетчатки и обеспечивают восприятие цвета. Палочки не чувствительны к длине световой волны и в центре сетчатки отсутствуют. Под воздействием световой энергии в фоторецепторах происходит сложный фотохимический процесс, приводящий к распаду зрительных пигментов с последующей их регенерацией при участии витамина А и других веществ. Этот фотохимический процесс способствует трансформации световой энергии в рецепторный потенциал.

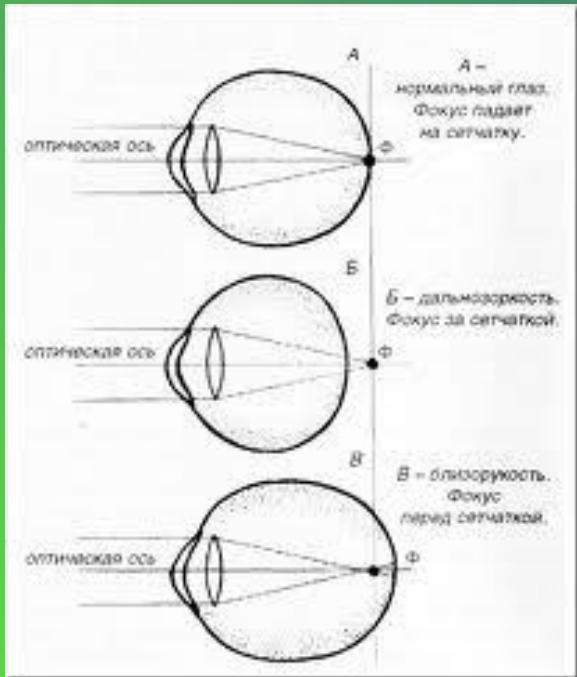
- Итак, внутренняя поверхность глазного яблока (сетчатка) состоит из колбочек (рецепторов цветного зрения) и палочек (рецепторов сумеречного, черно-белого зрения). На сетчатке выделяют жёлтое и слепое пятно .
- Жёлтое пятно - самый чувствительный участок сетчатки, содержит только колбочки. Слепое пятно - это место, откуда выходит зрительный нерв.















внутреннее ухо.

наружное, среднее и

преобразования звуковой энергии

восприятия, усиления и



звуковое ощущение.





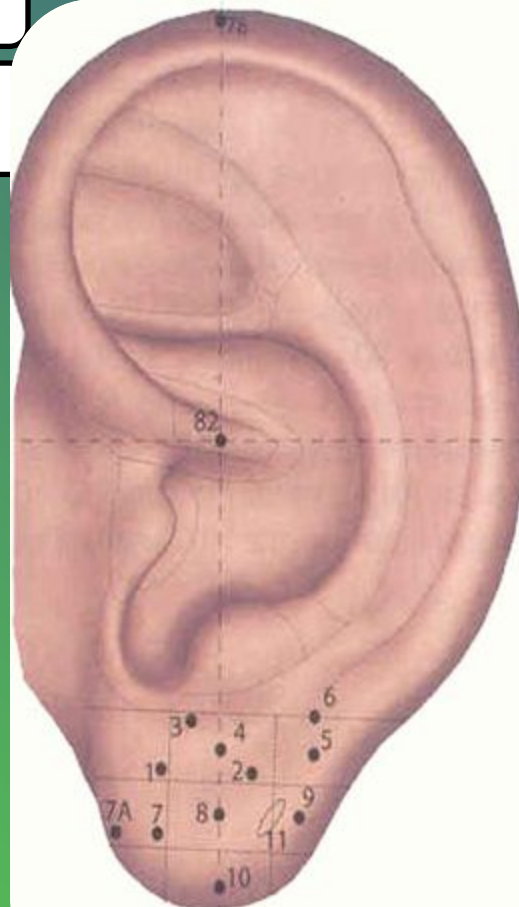
Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки.

Ушная раковина, подобно локатору, улавливает звуковые колебания, концентрирует их и направляет в наружный слуховой проход. Эта функция особенно хорошо развита у некоторых видов животных (собак, кошек, летучих мышей), у которых благодаря рефлекторному управлению ушной раковинной происходит определение местонахождения источника звука.

В ушной раковине человека выделяют дольку, или мочку (лишенную хряща и кровеносные сосуды), а также

дольку, или мочку (лишенную хряща и кровеносные сосуды), а также

дольку, или мочку (лишенную хряща и кровеносные сосуды), а также широко используется при аурикулярной рефлексотерапии.



### Мочка уха

#### Топография избранных точек

- 1 - верхняя точка анальгезии при экстракции зубов
- 2 - нёбо (точка верхней части ротовой полости)
- 3 - дно ротовой полости
- 4 - язык
- 5 - верхняя челюсть
- 6 - нижняя челюсть
- 7 - нижняя точка анальгезии при экстракции зубов
- 7a - невралгии
- 8 - глаз, первая точка
- 9 - внутреннее ухо
- 10 - миндалина, четвертая точка
- 11 - скула

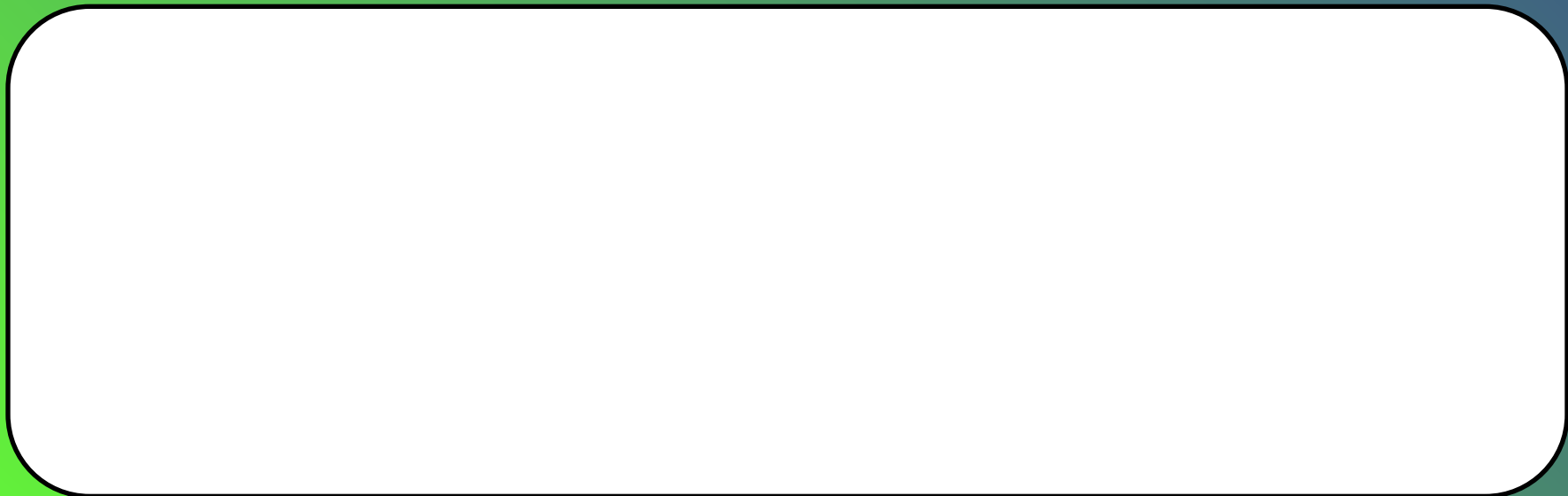
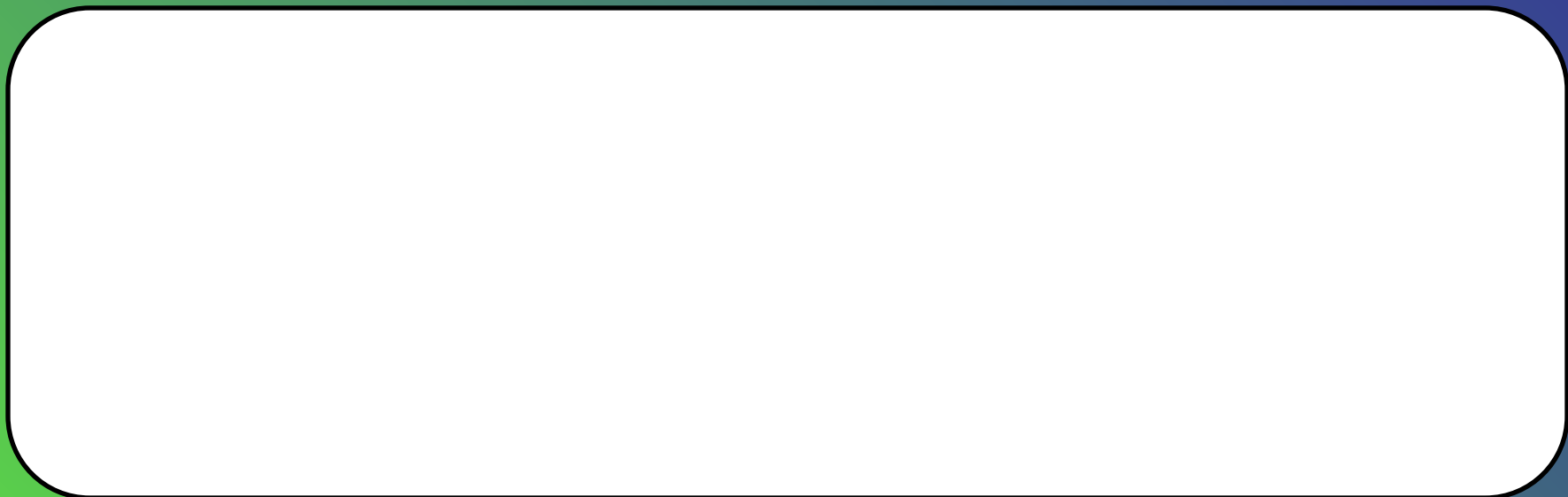
11 - скула

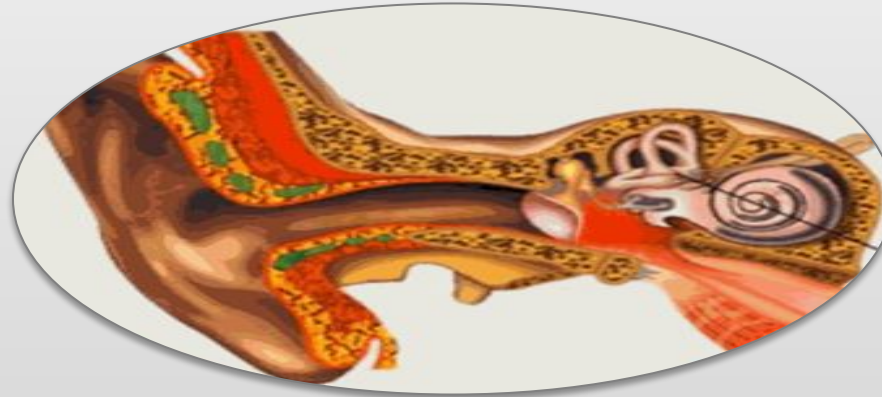
10 - миндалина, четвертая точка

9 - внутреннее ухо

8 - глаз, первая точка

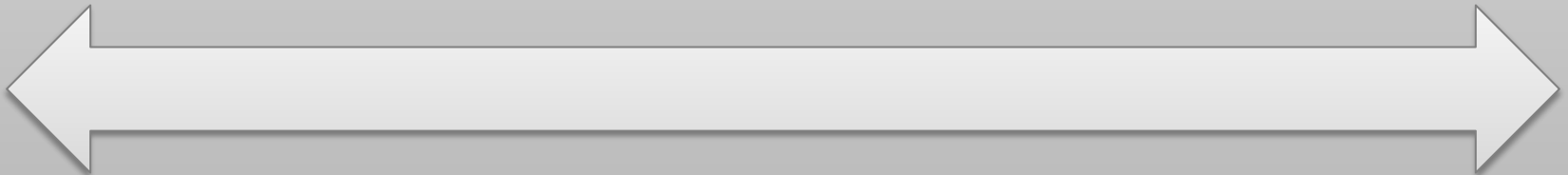
7 - нижняя точка анальгезии при экстракции зубов





Наружный слуховой проход состоит из хрящевого и костного отделов. Длина его у взрослого человека достигает 33-35 мм, а диаметр просвета колеблется на разных участках от 0,6 до 0,9 см. По ходу имеется S-образный изгиб в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

В многослойном плоском эпителии, выстилающем наружный слуховой проход, имеется большое количество сальных желез, а также особые трубчатые железы (видоизмененные потовые), вырабатывающие вязкий, желтоватый секрет — ушную серу. Этот секрет предохраняет ухо от загрязнения и препятствует высыханию барабанной перепонки.





передача звуковых колебаний в

среднее ухо.





# Среднее ухо

трехкосточковую звукопередающую систему





Колебания бар

Благодаря передаточной функции слуховых костей так давление звука в области круглого окна улитки увеличивается в 20 раз.

- Среднее ухо содержит специальный механизм, состоящий из двух мышц — *m. tensor tympani* (мышца, напрягающая барабанную перепонку, или тимпанальная мышца) и *m. stapedius* (стременная мышца, или мышца стремечка).



Молоточка; сокращаясь, она усиливает натяжение перепонки, что ограничивает амплитуду ее колебаний при передаче звука к стремечку; при своем сокращении она фиксирует и ограничивает его движения.

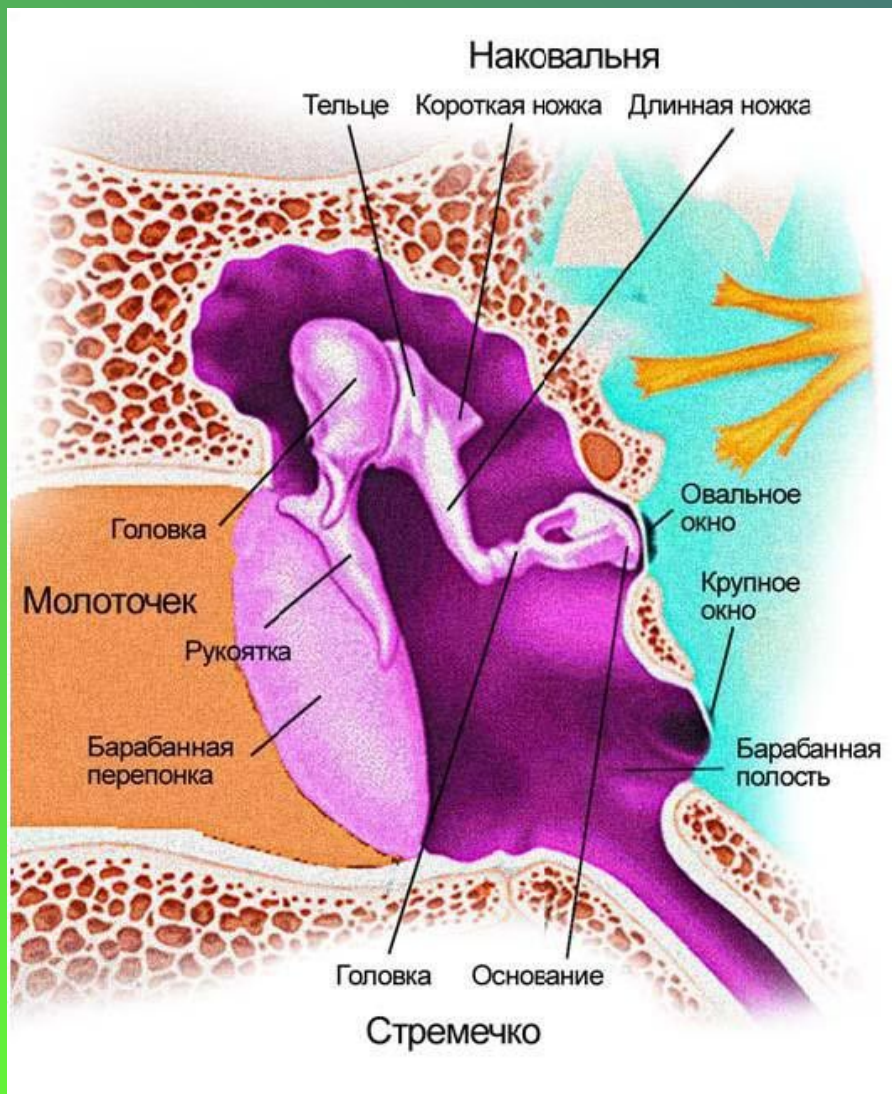
Эти мышцы защищают внутреннее ухо от повреждений, вызванных действием чрезмерно сильных звуковых волн.

Мышца *m. tensor tympani*, которое обычно наступает через 10 мс после начала звука, уменьшает амплитуду колебательных движений барабанной перепонки, что приводит к снижению звукового давления на область овального окна преддверия и уменьшения в кортиевом органе.

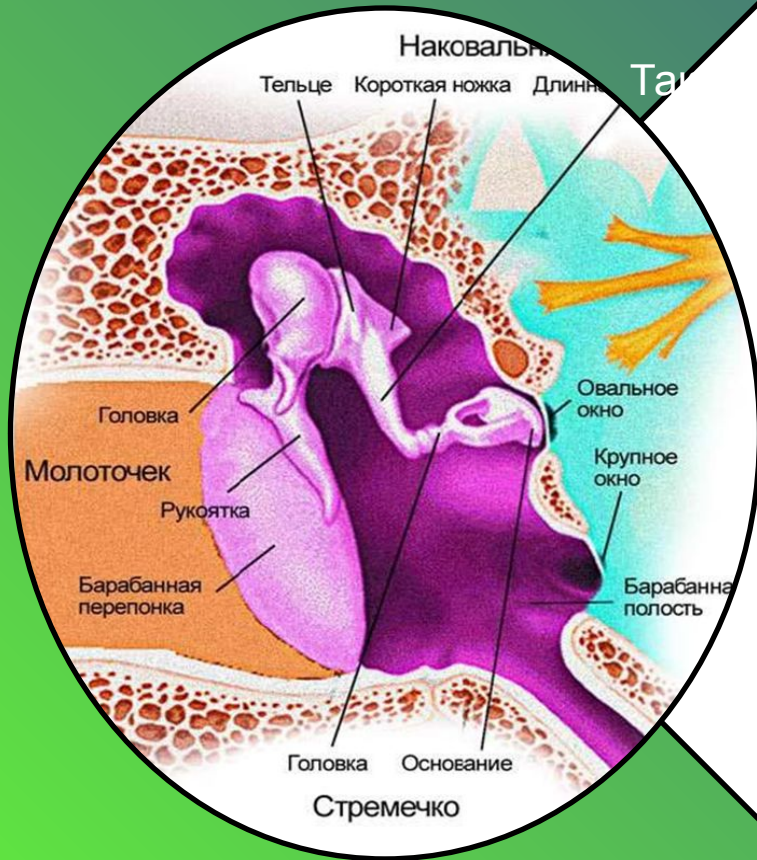
Этот механизм автоматически предохраняется от перегрузок. В условиях сильных звуковых раздражений (удары, взрывы и т. д.) этот механизм работает, что может привести к нарушениям слуха (так называемый «синдром артиллеристов»).

Этот механизм существует еще один подобный механизм, который заключается в том, что при высокой громкости звука резко снижается коэффициент передачи в среднем ухе. Это происходит потому, что резко меняется характер движения косточек, что резко снижает коэффициент передачи в среднем ухе.





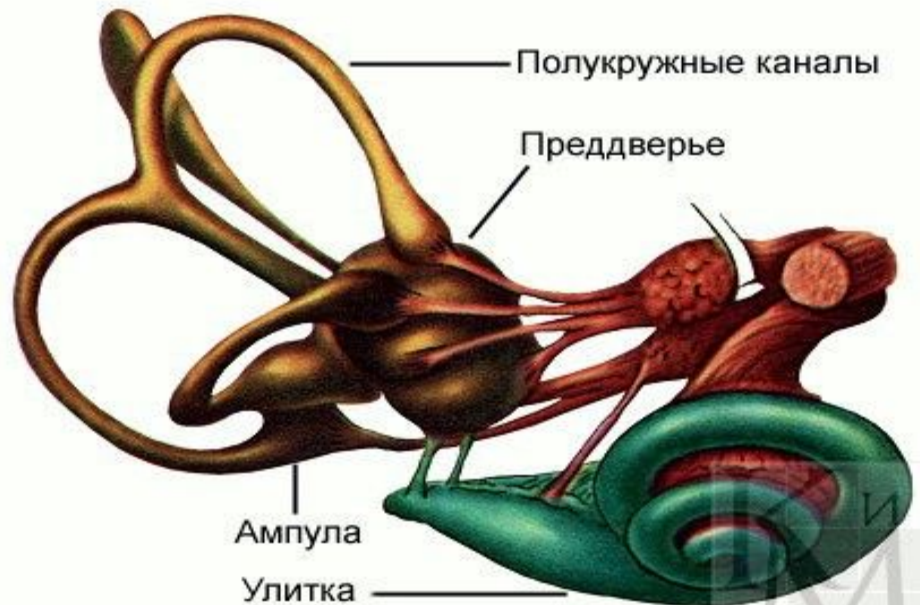
е приближается к атмосферному, это  
тебаний барабанной перепонки.  
и глотании) способствует специальное  
а, которая соединяет носоглотку с



Тай

# Внутреннее ухо

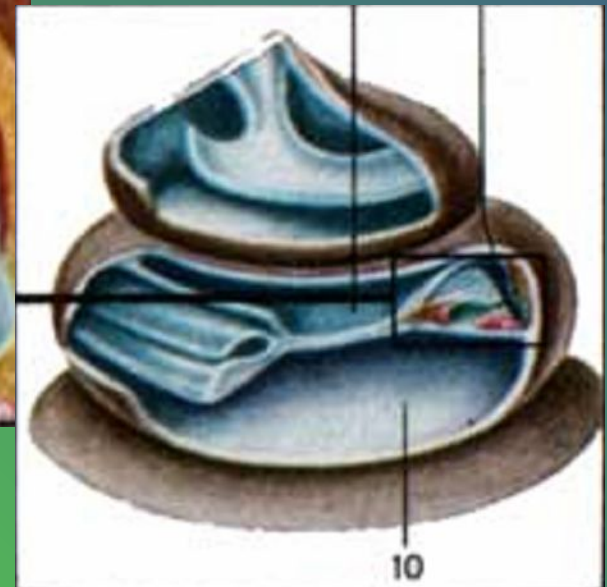
- Внутреннее ухо содержит рецепторный аппарат двух анализаторов: **вестибулярного** (преддверие и полукружные каналы) и **слухового**, к которому относится улитка с кортиевым органом.





# Слуховой аппарат (улитка)

- Костная улитка (**cochlea**) у человека образует 2,5 завитка. Ее длина достигает 35 мм; диаметр костного канала у основания улитки 0,04 мм, а на вершине ее — 0,5 мм. В основании пластинки расположен спиральный канал (canalis spiralis).
- Он заполнен эндолимфой и представляет собой соединительнотканый мешок длиной около 35 мм.
- Пластинка вместе с соединяющимся с ней перепончатым улитковым протоком делит полость канала улитки на две лестницы: сообщаемые между собой в области купола через отверстие улитки — геликотрему.



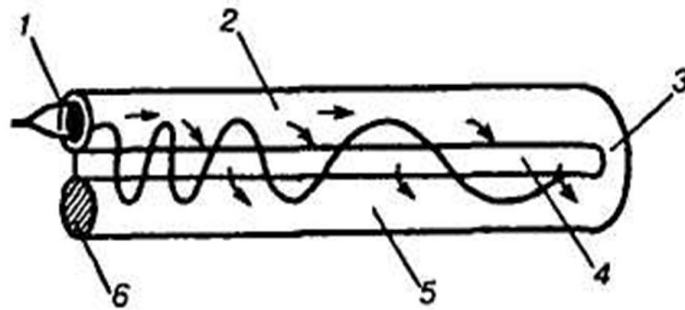
# Звуковоспринимающий рецепторный аппарат (кортиев, или спиральный, орган)

Улитка имеет длину 3,5 мм, что

содержащий много ионов натрия (около 140 ммоль/л).







**Схема распространения  
звуковых колебаний в улитке:**

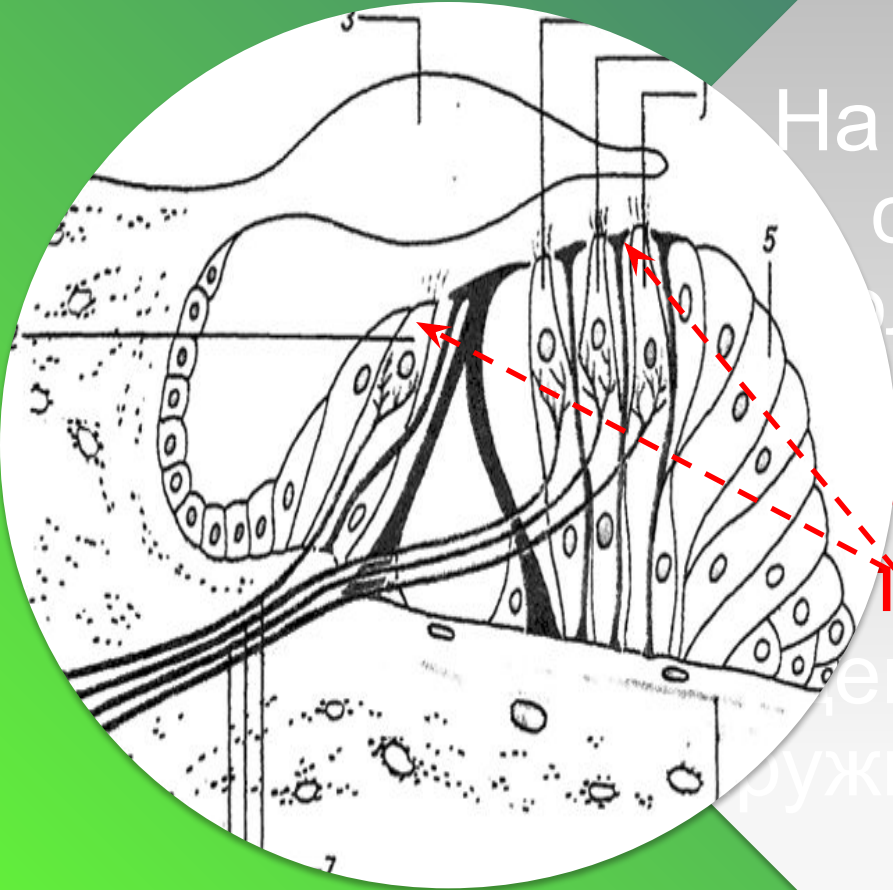
1 – овальное окно; 2 – вестибулярная  
лестница; 3 – геликотрема; 4 – средняя  
лестница; 5 – тимпаническая лестница  
6 – круглое окно

6 – круглое окно

6 – круглое окно

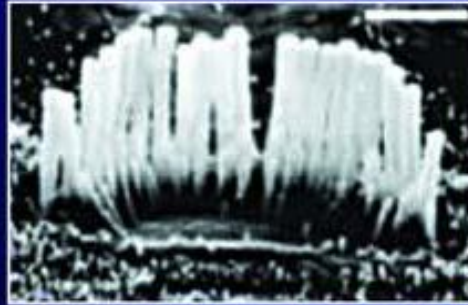
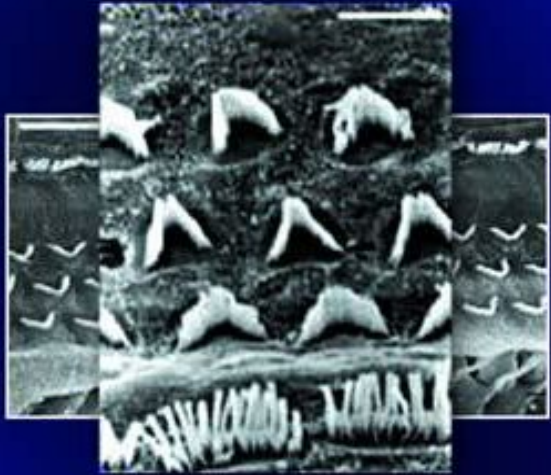
6 – круглое окно

6 – круглое окно

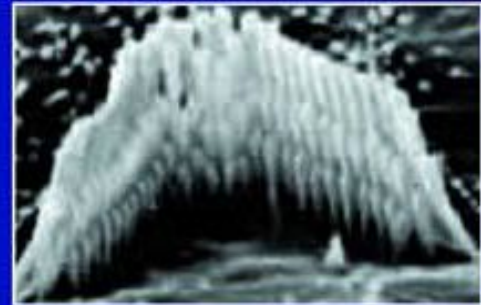


На основной мембране  
средней лестницы  
лежит кортиев орган —  
**собственно**  
**слуховоспринимающий**  
**апарат**, содержащий  
рецепторы — внутренние и  
внешние волосковые клетки.

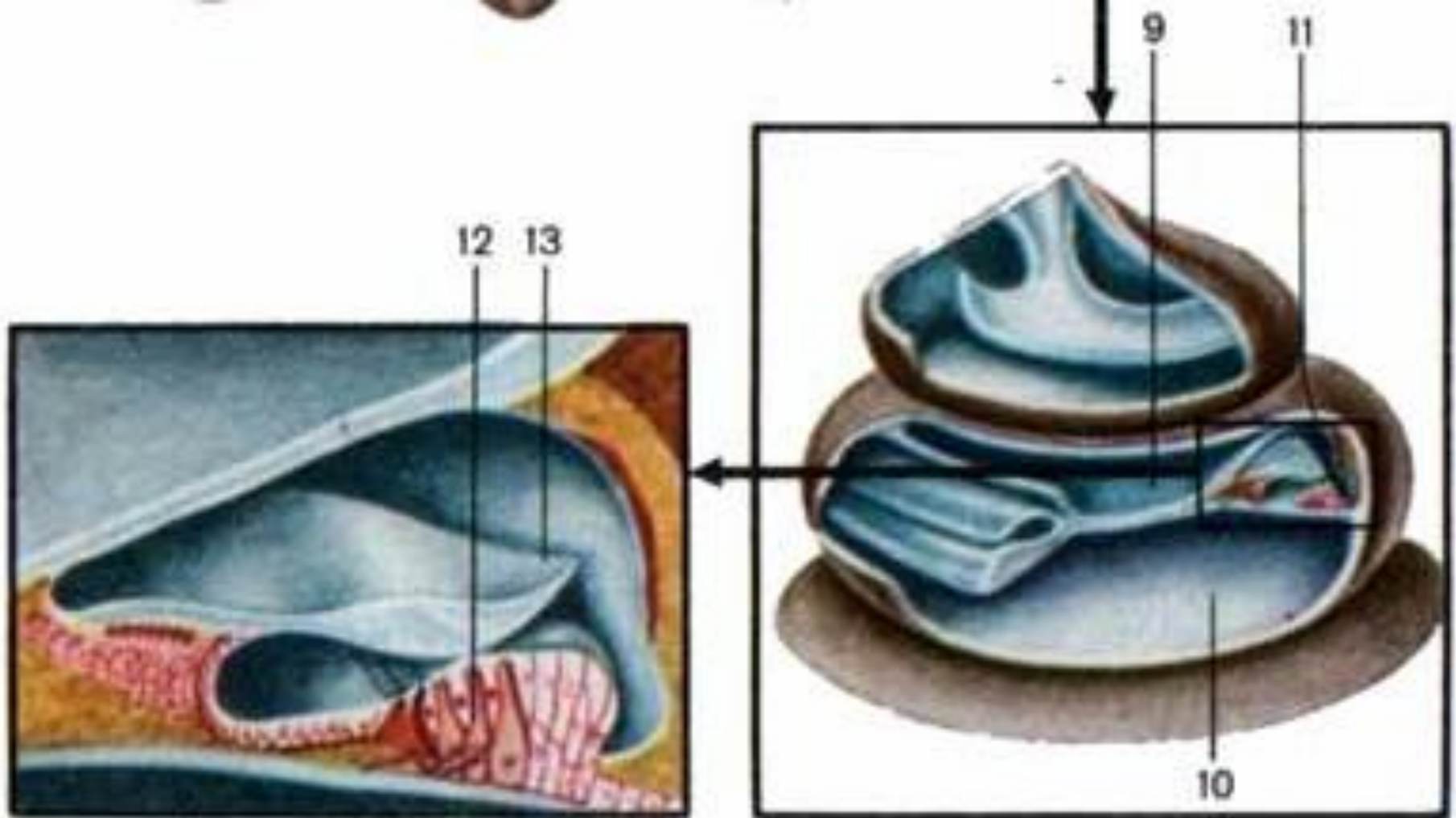
# Волосковые клетки



**Внешние**

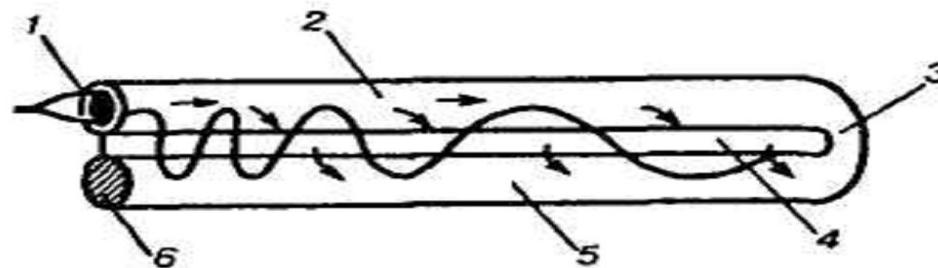


**Внутренние**



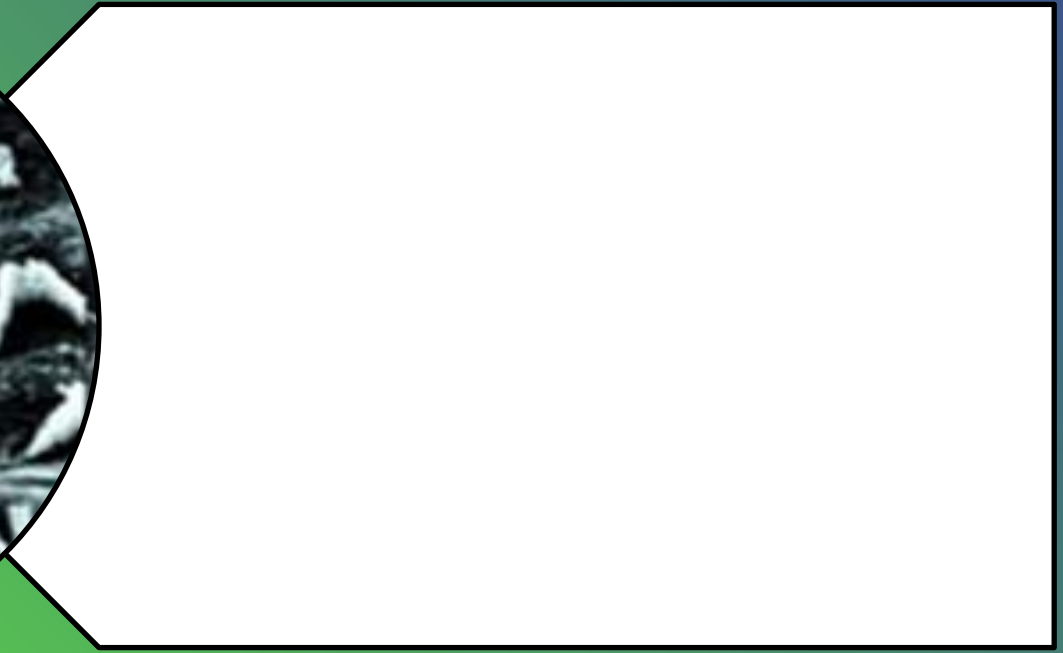
- 9 — лестница преддверия  
10 — барабанная лестница,  
11 — улитковый проток,  
12 — спиральный (кортиев) орган,  
13 — покровная мембрана

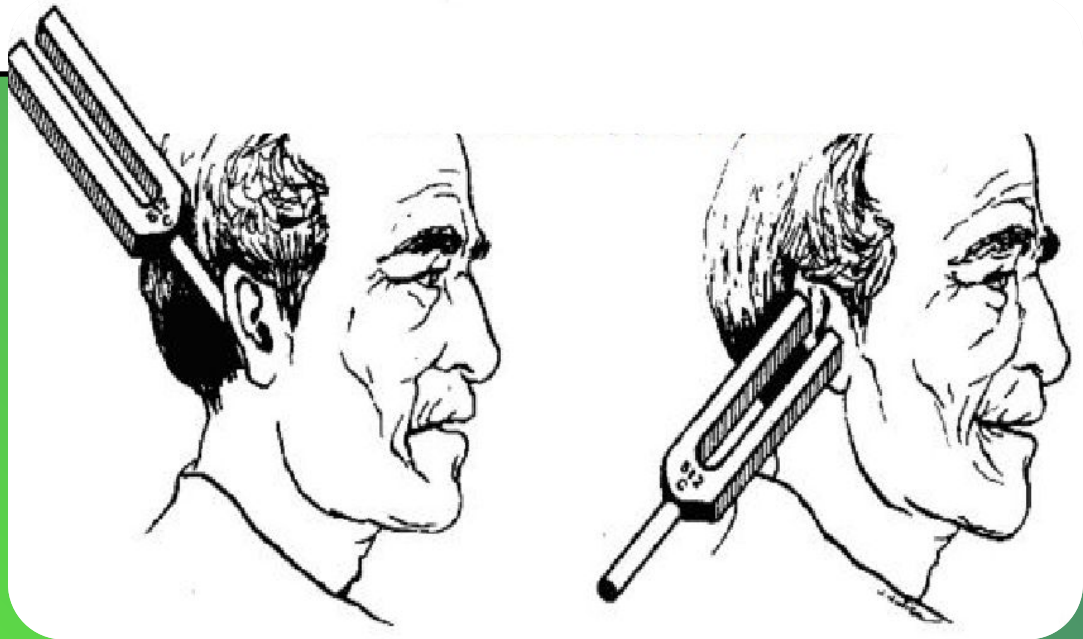
# Механизм передачи звуковых колебаний

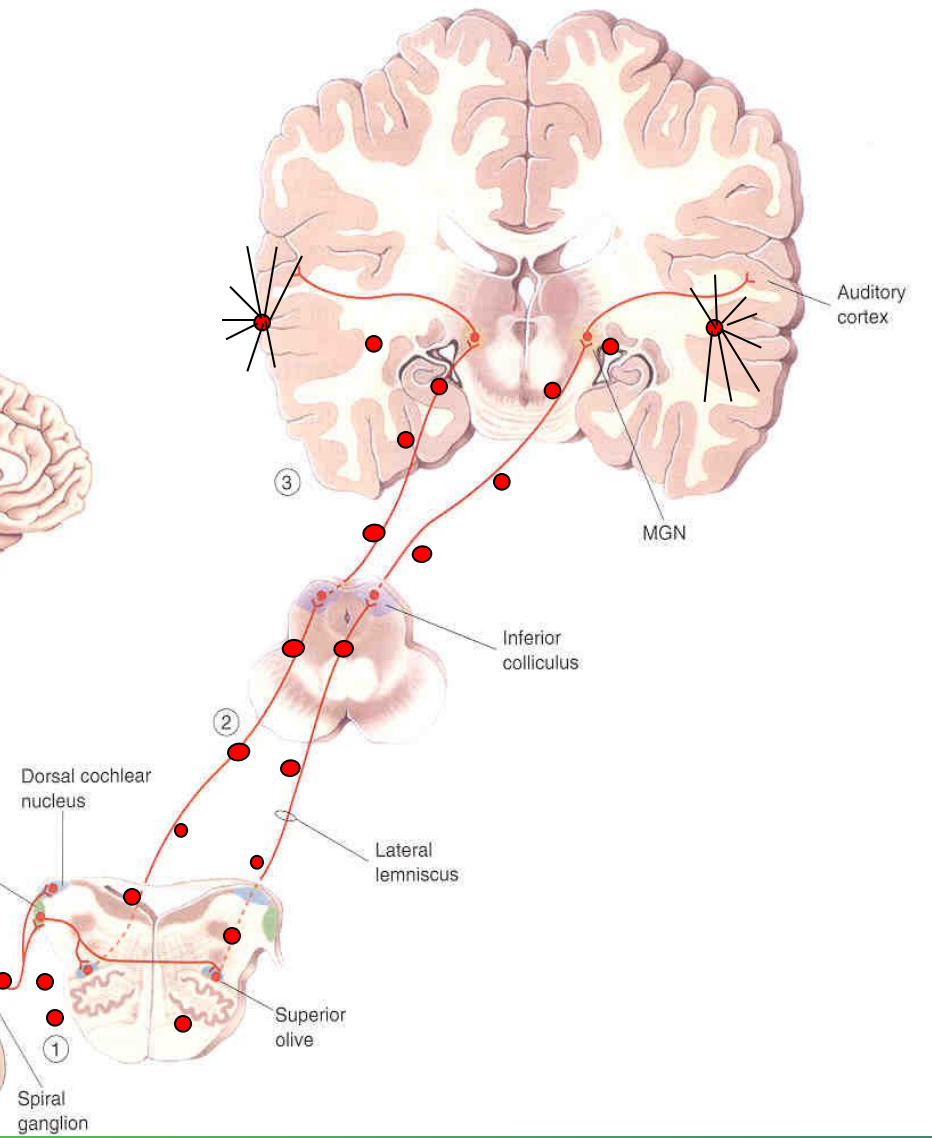
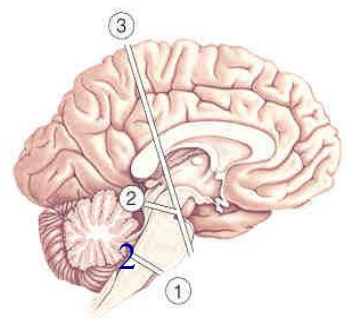
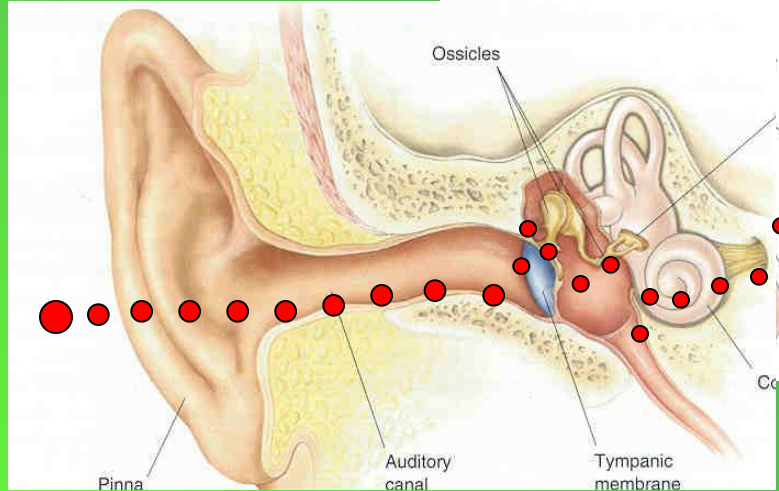


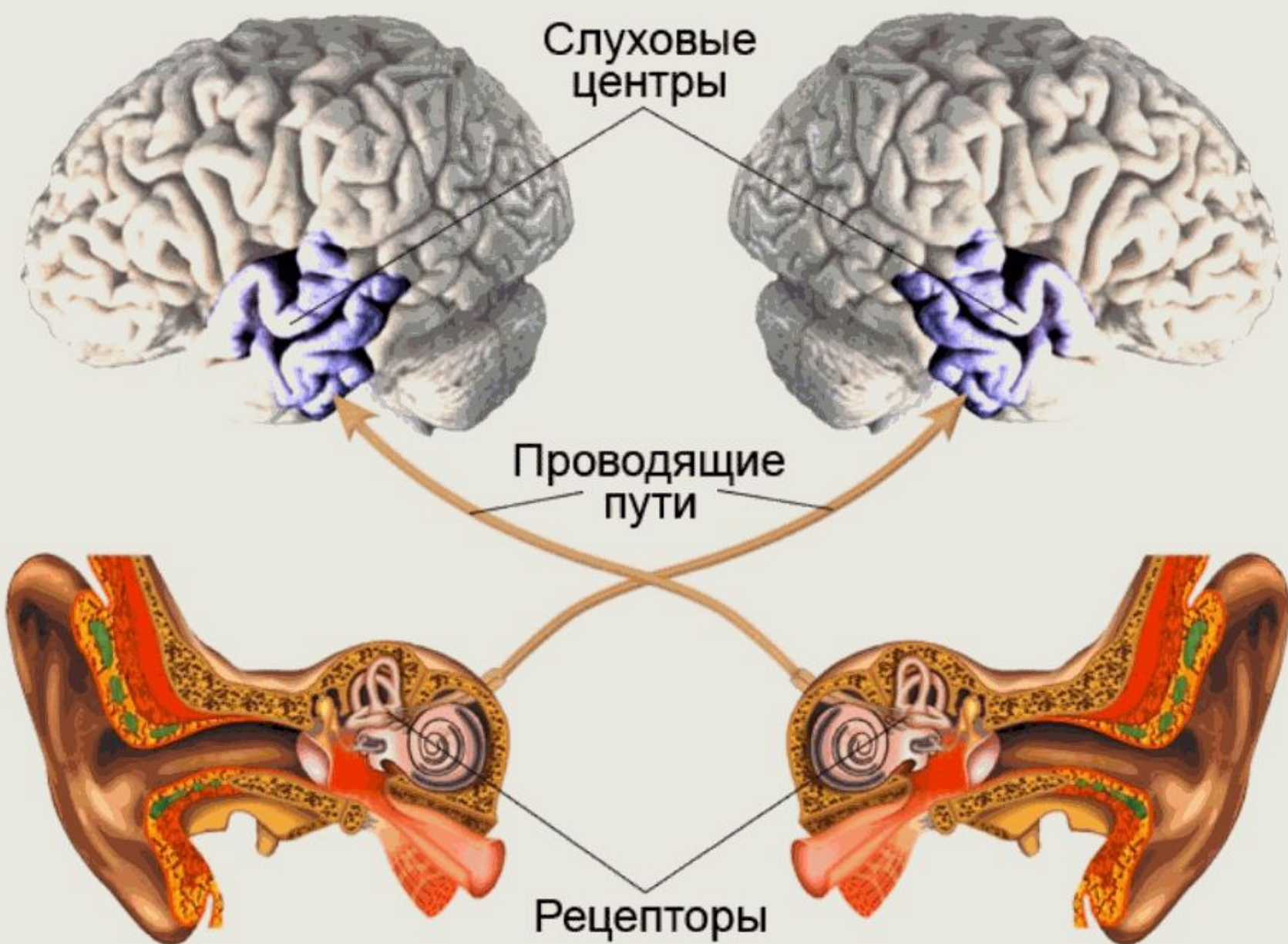
**Рис. 33. Схема распространения звуковых колебаний в улитке:**  
1 — овальное окно; 2 — вестибулярная лестница; 3 — геликотрема; 4 — средняя лестница; 5 — тимпаническая лестница; 6 — круглое окно









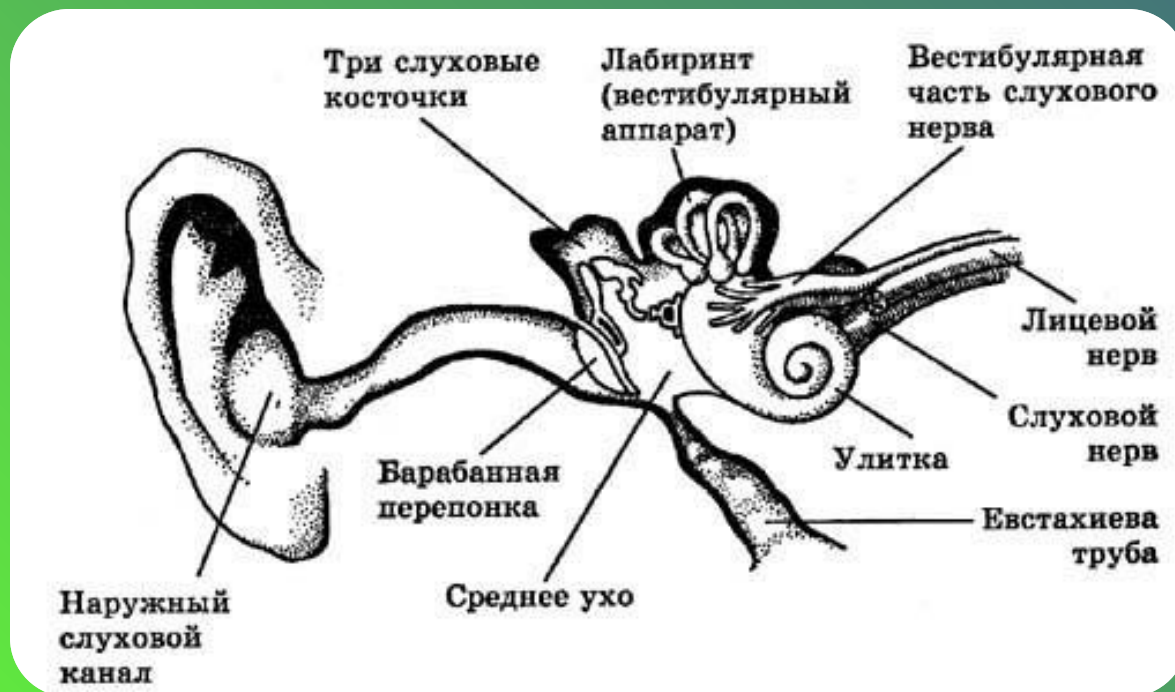


Слуховой анализатор.



равновесия - вестибулярным аппаратом, находящимся во внутреннем ухе.

жидкости имеются крохотные известковые кристаллы, которые также воздействуют на рецепторные клетки.







воспринимает прикосновение, боль и температуру. Главный орган

и головного мозга. В коре головного мозга происходит различие и

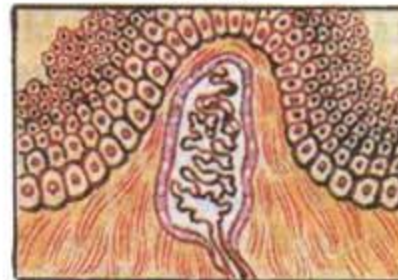
Давление



Прикосновение



Тепло



Холод



Боль

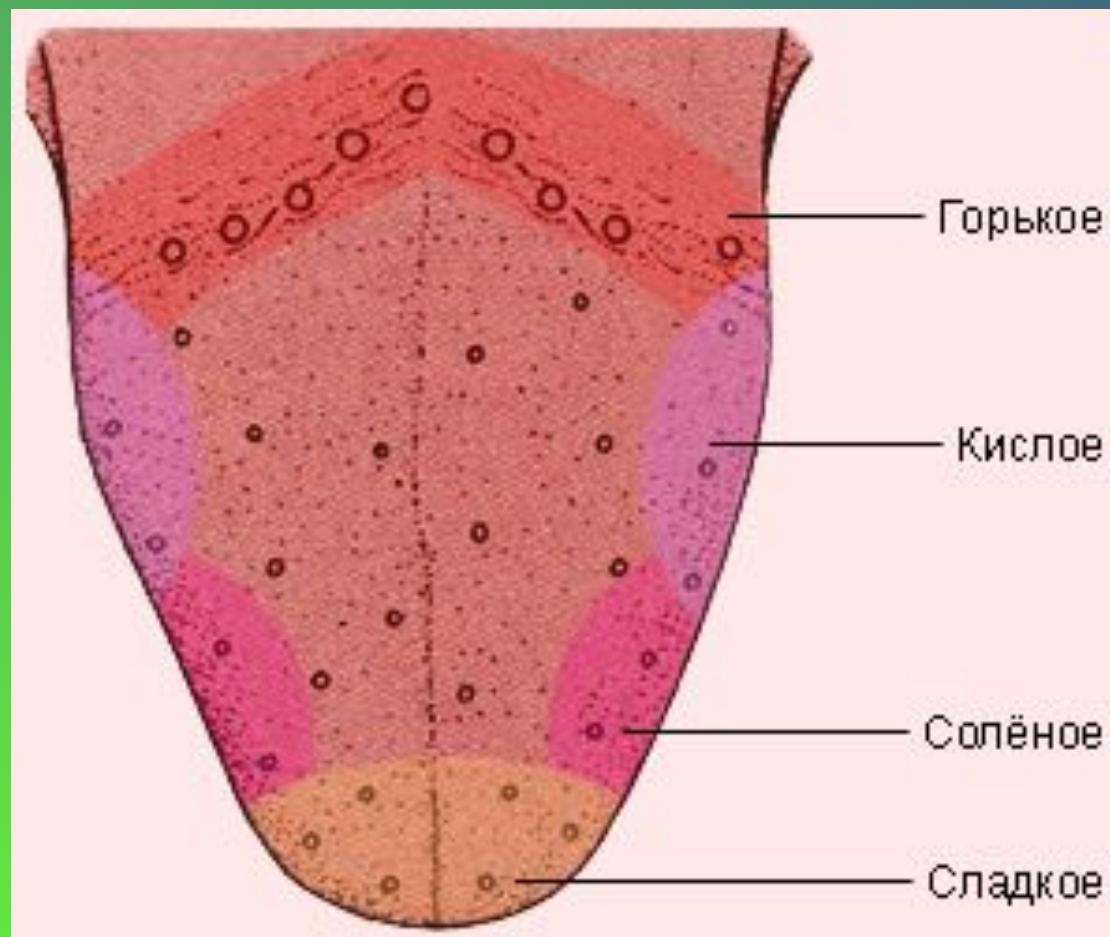


Боль



Вкус - ощущение сложное. В создании вкусового образа обязательно участвуют обоняние и осязание

горькое. От этих рецепторов по нервным волокнам сигналы поступают в определённые отделы головного мозга.



Орган обоняния расположен в самой верхней части носовой полости и  
сигнализирующие о запахе.

