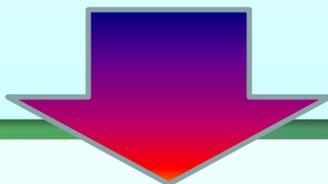


*Физиология
анализаторов*

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).

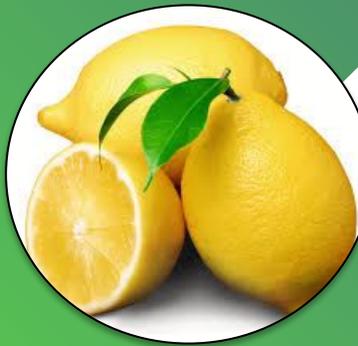
2. Приспособление организма к окружающей среде обеспечивают особые свойства анализаторов:

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.

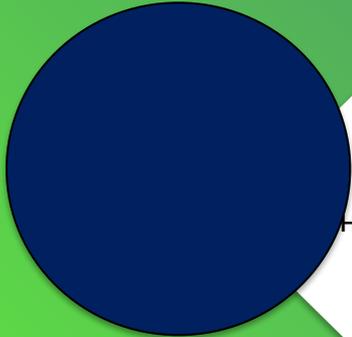
Например, мы можем читать при тусклом свете, в сумерках и даже ночью при лунном свете, а также при безоблачном летнем небе и ярком, слепящем солнечном свете;

3) анализаторов несколько, и они дополняют друг друга.

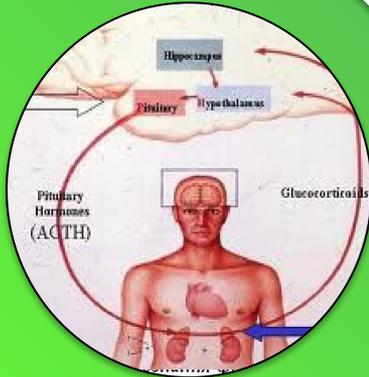


Благодаря совместной деятельности внешних анализаторов в процессе познания формируется образное, целостное представление о предметах и явлениях внешнего мира.

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.

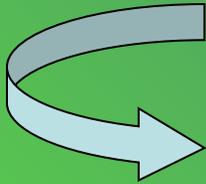
Анализатор - сложная система, осуществляющая восприятие и анализ раздражений из внешней среды.

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

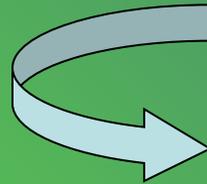
Любой анализатор состоит из трёх основных звеньев: рецепторов (периферическое звено), нервных путей (проводниковое звено) и мозговых центров (центрального звено).

Структура анализатора

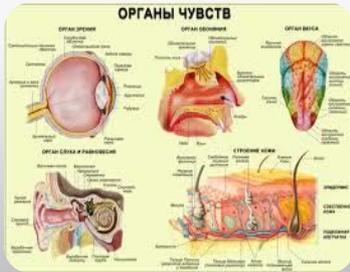
Периферическое звено



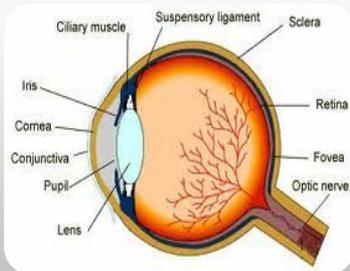
Проводниковое звено



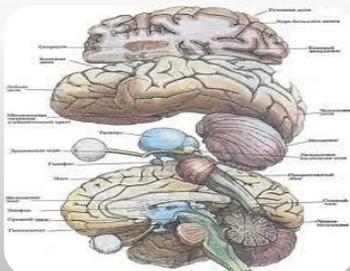
Центральное звено



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



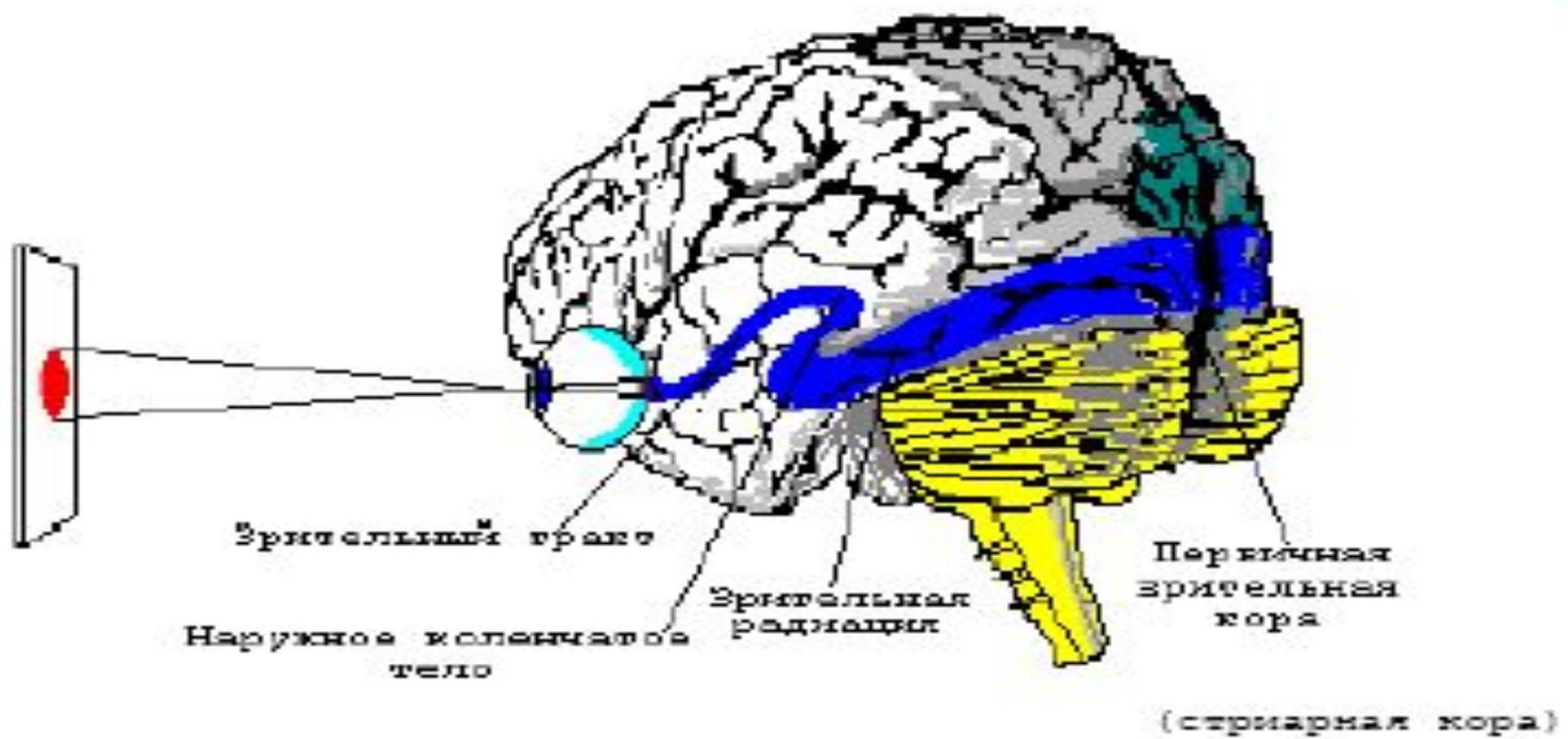
Следовательно, различные анализаторы работают в тесном взаимодействии друг с другом. Вся информация от рецепторов по нервным путям поступает в определённые центры, расположенные в спинном и головном мозге, а далее - в определённые области больших полушарий (мозговые центры).



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

Зрительную систему человека можно условно разделить на три структурных отдела:

- периферический, представленный глазным яблоком;
- проводниковый, соединяющий глаз с корой мозга;
- и собственно корковый отдел.



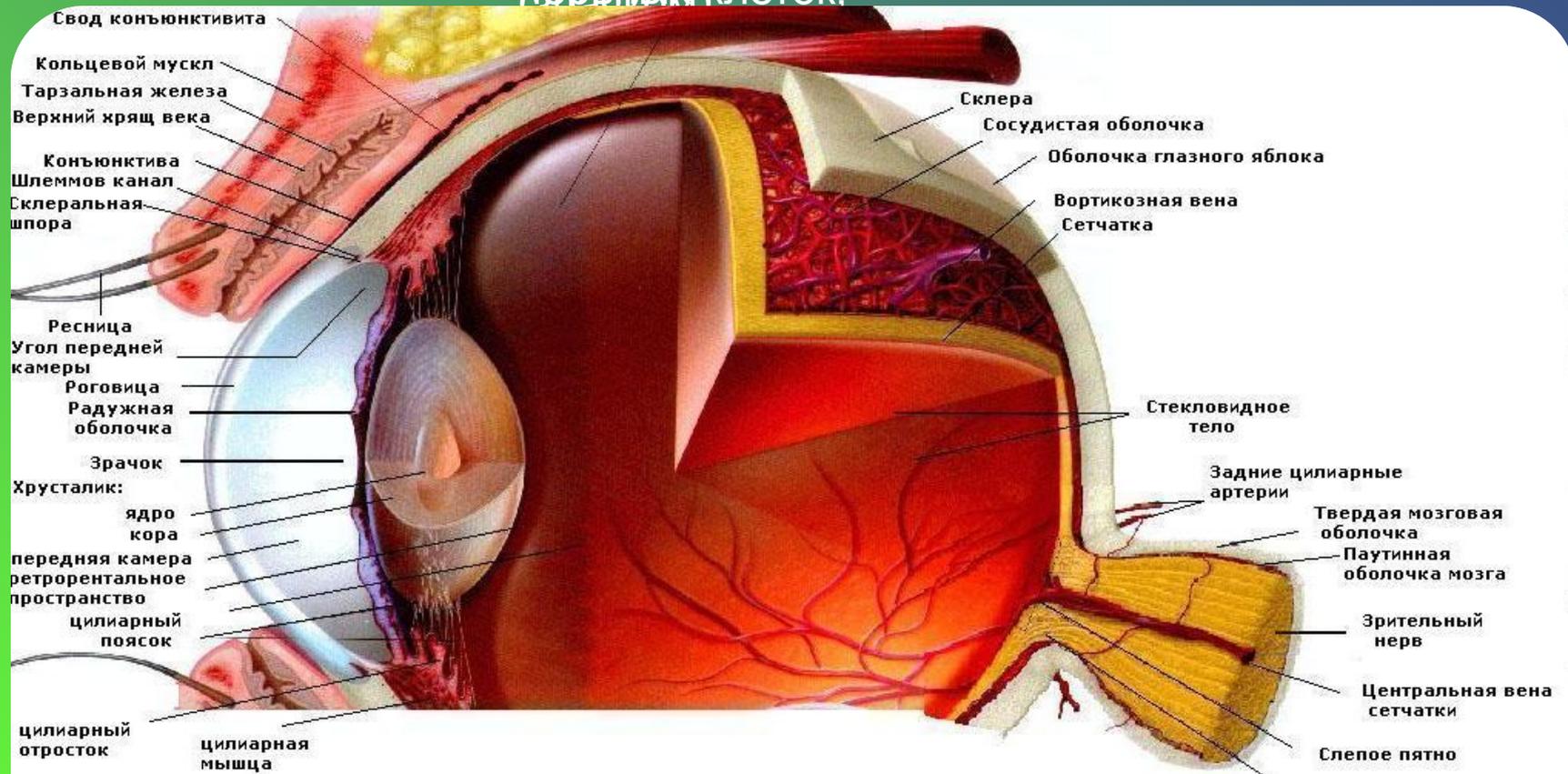
ОЖИВЛЕНАТА ЧИСТИНА

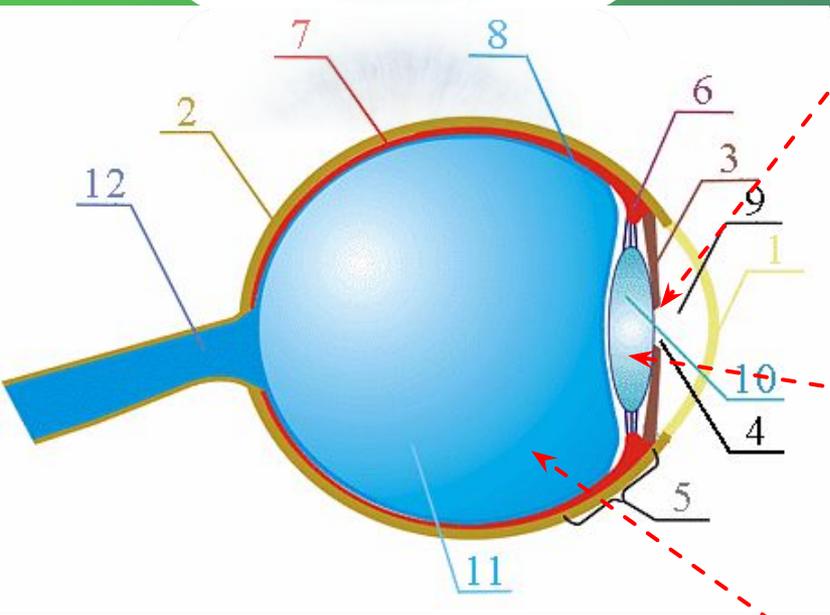
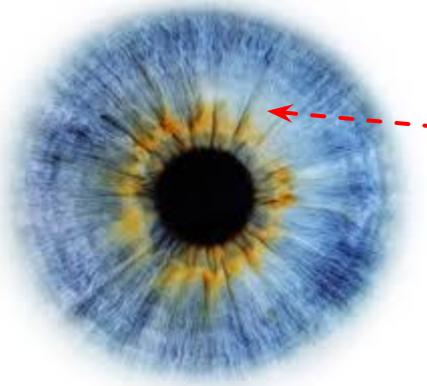
ПРОДНОТА АБТОКО

ПРОБЛЕМАТА СРЕСНА

НЕСКОЛЬКИ СЛУЖБИ

НЕВНЫХ КЛЕТОК.





цветное кольцо – радужка (радужная оболочка)

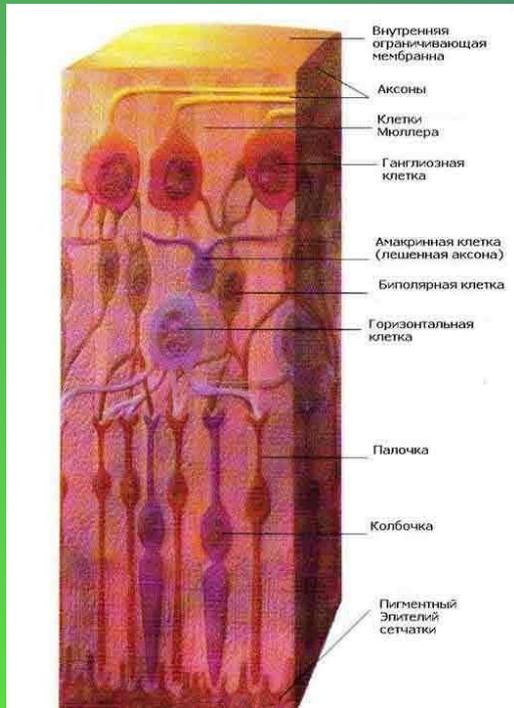
е, осуществляя регуляцию поступления света в

нзу, состоящую из волокнистого прозрачного

усное расстояние могут изменяться с помощью

линзой заполнено водянистой жидкостью и
линзой расположено прозрачное желеобразное
ным телом.

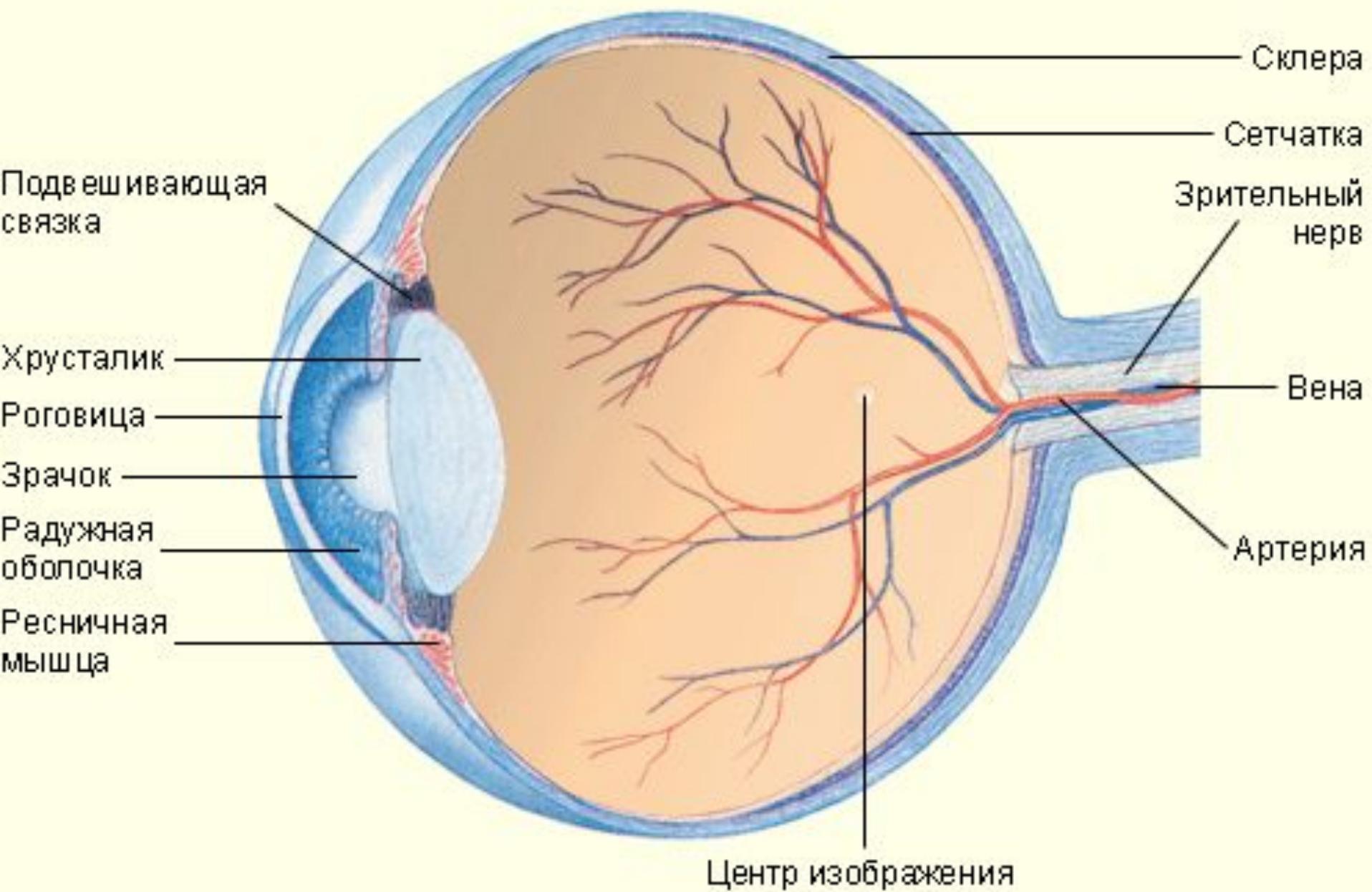




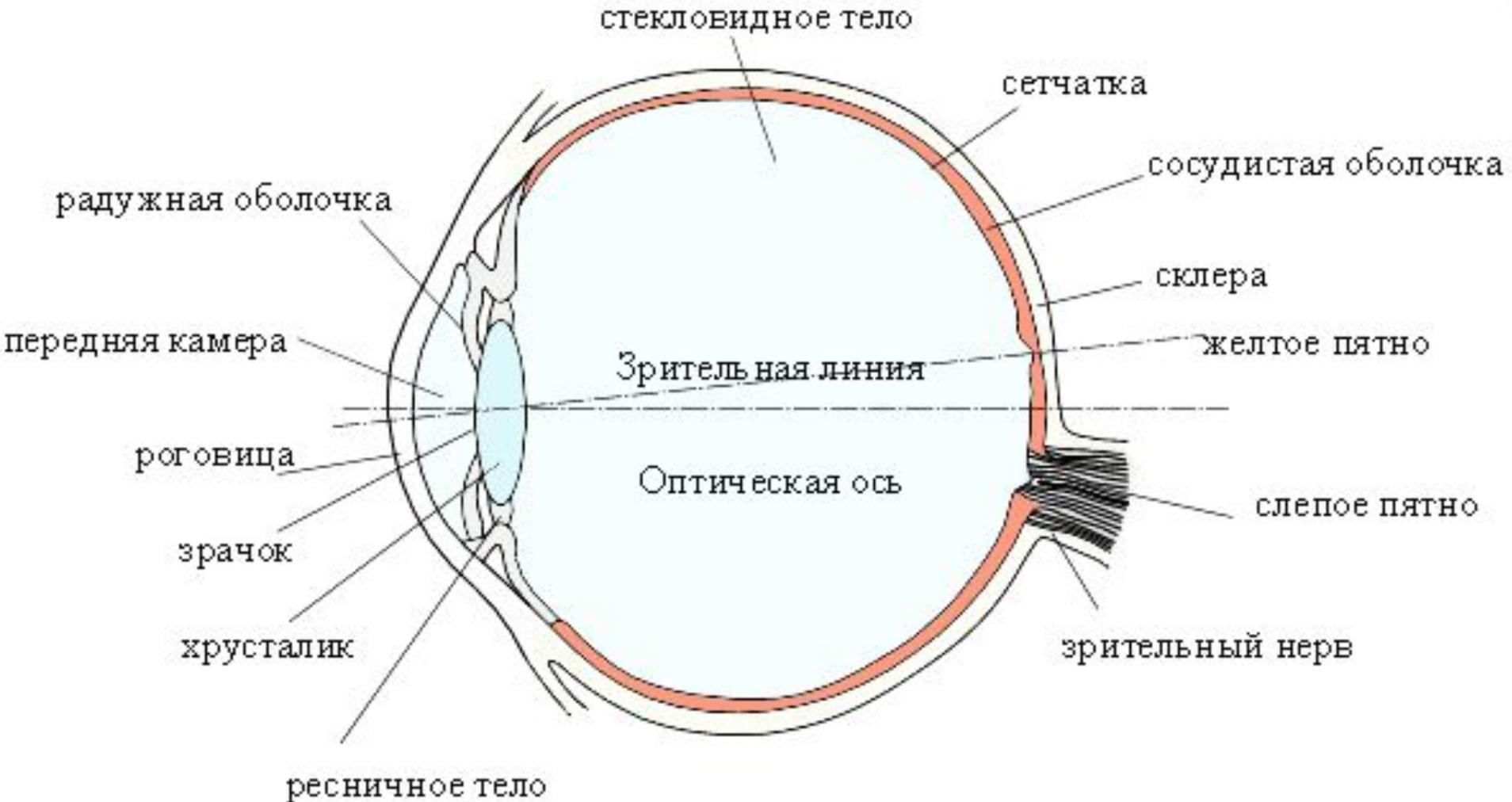
ость глазного яблока покрыта сетчаткой, которая содержит
 овные клетки – зрительные рецепторы: палочки и колбочки.
 зительные раздражения, генерируя биопотенциалы.
 льной областью сетчатки является желтое пятно, где
 шее число зрительных рецепторов. Центральная часть
 олько плотно упакованные колбочки.

Глаз вращается, чтобы рассмотреть изучаемый объект.

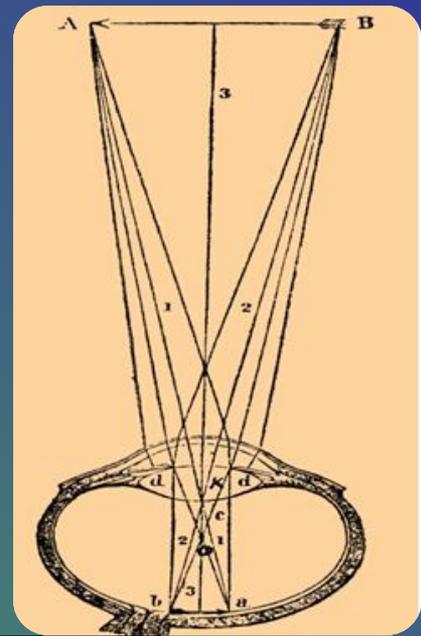




На пути к сетчатке свет проходит через несколько прозрачных сред: роговицу, заполненную водянистой влагой, переднюю камеру глаза, хрусталик и стекловидное тело.



перевернутое изображение



Зрение вблизи



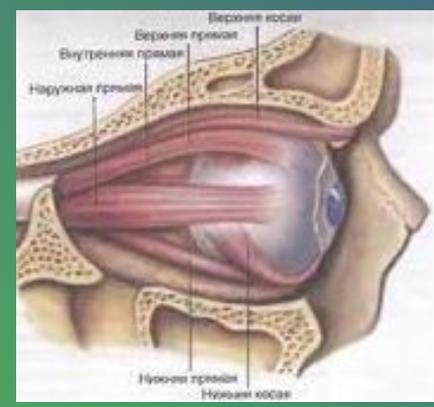
Световые лучи от близкого предмета

Зрение вдаль



Световые лучи от удалённого предмета

Как мы видим вблизи и вдаль

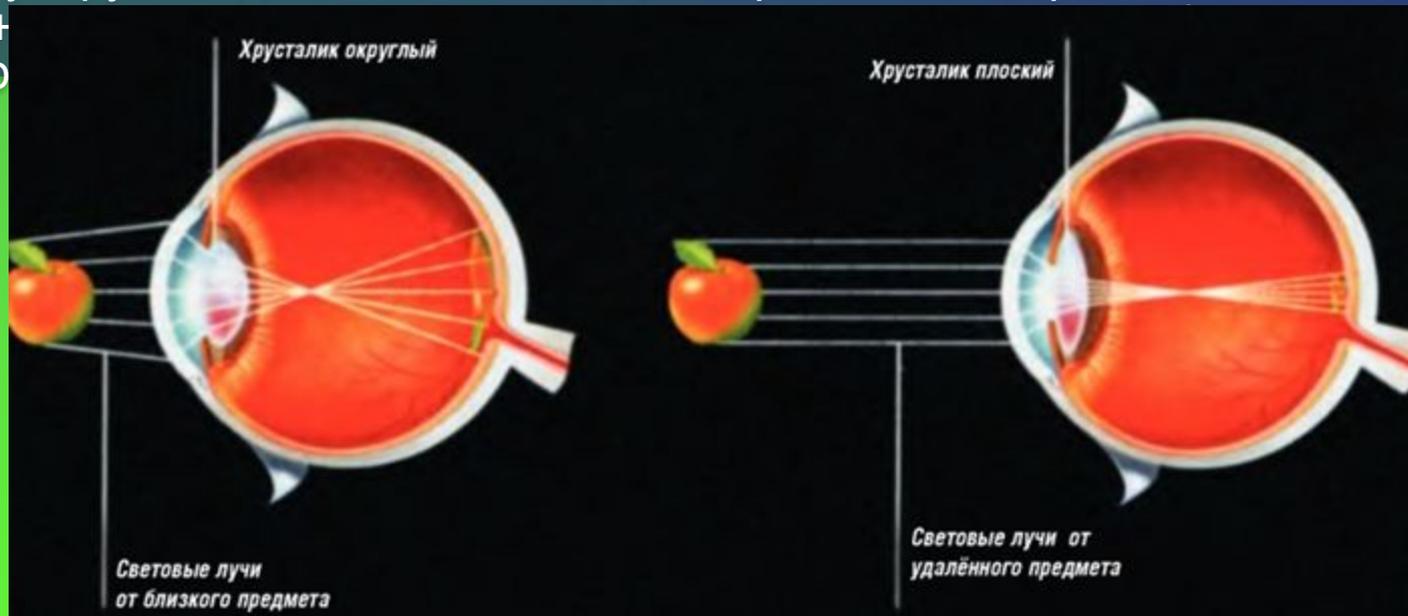


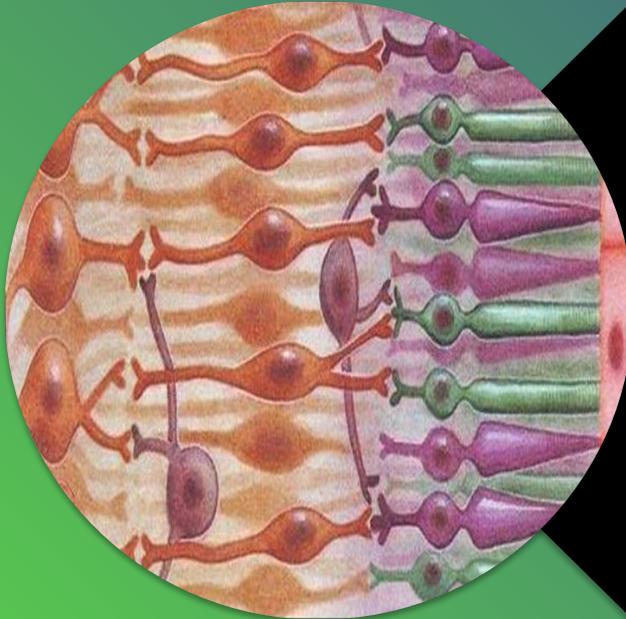
Резкость изображения на сетчатке обеспечивается функционированием аппарата аккомодации. Аппарат аккомодации представлен нервными волокнами, ресничной (цилиарной) мышцей и хрусталиком.

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.



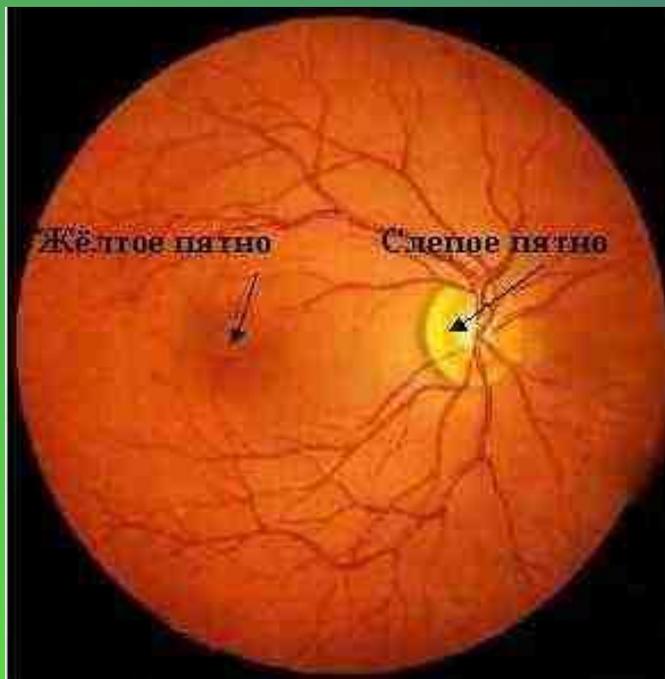


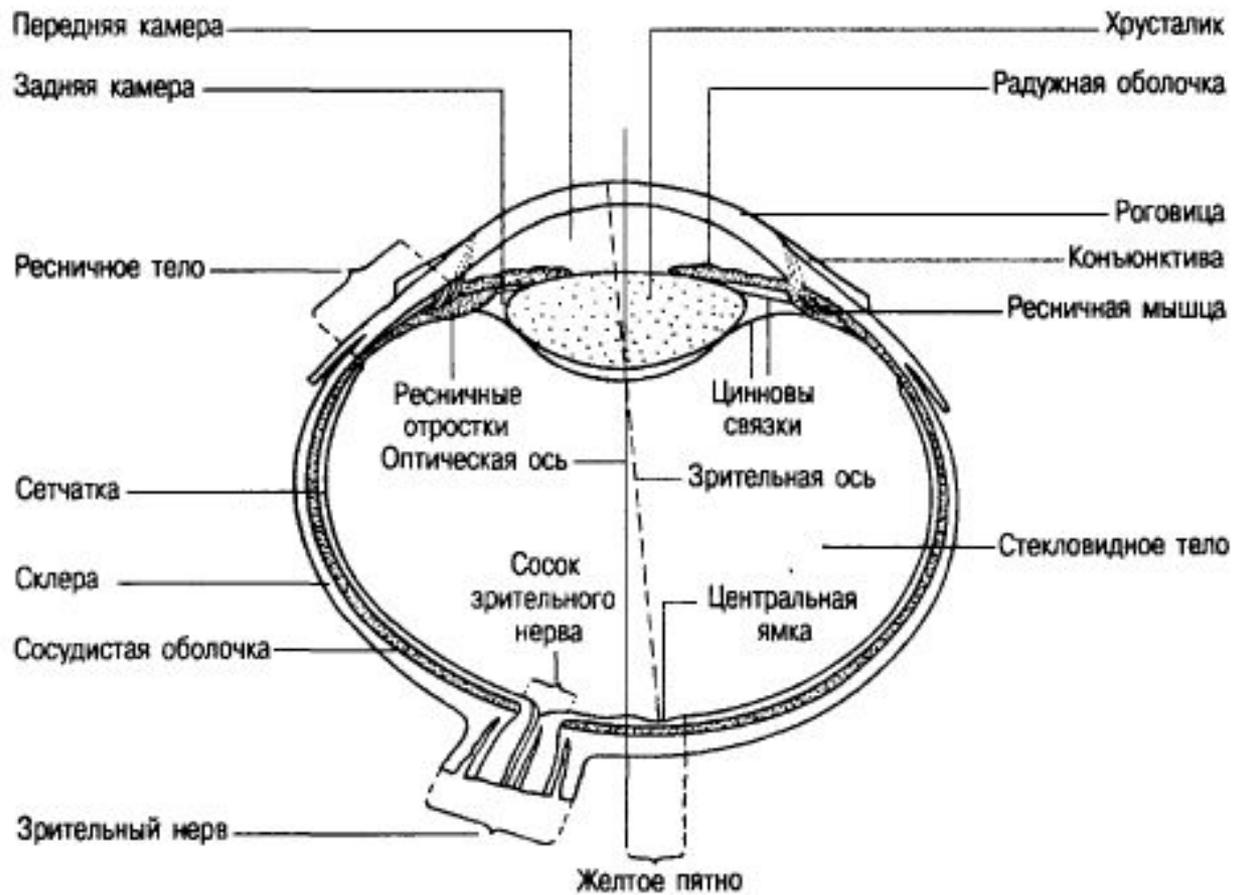
Световоспринимающий аппарат глаза образован фоторецепторами и специализированными нервными клетками, осуществляющими перевод светового воздействия в поток нервных импульсов. Рецепторы представлены клетками двух типов: палочками и колбочками.



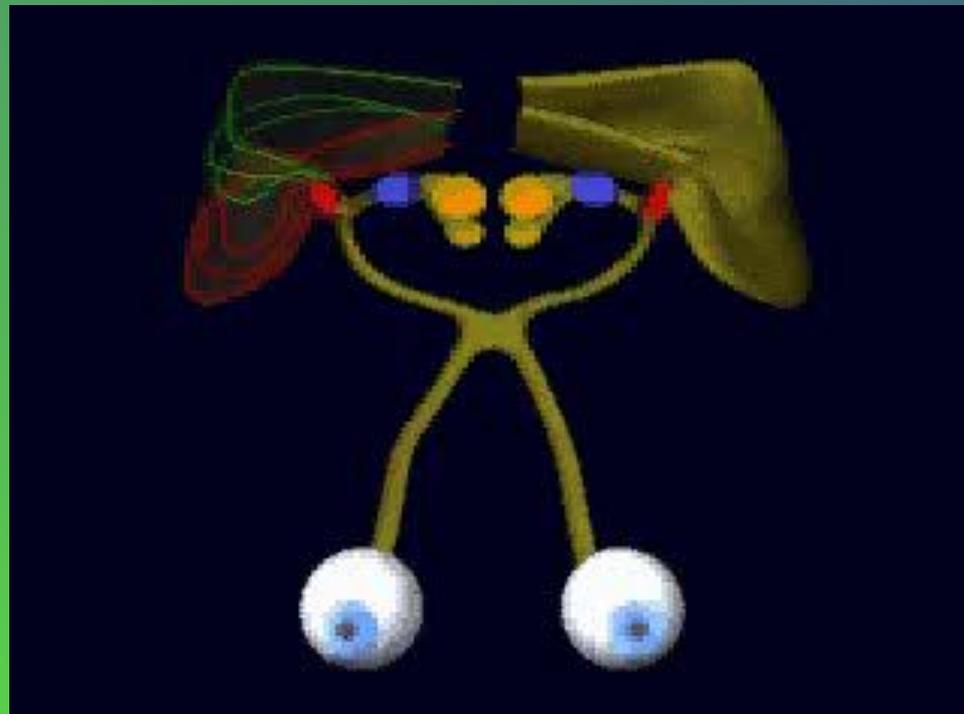
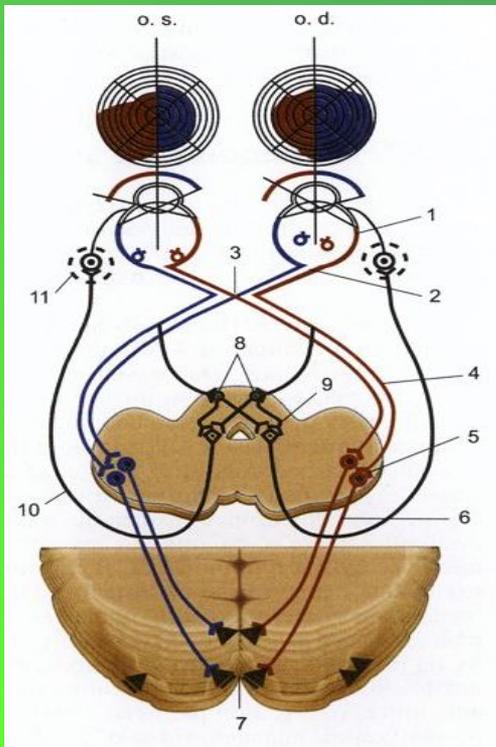
Колбочки сконцентрированы в центре сетчатки и обеспечивают восприятие цвета. Палочки не чувствительны к длине световой волны и в центре сетчатки отсутствуют. Под воздействием световой энергии в фоторецепторах происходит сложный фотохимический процесс, приводящий к распаду зрительных пигментов с последующей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

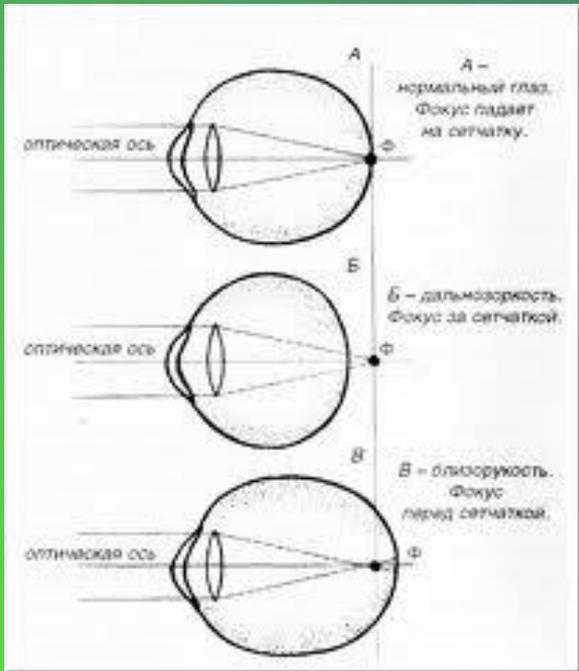
- Итак, внутренняя поверхность глазного яблока (сетчатка) состоит из колбочек (рецепторов цветного зрения) и палочек (рецепторов сумеречного, черно-белого зрения). На сетчатке выделяют жёлтое и слепое пятно .
- Жёлтое пятно - самый чувствительный участок сетчатки, содержит только колбочки. Слепое пятно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





- В зрении участвуют оба полушария головного мозга, каждое из которых получает информацию как от правого, так и от левого глаза.
- Благодаря этому человек обладает стереоскопическим зрением, позволяющим воспринимать предметы в объёмном изображении и оценивать их относительную удалённость в пространстве.





внутреннее ухо.

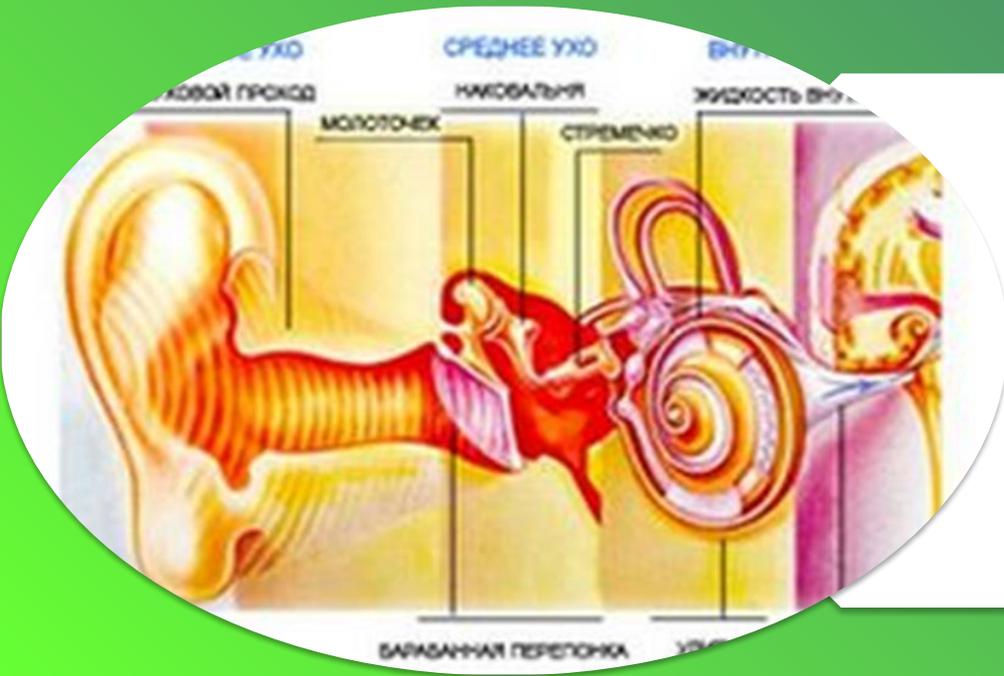
наружное, среднее и

преобразования звуковой энергии

восприятия, усиления и



звуковое ощущение.





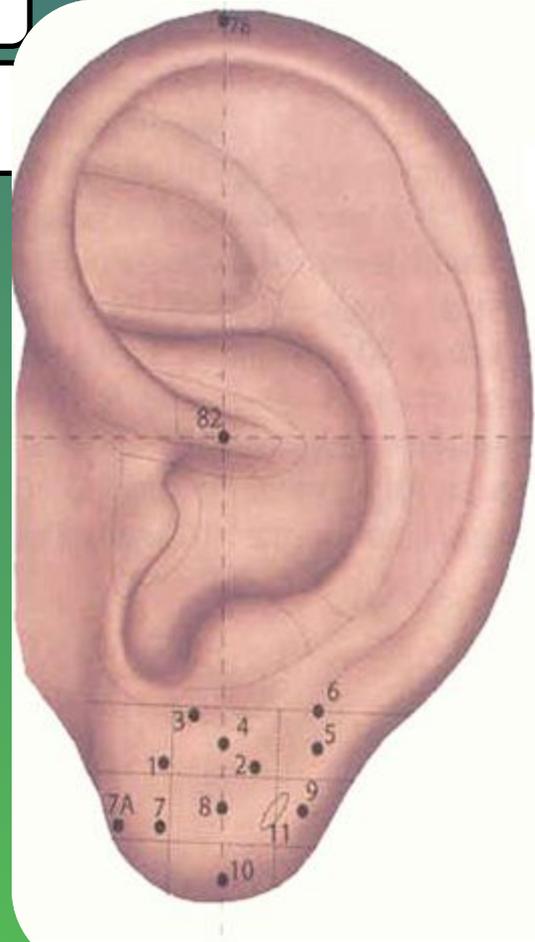
Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки.

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.

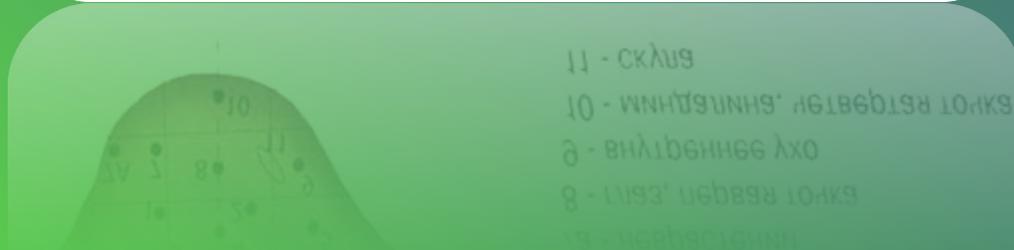
В ушной раковине человека выделяют дольку, или мочку (лишенную хряща и кровеносные сосуды), а также

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

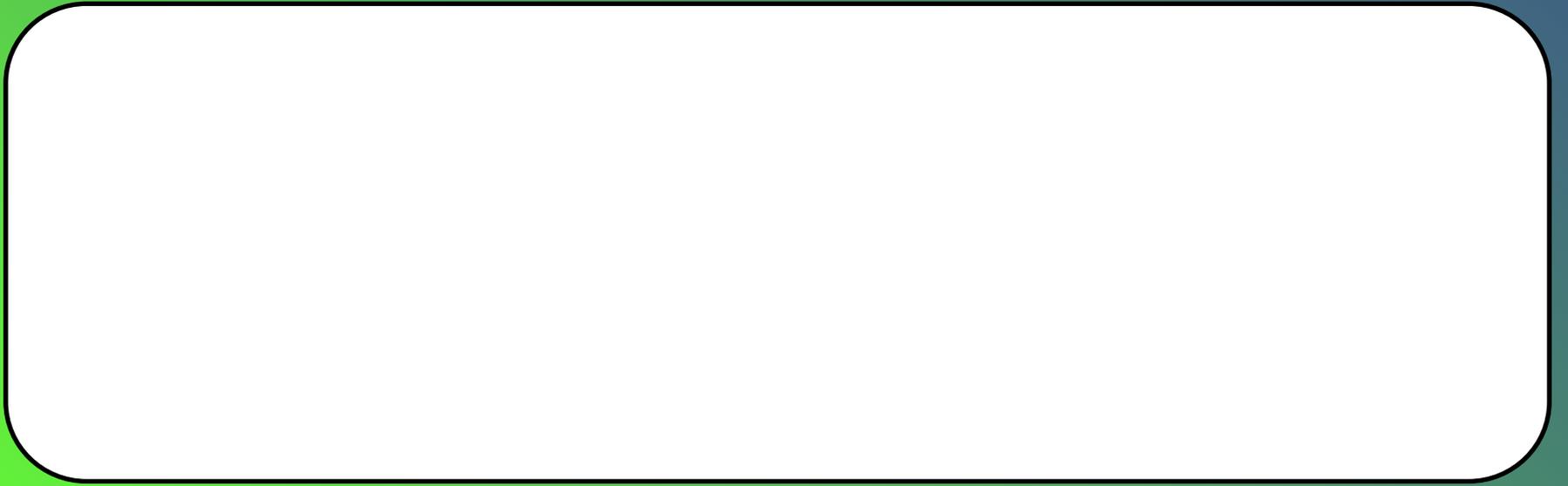
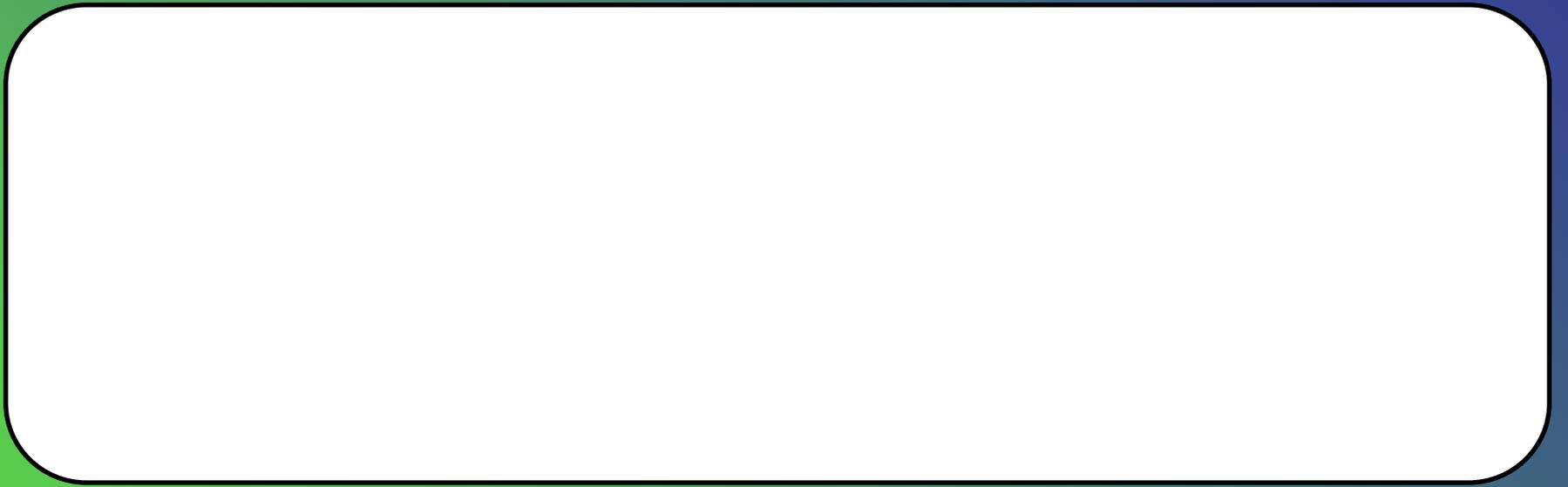
дольку, или мочку (лишенную хряща и кровеносные сосуды), а также широко используется при аурикулярной рефлексотерапии.

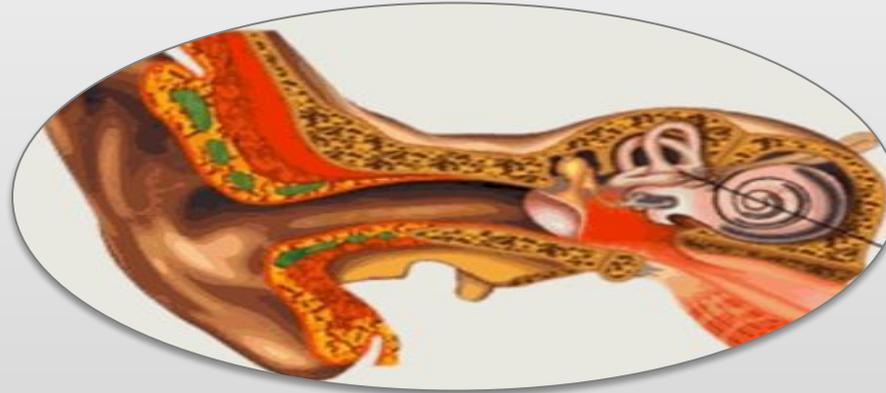


- Мочка уха**
Топография избранных точек
- 1 - верхняя точка анальгезии при экстракции зубов
 - 2 - нёбо (точка верхней части ротовой полости)
 - 3 - дно ротовой полости
 - 4 - язык
 - 5 - верхняя челюсть
 - 6 - нижняя челюсть
 - 7 - нижняя точка анальгезии при экстракции зубов
 - 7а - неврастении
 - 8 - глаз, первая точка
 - 9 - внутреннее ухо
 - 10 - миндалина, четвертая точка
 - 11 - скула



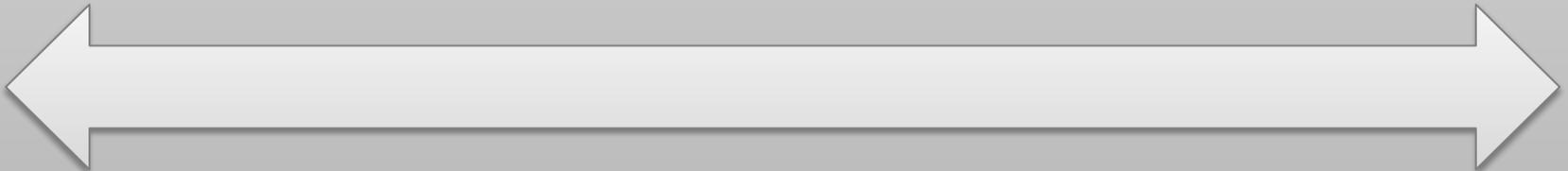
- 11 - скула
- 10 - миндалина, четвертая точка
- 9 - внутреннее ухо
- 8 - глаз, первая точка
- 7 - неврастении





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 ток давления 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).



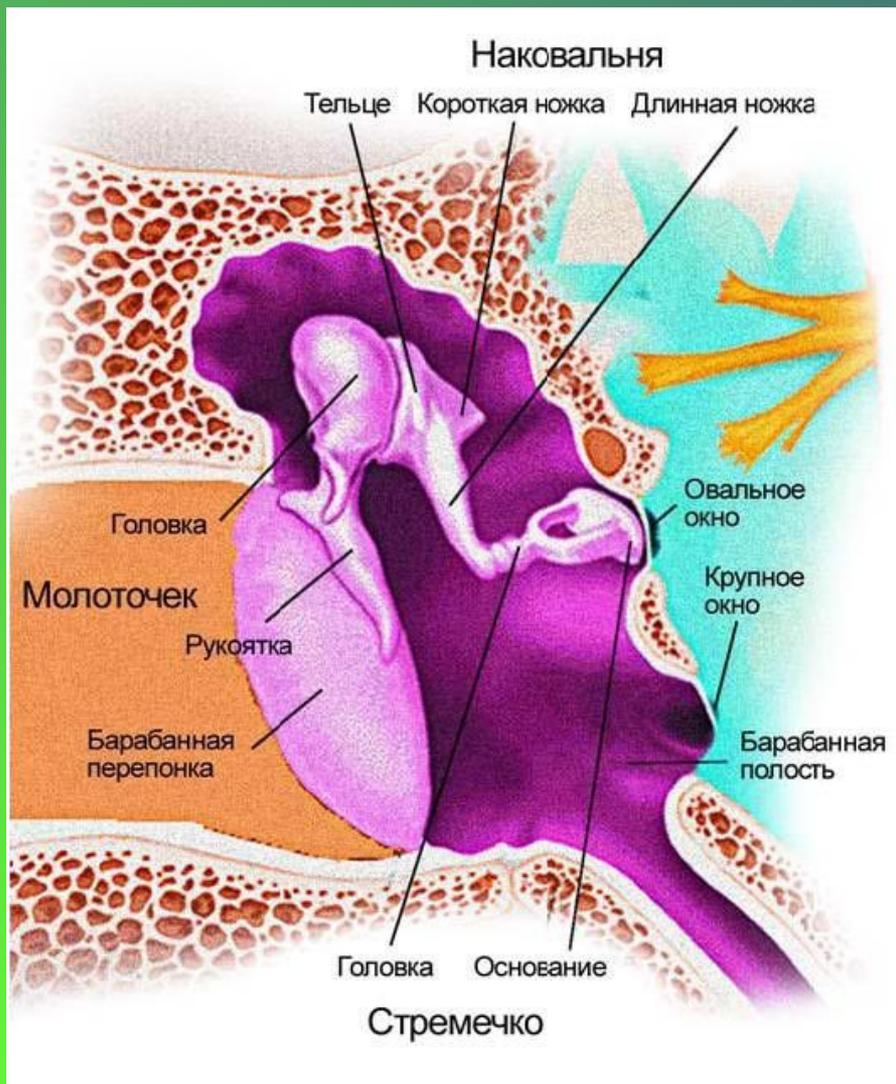
Молоточка; сокращаясь, она усиливает натяжение перепонки, что ограничивает амплитуду ее колебаний при передаче звука к стремечку; при своем сокращении она фиксирует и ограничивает его движения.

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

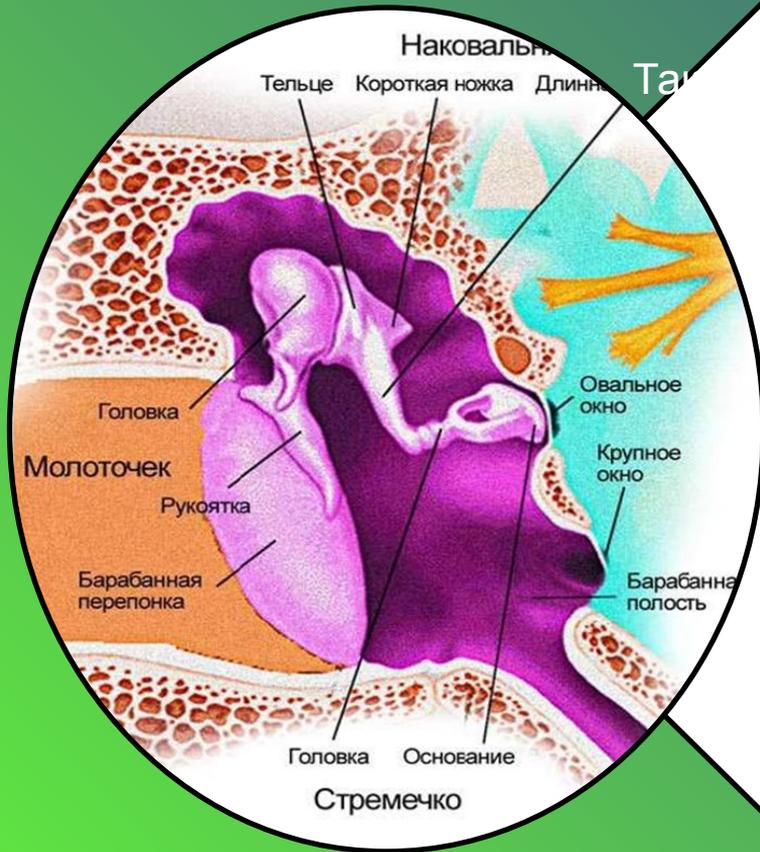
Мышца *m. tensor tympani*, которое обычно наступает через 10 мс после начала звука, уменьшает амплитуду колебательных движений барабанной перепонки, что приводит к снижению звукового давления на область овального окна преддверия и уменьшения в кортиевом органе.

Этот механизм автоматически предохраняется от перегрузок. В экстремальных ситуациях (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 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.



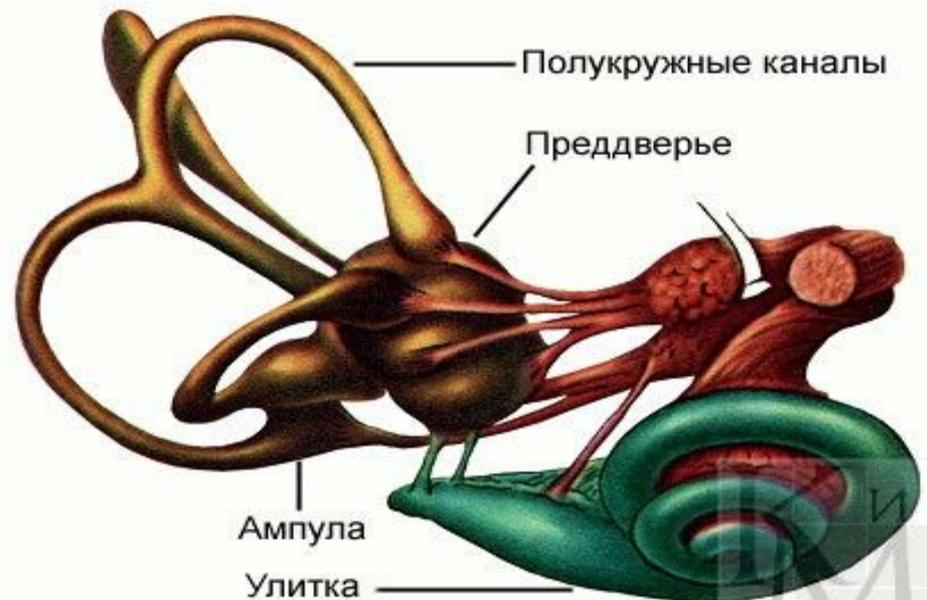
е приближается к атмосферному, это
тебаний барабанной перепонки.
и глотании) способствует специальное
а, которая соединяет носоглотку с



Тай

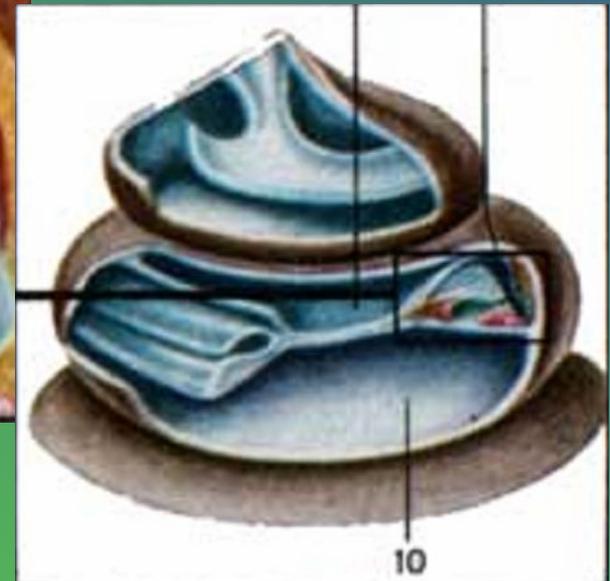
Внутреннее ухо

- 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.

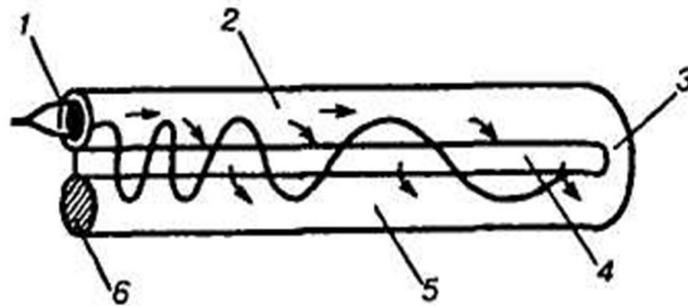


Звуковоспринимающий рецепторный аппарат (кортиев, или спиральный, орган)

Улитка имеет длину 3,5 мм, что

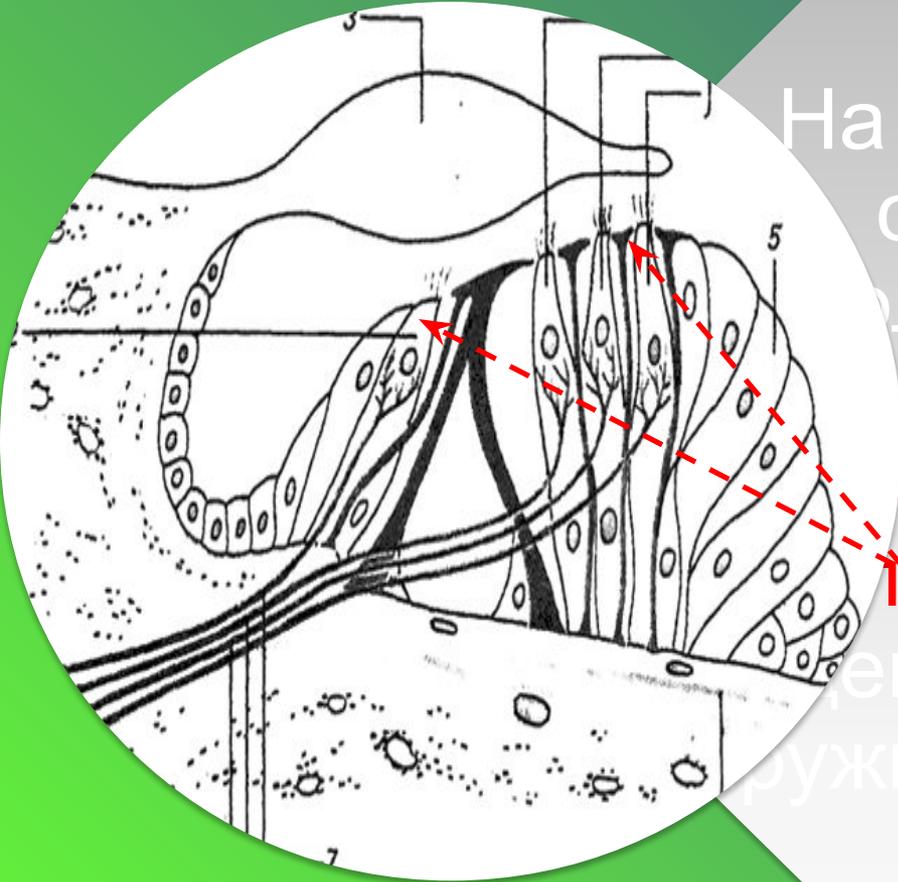
содержащий много ионов натрия (около 140 ммоль/л).





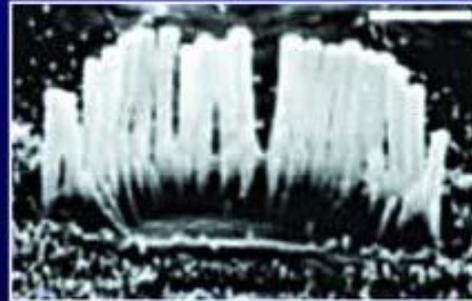
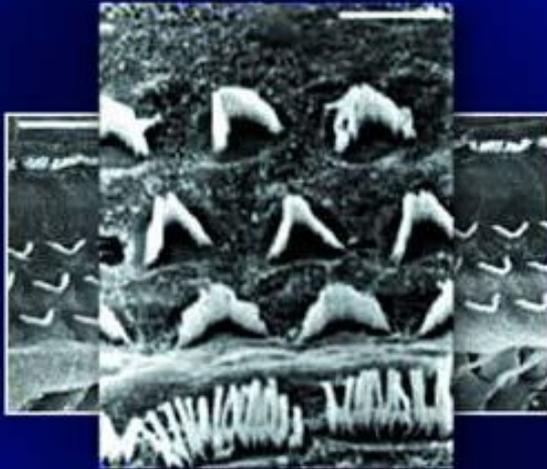
**Схема распространения
звуковых колебаний в улитке:**

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



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

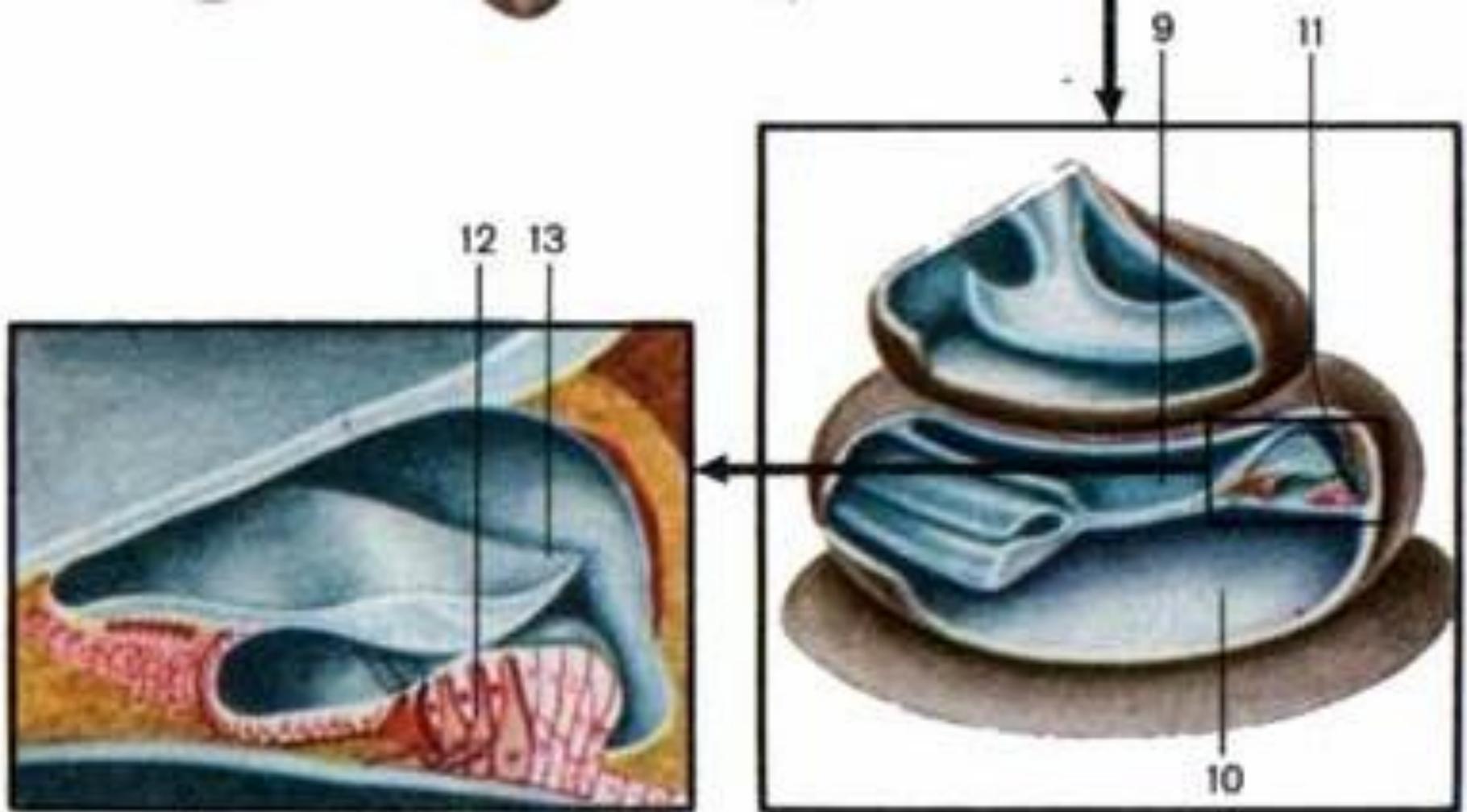
Волосковые клетки



Внешние



Внутренние



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

Механизм передачи звуковых колебаний

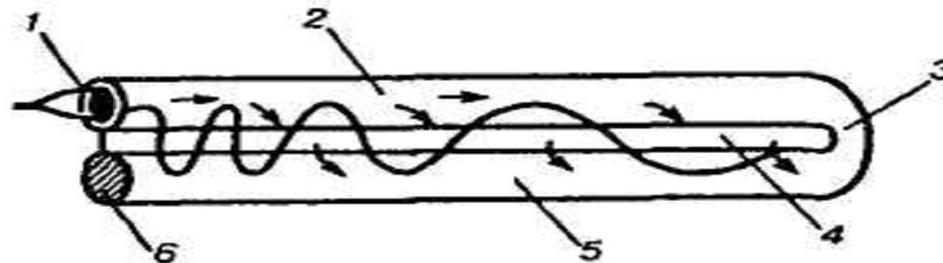
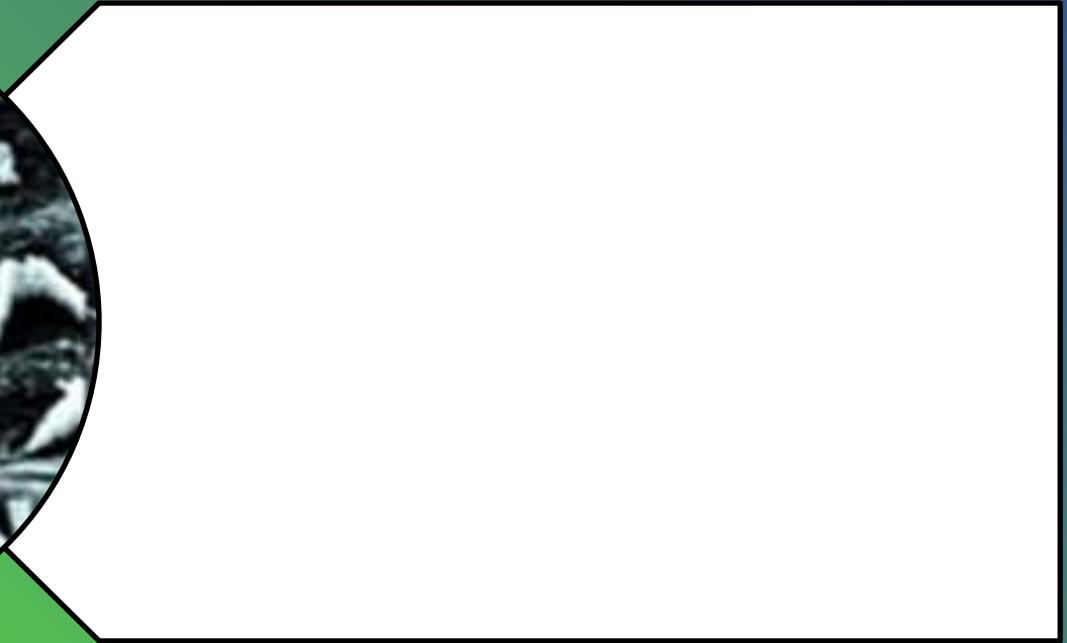
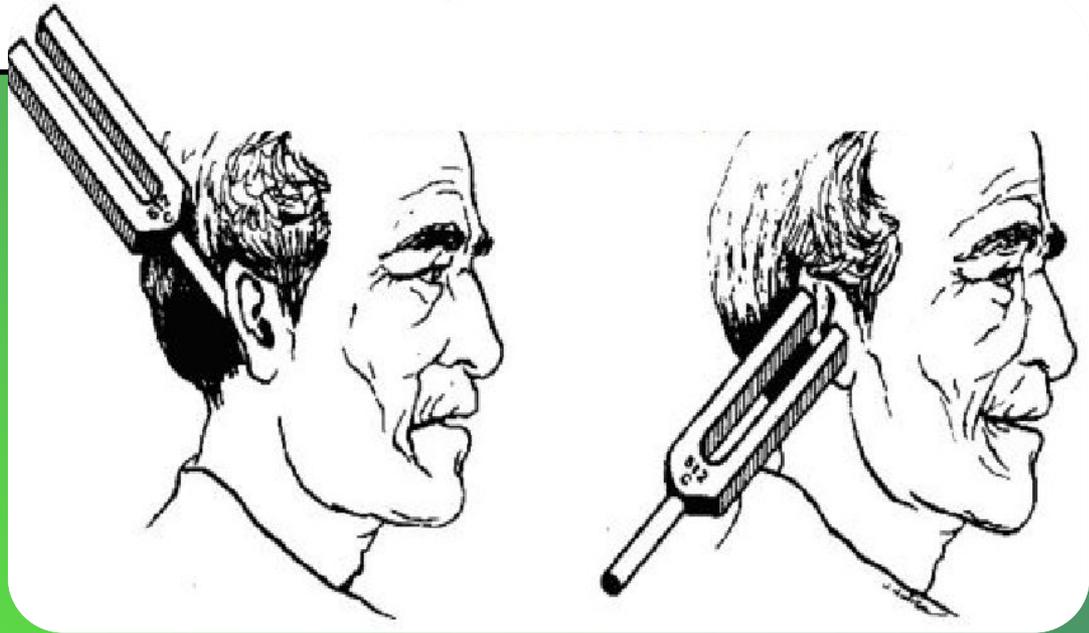
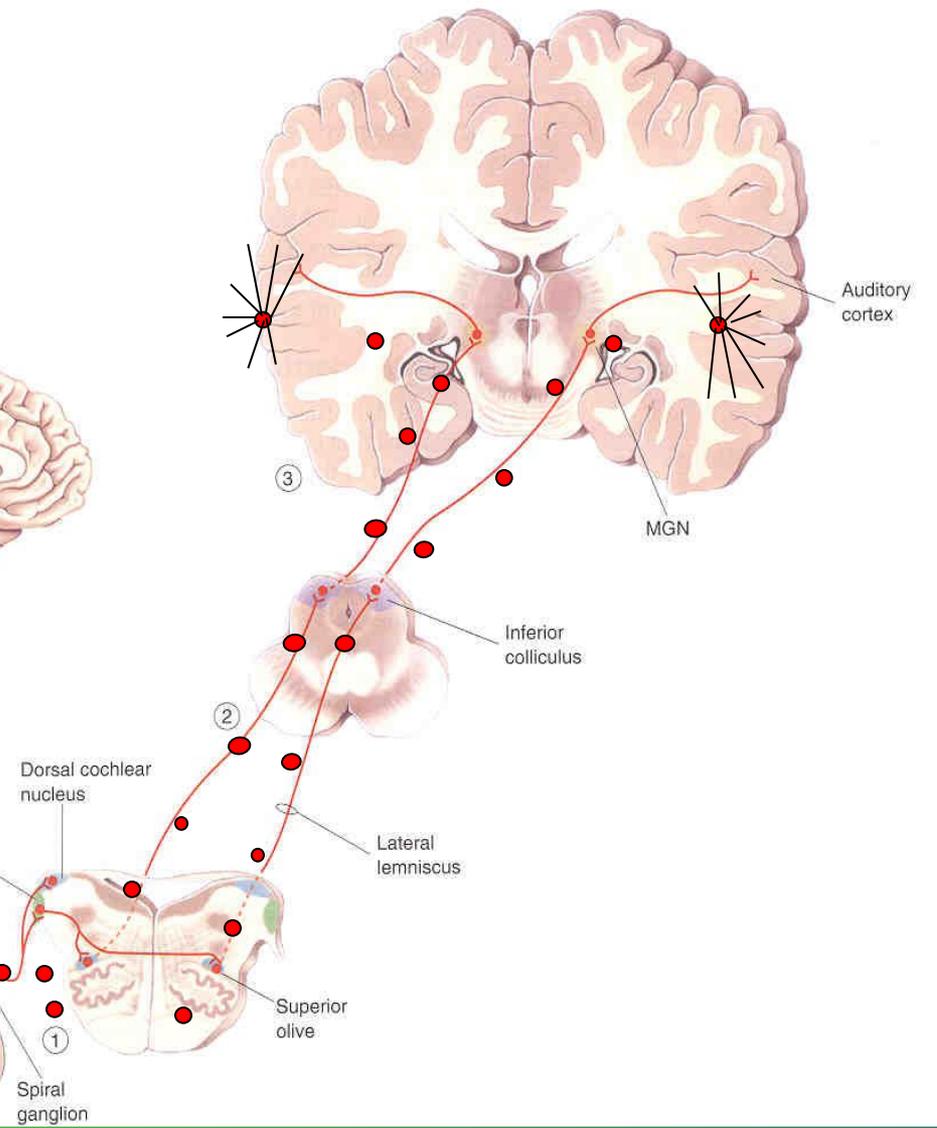
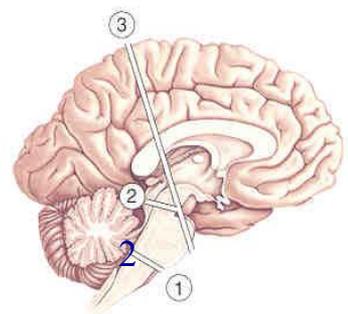
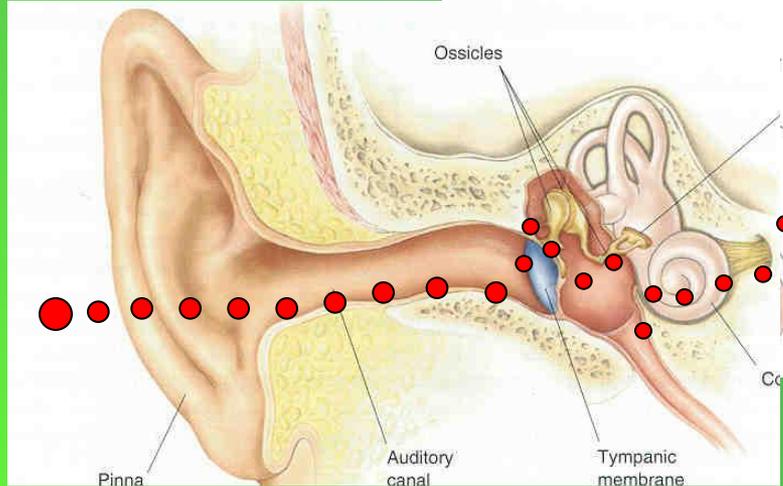
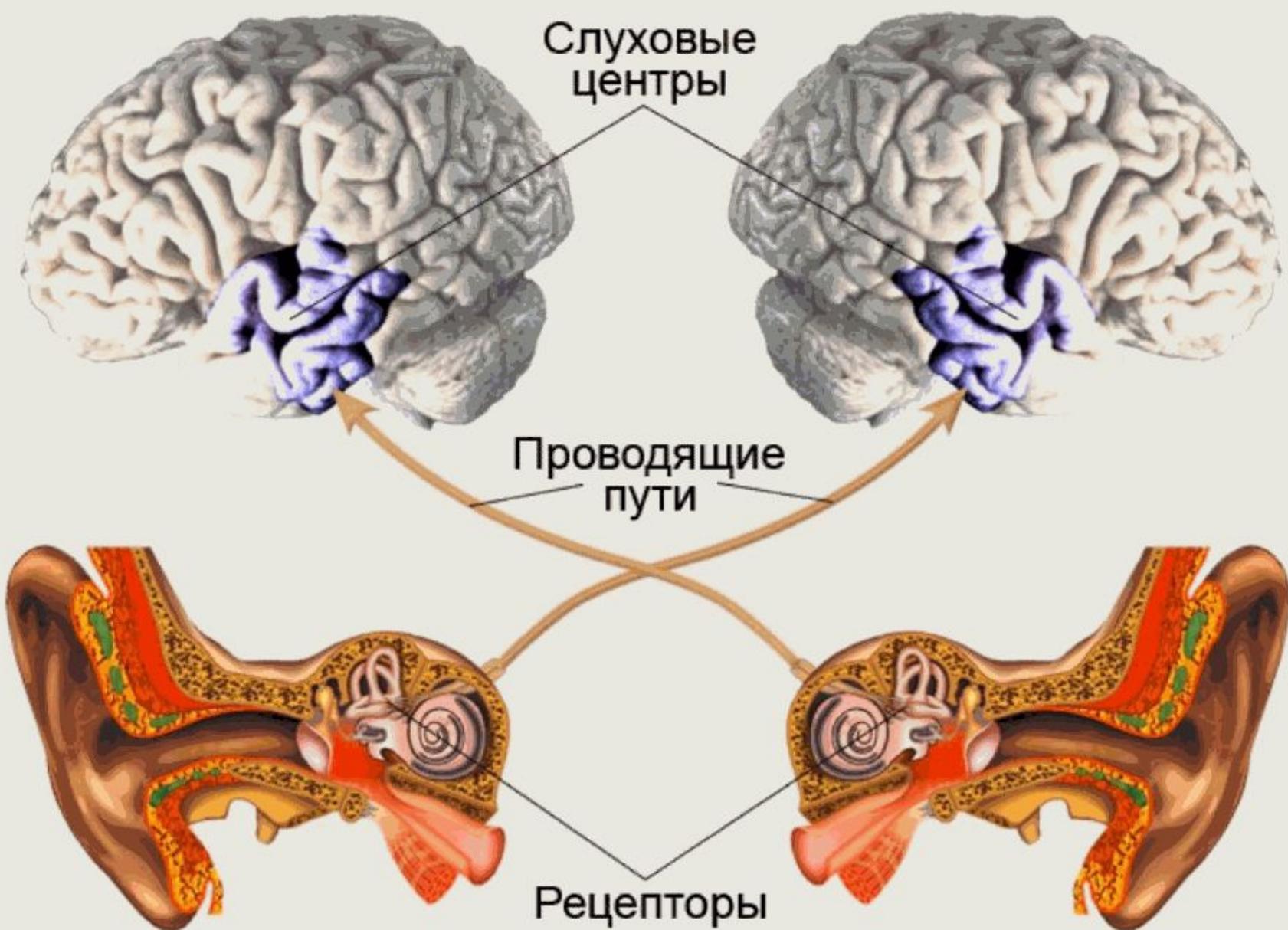


Рис. 33. Схема распространения звуковых колебаний в улитке:
1 — овальное окно; 2 — вестибулярная лестница; 3 — геликотрема; 4 — средняя лестница; 5 — тимпаническая лестница; 6 — круглое окно





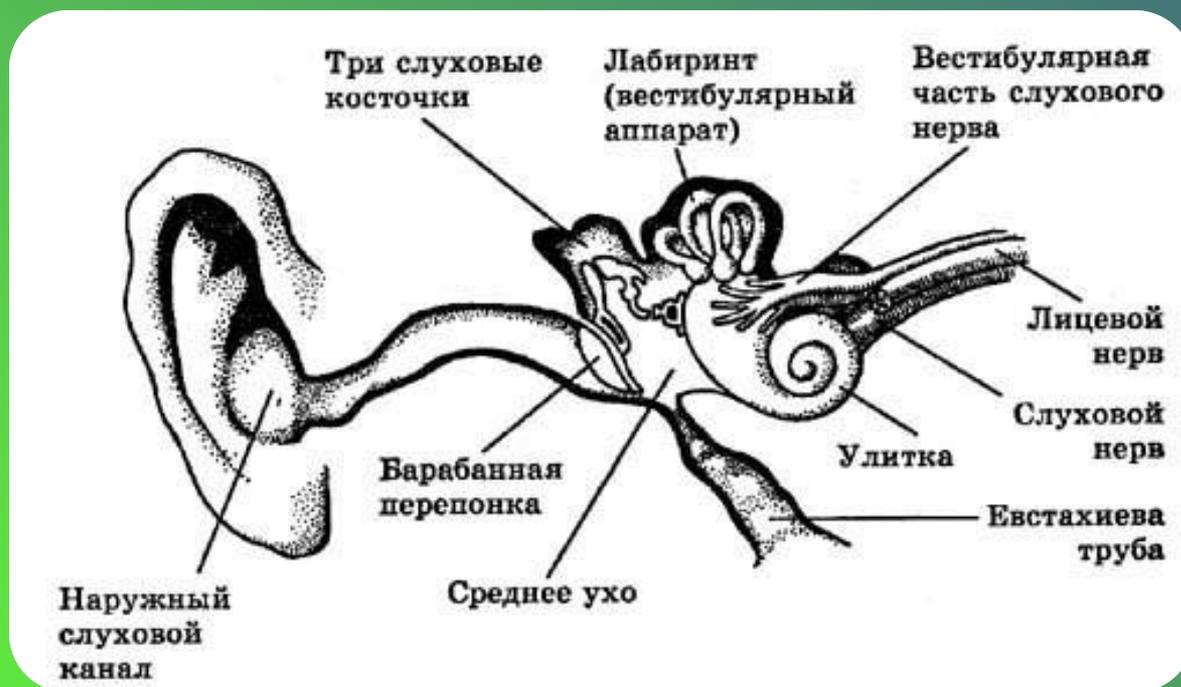




Слуховой анализатор.

равновесия - вестибулярным аппаратом, находящимся во внутреннем ухе.

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



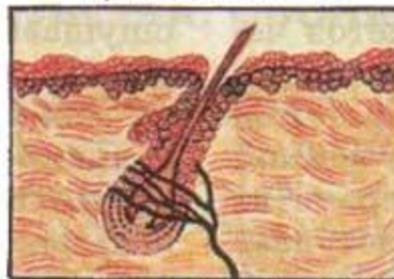
воспринимает прикосновение, боль и температуру. Главный орган

и головного мозга. В коре головного мозга происходит различие и

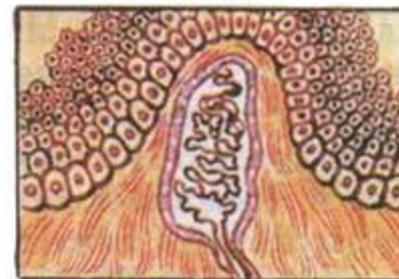
Давление



Прикосновение



Тепло



Холод



Боль

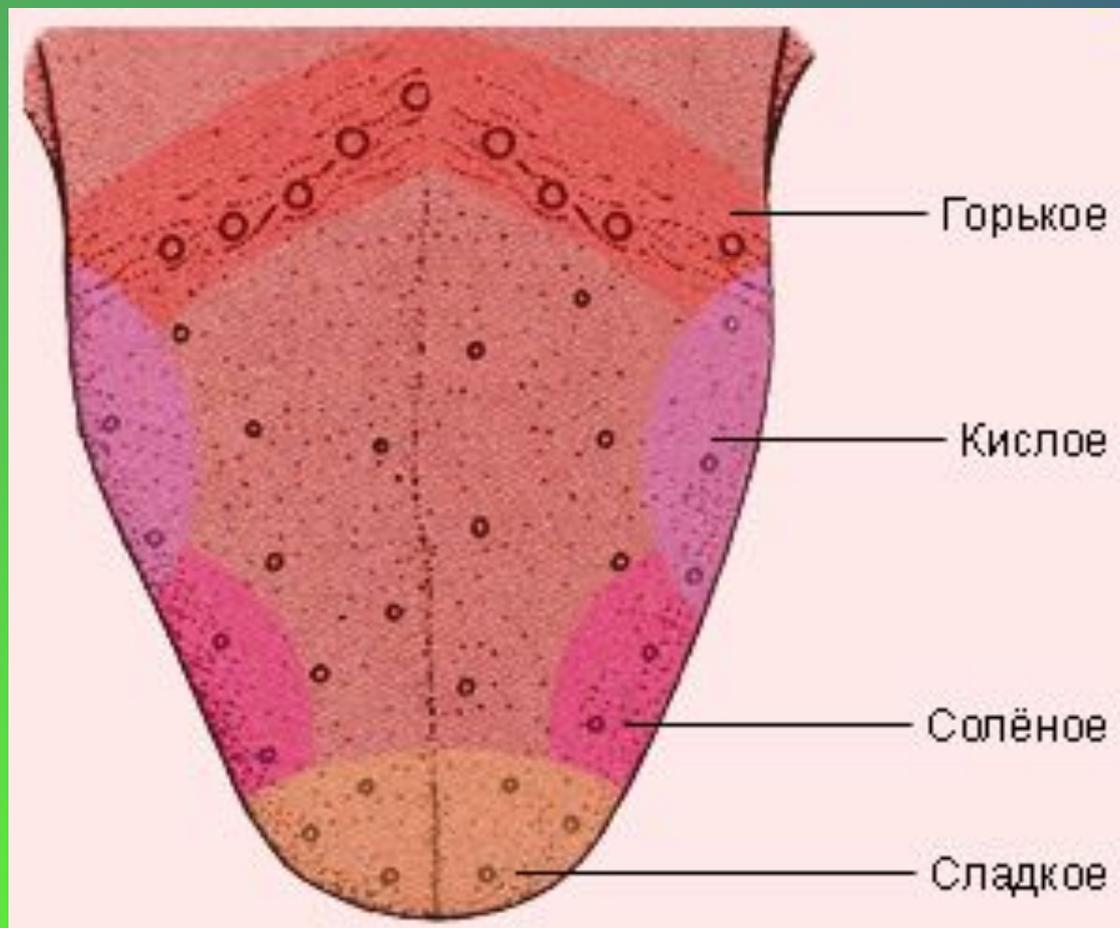


Боль



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.

