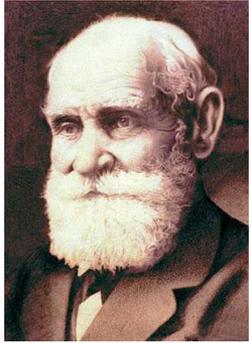


Анализатор (греч. *analysis* — разложение, расчленение) — это совокупность нервных структур, воспринимающих и анализирующих различные внешние и внутренние раздражения. Термин предложил И. П. Павлов в 1909 году. Анализаторы обеспечивают приспособительные реакции организма к изменениям во внешней и внутренней среде.

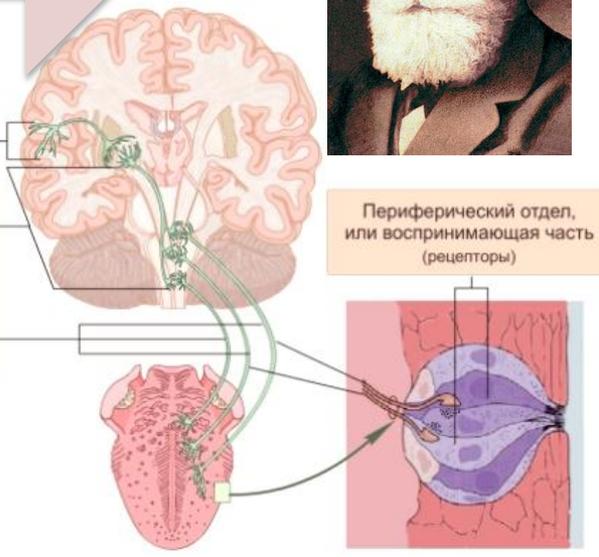
Периферический отдел воспринимает раздражения, представлен рецептором

Проводниковое звено, по которому движется нервный импульс, представлен нервами и проводящими путями ЦНС

Анализирующий, центральный отдел осуществляет анализ и синтез воспринятого ощущения и представлен участком коры полушарий большого мозга (корковый отдел)



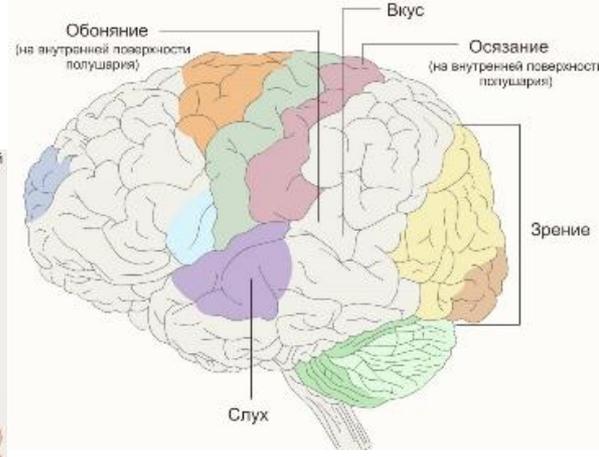
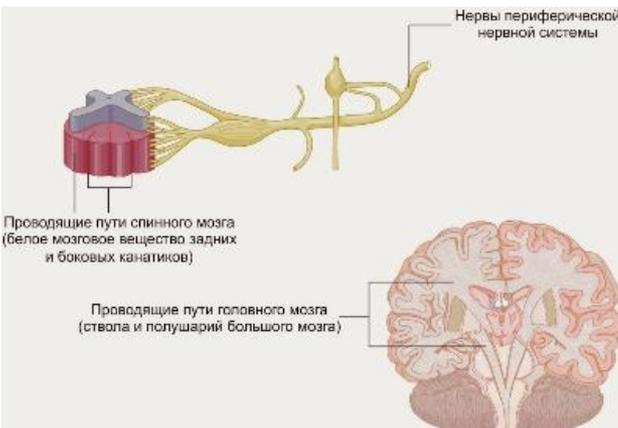
Анализирующий отдел (корковый центр)
 Проводящий отдел (Проводящие пути центральной нервной системы (спинного и головного мозга)
 Нервы (спинномозговые или черепные)



Периферический отдел — это часть анализатора, которая представлена рецепторами, расположенными в органах чувств, и служит для восприятия раздражений.



Проводниковый отдел — это часть анализатора, по которой нервные импульсы, сформировавшиеся в рецепторах (периферический отдел анализатора), движутся сначала по спинномозговому или черепным нервам периферической нервной системы, а затем по проводящим путям центральной нервной системы (спинного и головного мозга).



Центральный отдел — это часть анализатора, в которой происходит анализ и синтез воспринятого ощущения. Этот отдел представлен участком коры полушарий большого мозга (корковый отдел).

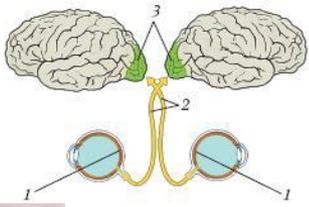


Рис. 83. Зрительный анализатор:
1 — сетчатка; 2 — зрительные нервы и нервные пути головного мозга; 3 — зрительная зона коры больших полушарий

Оболочки глазного яблока:

- 1. Наружная (фиброзная) оболочка** выполняет защитную и светопроводящую функции. Передняя, меньшая, её часть прозрачная и называется *роговицей*. Задняя, большая, часть фиброзной оболочки называется *склерой*, или *белочной оболочкой*.

- 2. Средняя (сосудистая) оболочка** расположена под склерой. содержит большое количество кровеносных сосудов и обеспечивает питание глазного яблока и сетчатой оболочки, регулирует интенсивность светового потока и кривизну хрусталика. В сосудистой оболочке выделяют три части: переднюю — *радужку*, среднюю — *ресничное тело*, заднюю — *собственно сосудистую оболочку*.

- 3. Внутренняя (сетчатая) оболочка** осуществляет чувствительную (воспринимающую) функцию. В состав этой оболочки входят *фоторецепторы* — *палочки и колбочки*.

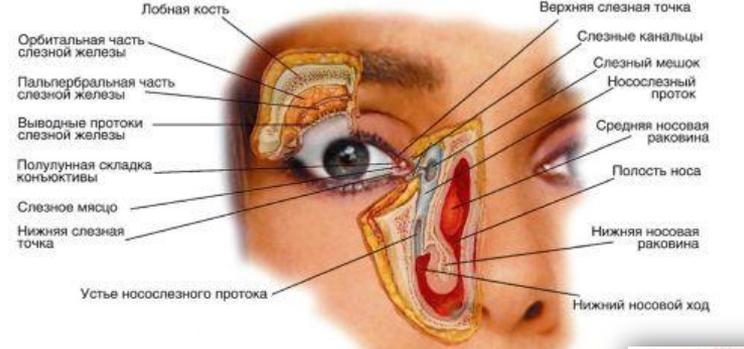


Зрачок — это круглое отверстие в центре радужной оболочки. Выполняет роль диафрагмы глазного яблока.

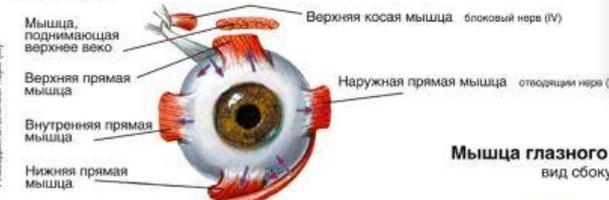
РАДУЖКА (ирис) — передняя часть с пигментом, определяет цвет глаз

Вспомогательный аппарат глаза - совокупность образований органа зрения, которые осуществляют защиту и движение глазного яблока.

Слезный аппарат



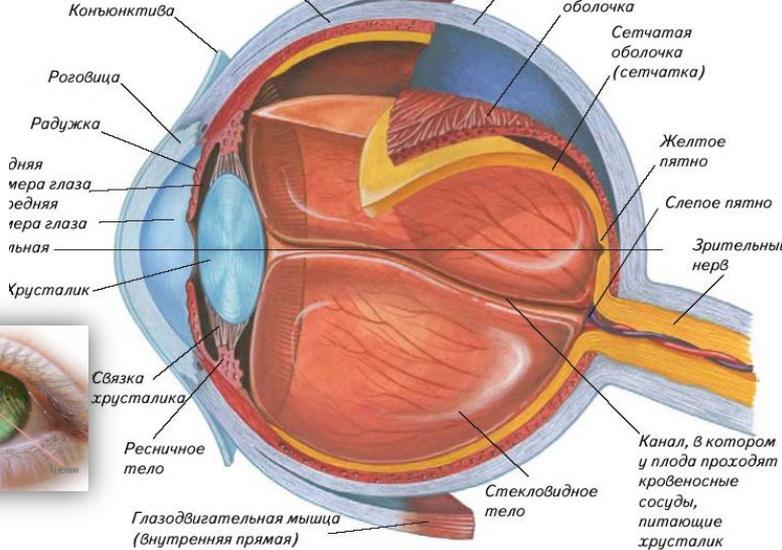
Иннервация и действие мышц глазного яблока вид спереди



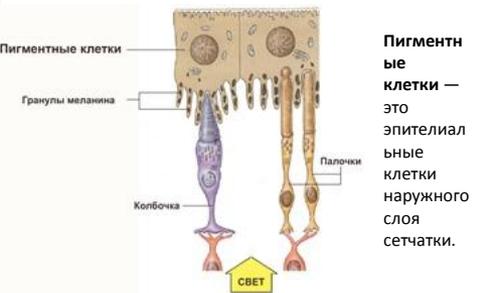
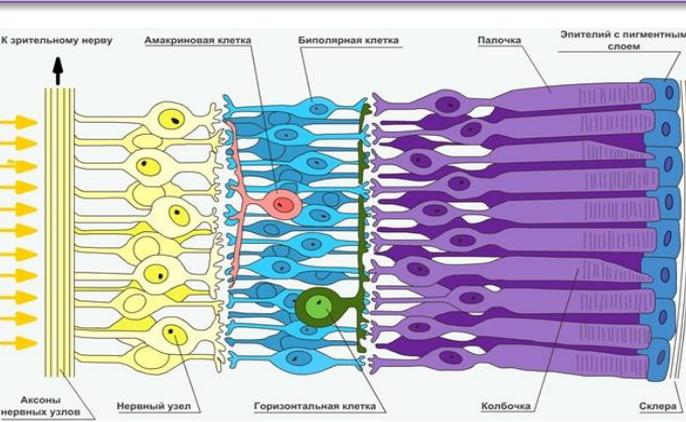
Мышца глазного яблока вид сбоку (справа)



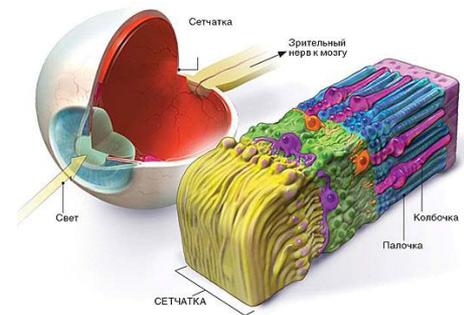
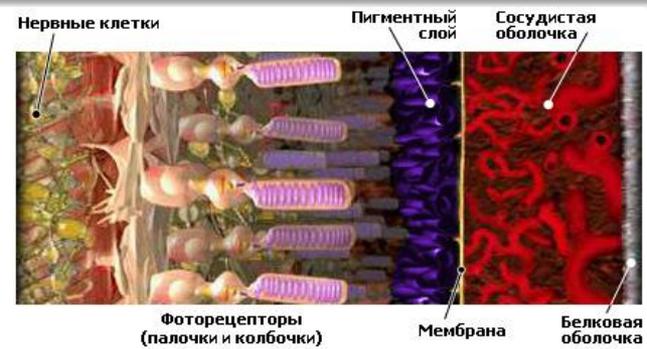
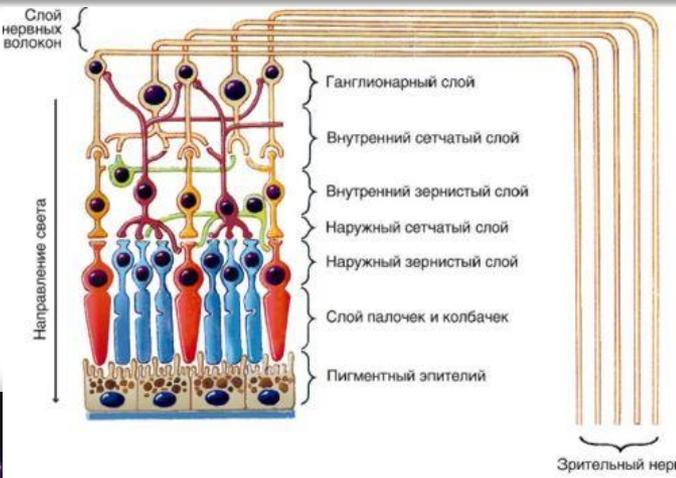
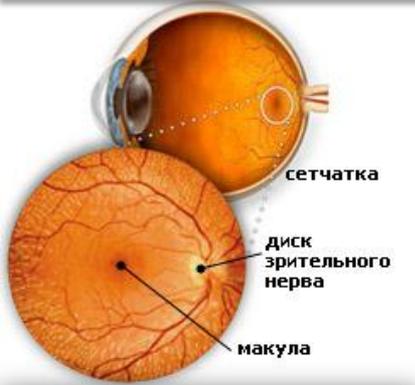
Брови и ресницы — это щетинистые (остевые) волосы, расположенные вокруг органа зрения и выполняющие защитную функцию. В волосяные сумки (фолликулы) этих волос открываются выводные протоки сальных желёз. Веки и ресницы защищают глаза от пыли и неожиданного яркого света.



Сетчатка, или сетчатая оболочка, — это внутренняя оболочка глазного яблока, содержащая рецепторы.

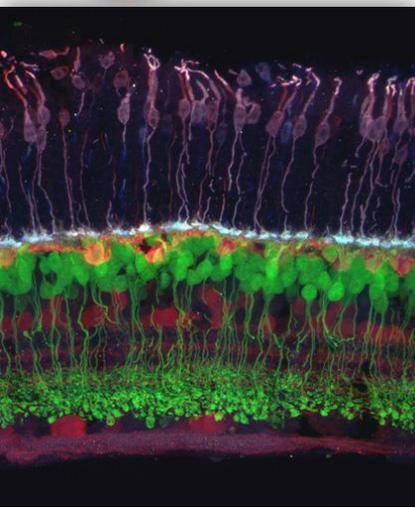


Внутренняя оболочка глаза — **СЕТЧАТКА**. В сетчатке различают заднюю зрительную часть и переднюю — «слепую». Зрительная сетчатка состоит из наружного пигментного слоя и внутреннего — нервного. В нервном слое выделяют до 10 слоёв нервных клеток. Важнейшими из них являются **фоторецепторы сетчатки: палочки и колбочки**, которые контактируют с биполярными нейронами, а те, в свою очередь, — с ганглиозными.

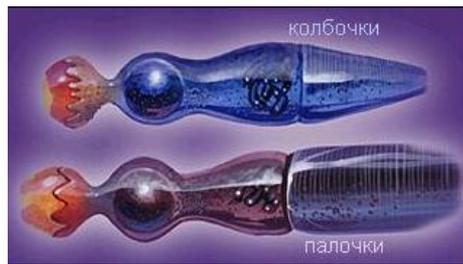
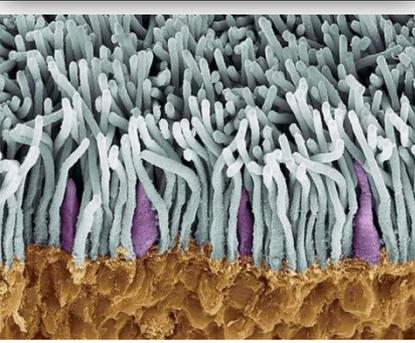
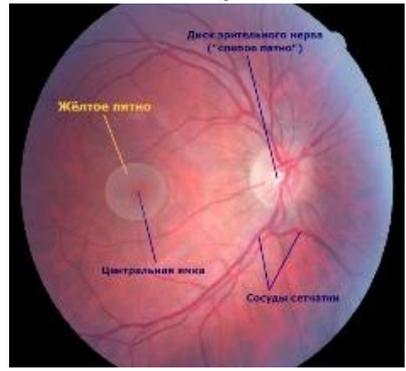
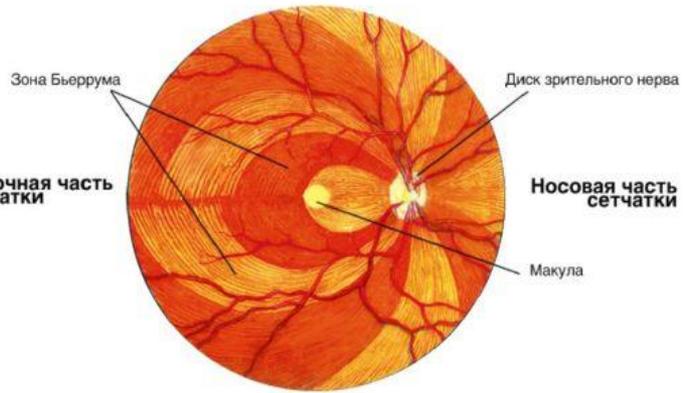


Жёлтое пятно — место скопления большого количества колбочек, благодаря чему является местом наилучшего видения. Палочки в этом месте отсутствуют.

Место, откуда выходит зрительный нерв, — «слепое пятно», изображение не воспринимает.



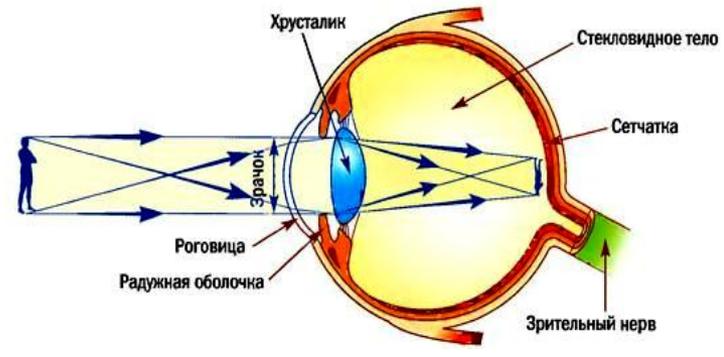
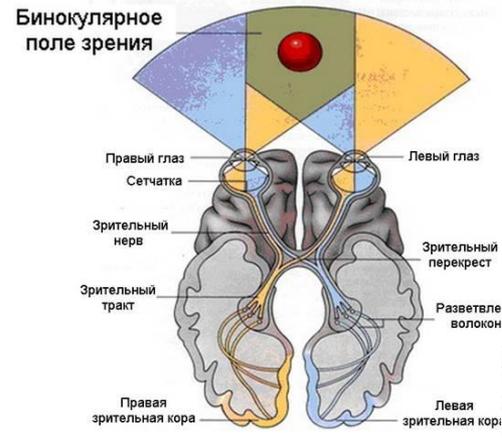
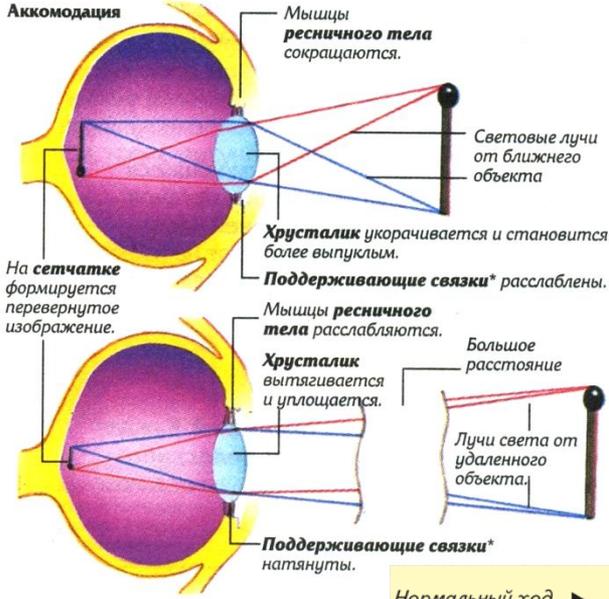
Топография нервных волокон сетчатки



Палочки и колбочки — это фоторецепторные клетки сетчатки. Палочек насчитывается около 130 млн, а колбочек — около 7 млн. Палочки более чувствительны к свету, они обеспечивают чёрно-белое сумеречное зрение и находятся в основном на периферии сетчатки. В наружной зоне палочек находится фотопигмент **родопсин** (зрительный пурпур). Этот пигмент наиболее чувствителен к синему и зелёному свету. Колбочки менее чувствительны к свету (их чувствительность в 500 раз меньше, чем у палочек), они обеспечивают дневное и цветное видение. Считается, что существуют **три вида колбочек**: одни наиболее активно поглощают свет в красном диапазоне, другие — в зелёном и третьи — в синем. Смешение этих цветов и обеспечивает цветное зрение. В наружной зоне колбочек находится фотопигмент **иодопсин** (фиолетовый пигмент). В состав фотопигментов входит белок и производное витамина А. Фотопигмент поглощает свет и разрушается.

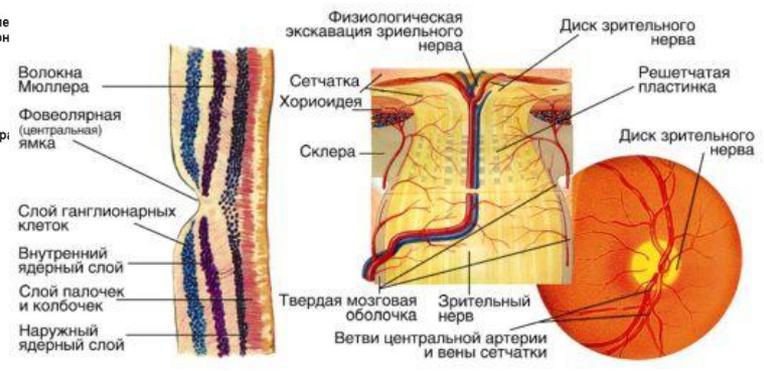
Палочки — серые, **колбочки** — фиолетовые

Оптический аппарат глаза



Макула

Зрительный нерв



Зрительные пути

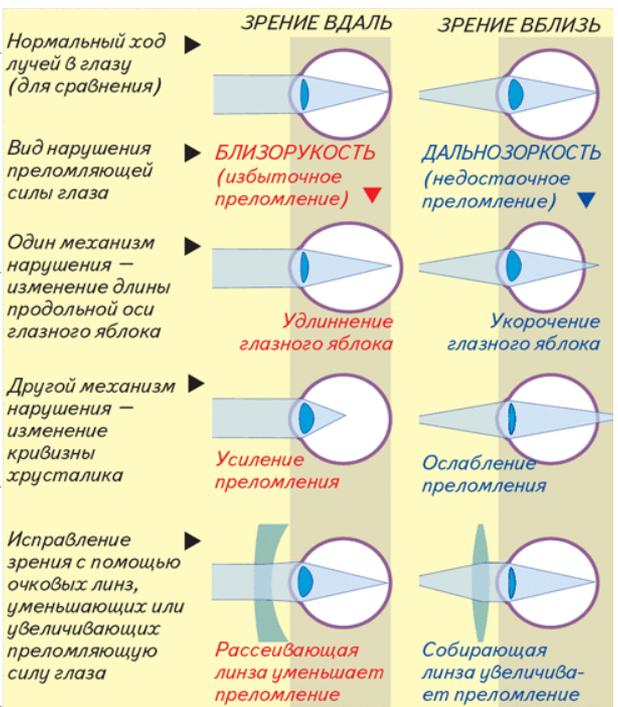
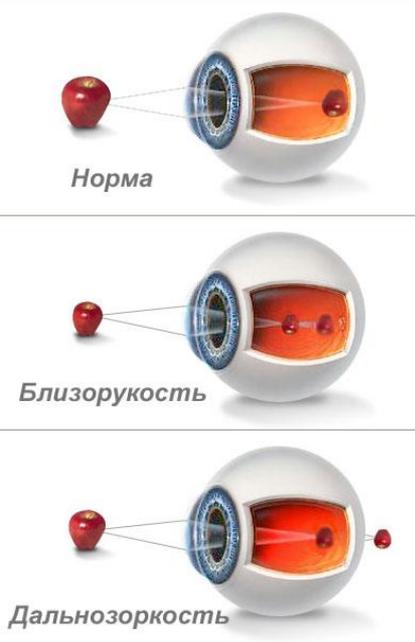


Зрительные пути состоят из зрительных нервов, зрительного перекреста, зрительных трактов, а также подкорковых и корковых зрительных центров.

Зрительный нерв (II пара черепно-мозговых нервов)

Зрительный перекрест (хиазма) формируется при пересечении внутренних половин зрительных нервов.

Подкорковые зрительные центры расположены в наружных колленчатых телах, где заканчиваются аксоны ганглиозных клеток.



Вестибулярный аппарат

Вестибулярный аппарат



Преддверно-улитковый нерв



зона коры больших полушарий

• Механорецепторы гребешков и отолитового аппарата

• VIII пара ЧМН

• Мозжечок, кора больших полушарий, спинной мозг

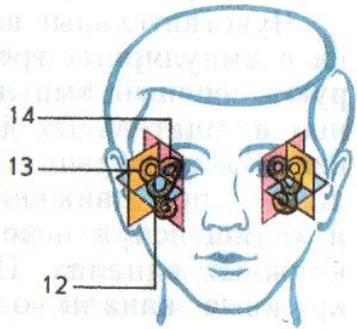
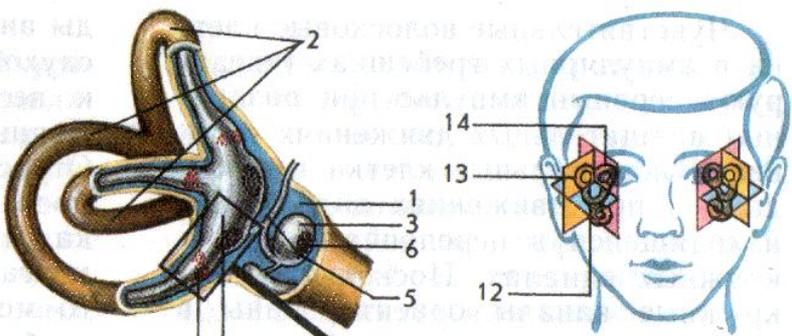
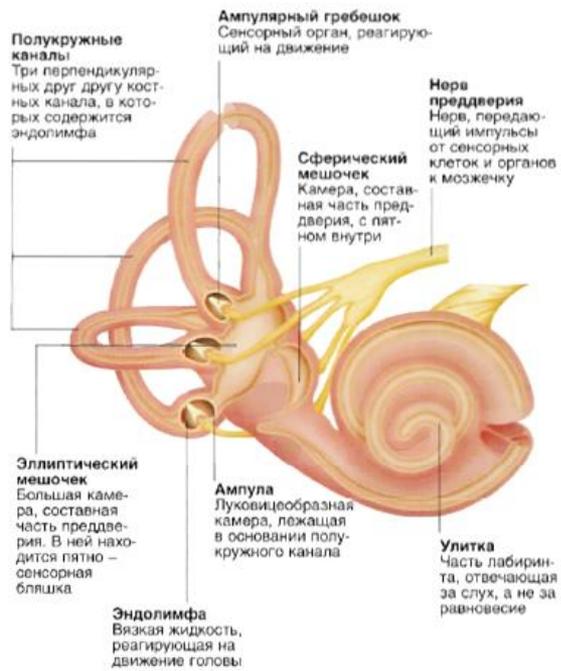
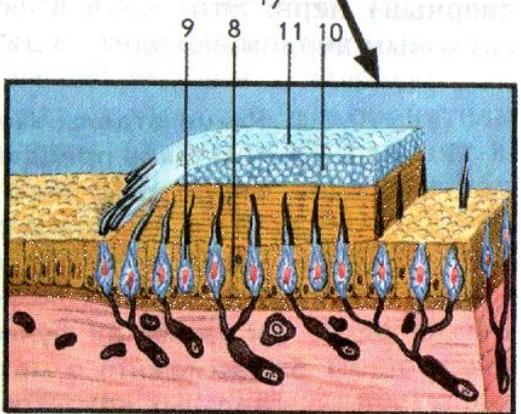
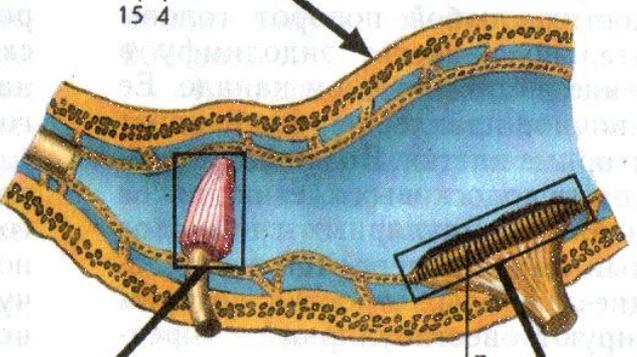


Рис. Строение органа равновесия:

- 1 – преддверие,
- 2 – полукружные каналы,
- 3 – сферический мешочек,
- 4 – эллиптический мешочек,
- 5 – эндо-лимфатический проток,
- 6 – пятно сферического мешочка,
- 7 – отолитовый аппарат,
- 8 – поддерживающие клетки,
- 9 – волосковая сенсорная клетка,
- 10 – статоконии,
- 11 – мембрана статоконии,
- 12 – латеральный полукружный канал,
- 13 – передний полукружный канал,
- 14 – задний полукружный канал,
- 15 – ампула,
- 16 – ампулярный гребешок,
- 17 – волосковые сенсорные клетки,
- 18 – купол



Слуховой анализатор

Орган слуха

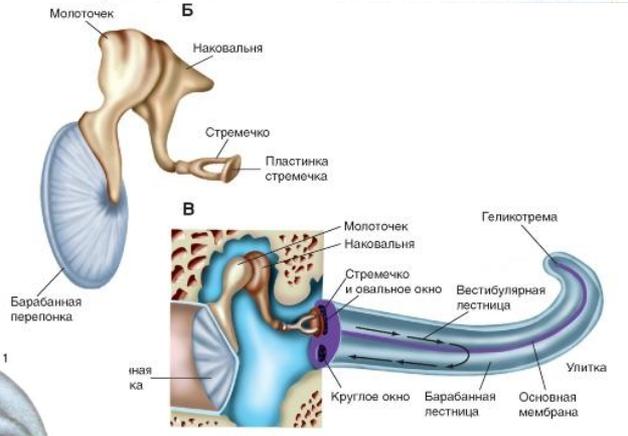
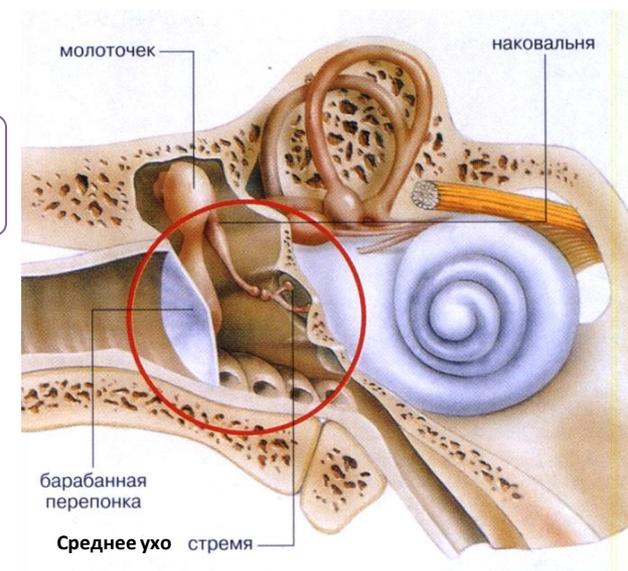
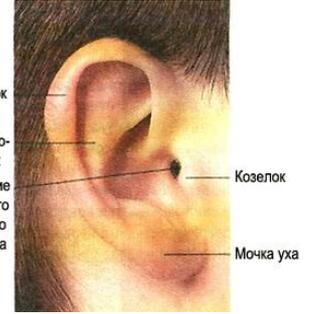
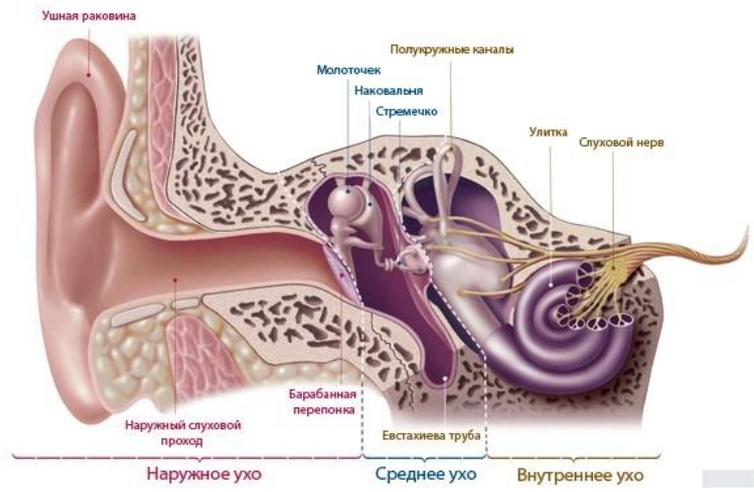
- Фонорецепторы спирального органа

Преддверно-улитковый нерв

- VIII пара ЧМН

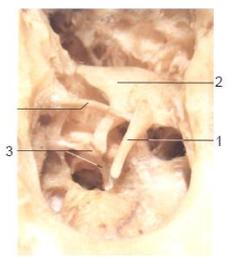
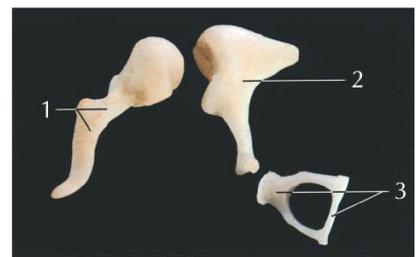
зона коры больших полушарий

- Слуховая зона – височная доля

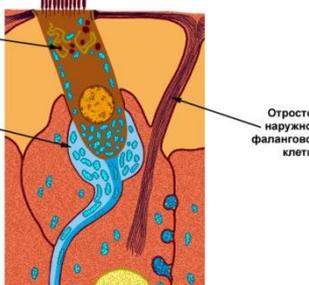
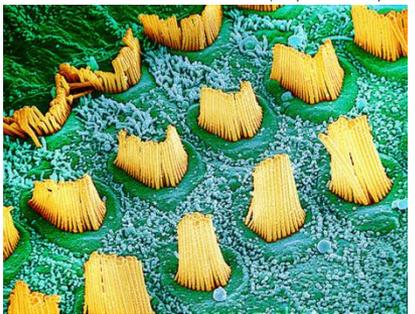
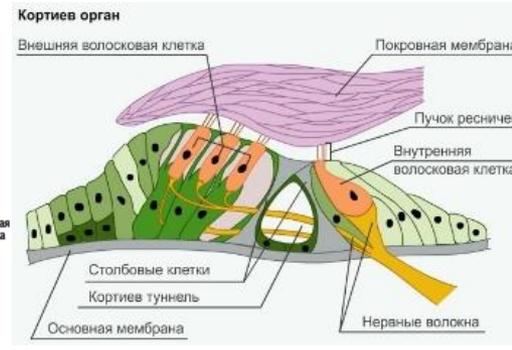
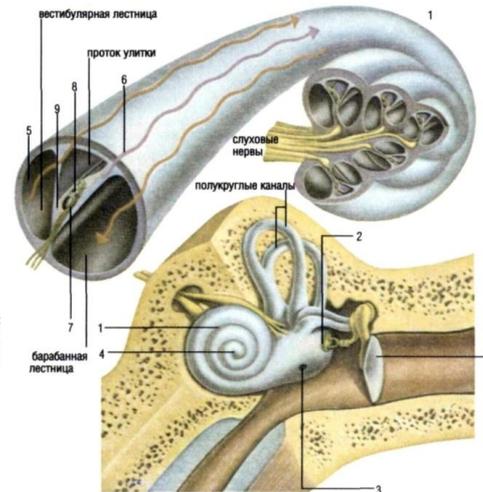


Улитка — это часть внутреннего уха, которая представляет собой извитой спиральный канал, образующий 2,5 оборота, и содержит периферическую часть анализатора слуха — **спиральный (кортиева) орган**. Костная часть улитки заполнена перилимфой, а перепончатая — эндолимфой.

С преддверием улитка соединяется двумя окнами: овальным, которое закрыто стремнем, и круглым, которое закрыто внутренней (вторичной) барабанной перепонкой.



Фотография слуховых косточек (слева в изолированном виде, справа — в барабанной полости). 1 — молоточек; 2 — наковальня; 3 — стремя. На фотографии справа видны также овальное окно (в основании стремени), круглое окно (закрыто мембраной). [Лютъен-Дреколль, 1998]



Строение уха

Завиток ушной раковины

Правое ухо

Противозавиток ушной раковины

Ушная раковина

Полость раковины

Наружный слуховой проход

Противокозелок

Мочка уха

Хрящевая часть
наружного
слухового прохода

Костная часть
наружного
слухового прохода

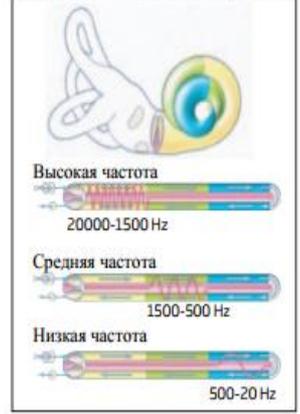
Правая барабанная перепонка



Цепь косточек



Цветовое кодирование улитки



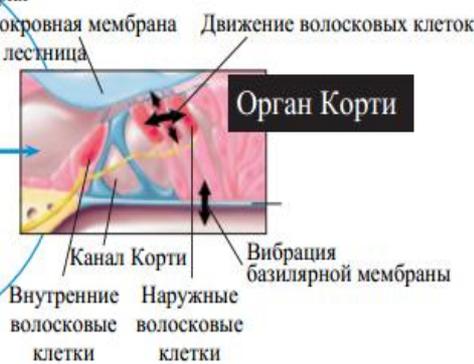
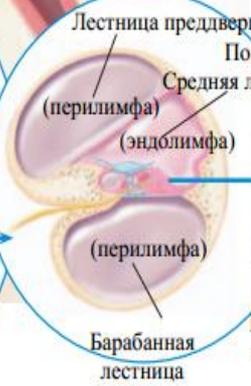
Полукружные каналы
Вестибулярный нерв
Перепончатый лабиринт
Кохлеарный (улитковый) нерв

Улитка

Евстахиева (слуховая) труба



Улитка



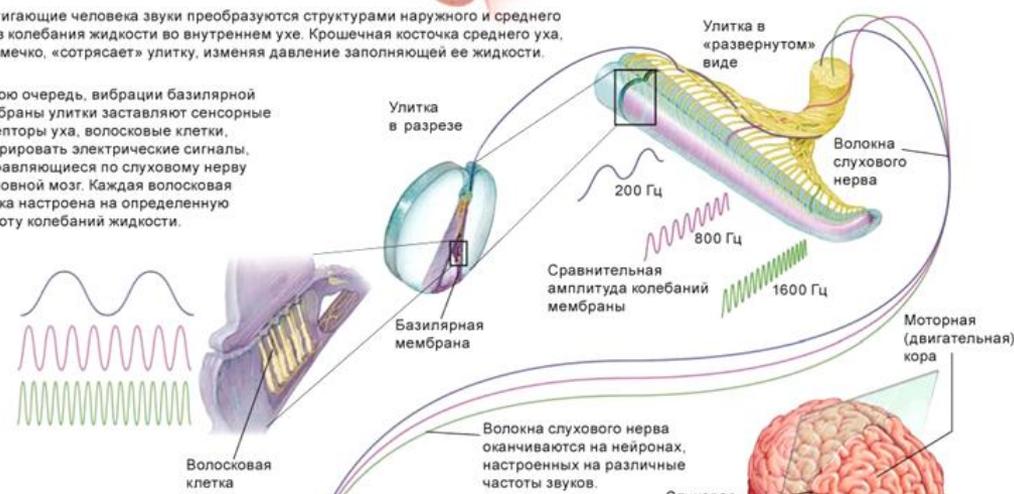
ЗВУКИ И МОЗГ

Когда мы слушаем музыку, головной мозг реагирует на нее активизацией нескольких областей за пределами слуховой коры, включая те, которые обычно участвуют в других формах мыслительной деятельности. На переработку музыкальной информации оказывает влияние зрительный, осязательный и эмоциональный опыт человека.

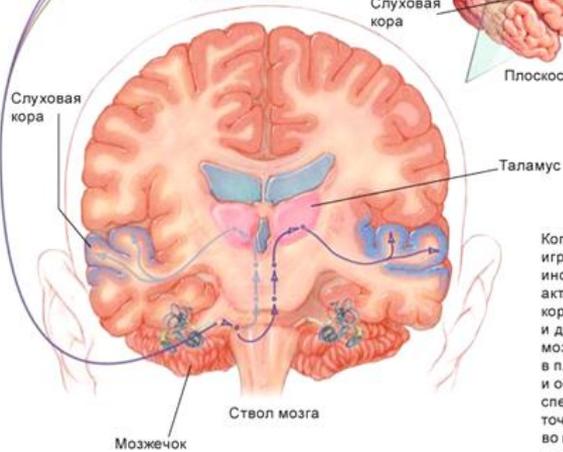


Достигающие человека звуки преобразуются структурами наружного и среднего уха в колебания жидкости во внутреннем ухе. Крошечная косточка среднего уха, стремечко, «сотрясает» улитку, изменяя давление заполняющей ее жидкости.

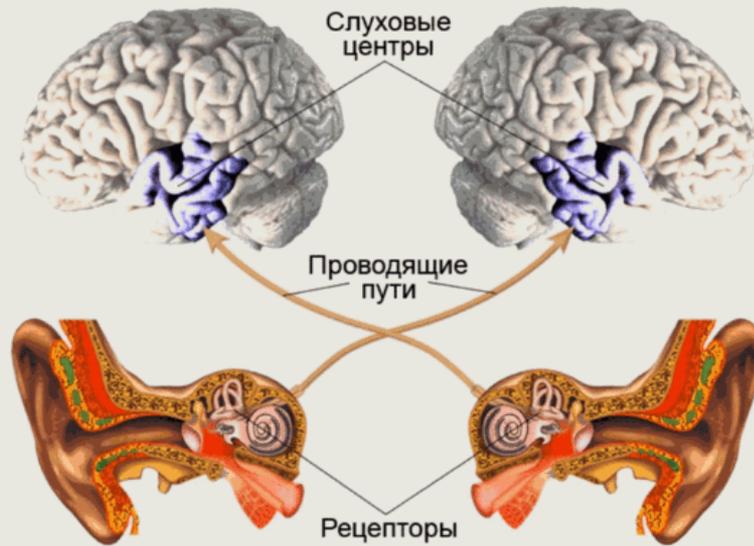
В свою очередь, вибрации базиллярной мембраны улитки заставляют сенсорные рецепторы уха, волосковые клетки, генерировать электрические сигналы, направляющиеся по слуховому нерву в головной мозг. Каждая волосковая клетка настроена на определенную частоту колебаний жидкости.



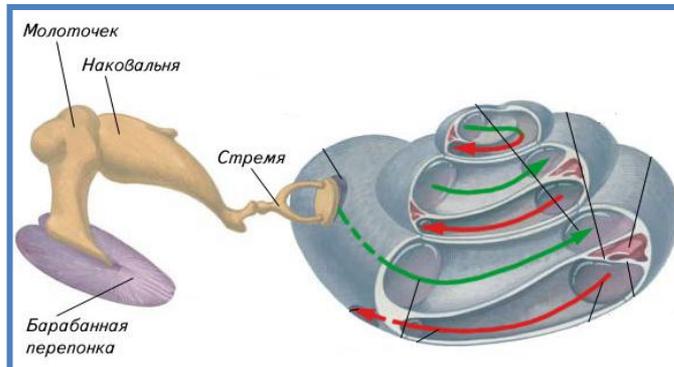
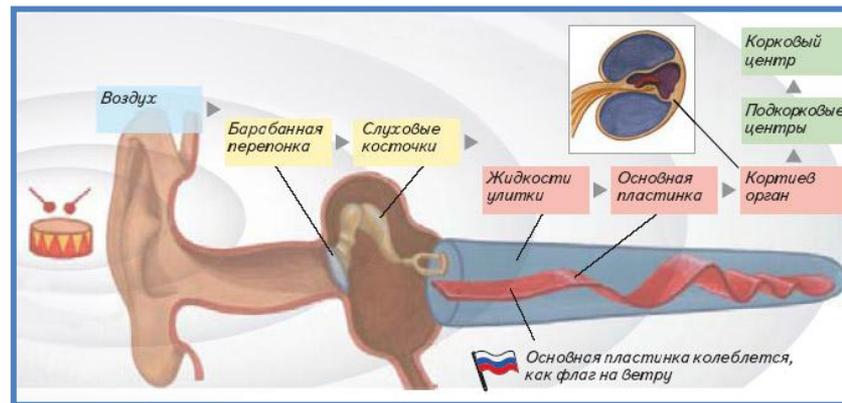
Переработка головным мозгом музыки основана на иерархическом и пространственном принципах. Первичная слуховая кора, получающая входы от уха и (через таламус) низших слуховых центров, участвует в начальных процессах восприятия музыки, например, анализе высоты звука (частоты тона). Под влиянием опыта первичная слуховая кора может перенастраиваться – в ней увеличивается число клеток, обладающих максимальной реактивностью к важным для человека звукам и музыкальным тонам, что влияет на дальнейшую переработку музыкальной информации во вторичных слуховых областях коры и слуховых ассоциативных зонах, где происходит переработка более сложных музыкальных характеристик (гармонии, мелодии и ритма).



Когда музыкант играет на инструменте, активность моторной коры, мозжечка и других структур мозга, участвующих в планировании и осуществлении специфических, точно выверенных во времени движений, возрастает.



Слуховой анализатор.



Обонятельный анализатор

Орган обоняния

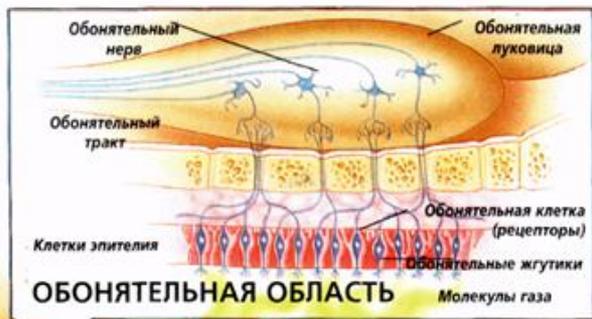
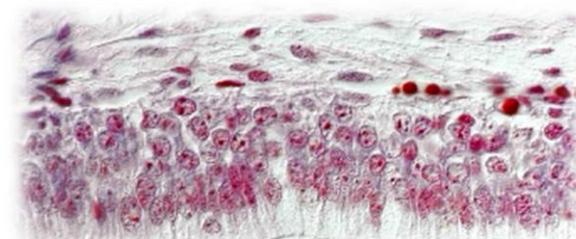
- хеморецепторы

Обонятельный нерв

- I пара ЧМН

Обонятельная зона

- височная доля



ОСНОВНЫЕ ЗАПАХИ



Запах гари



Зловоние



Смолистый



Обонятельные рецепторы



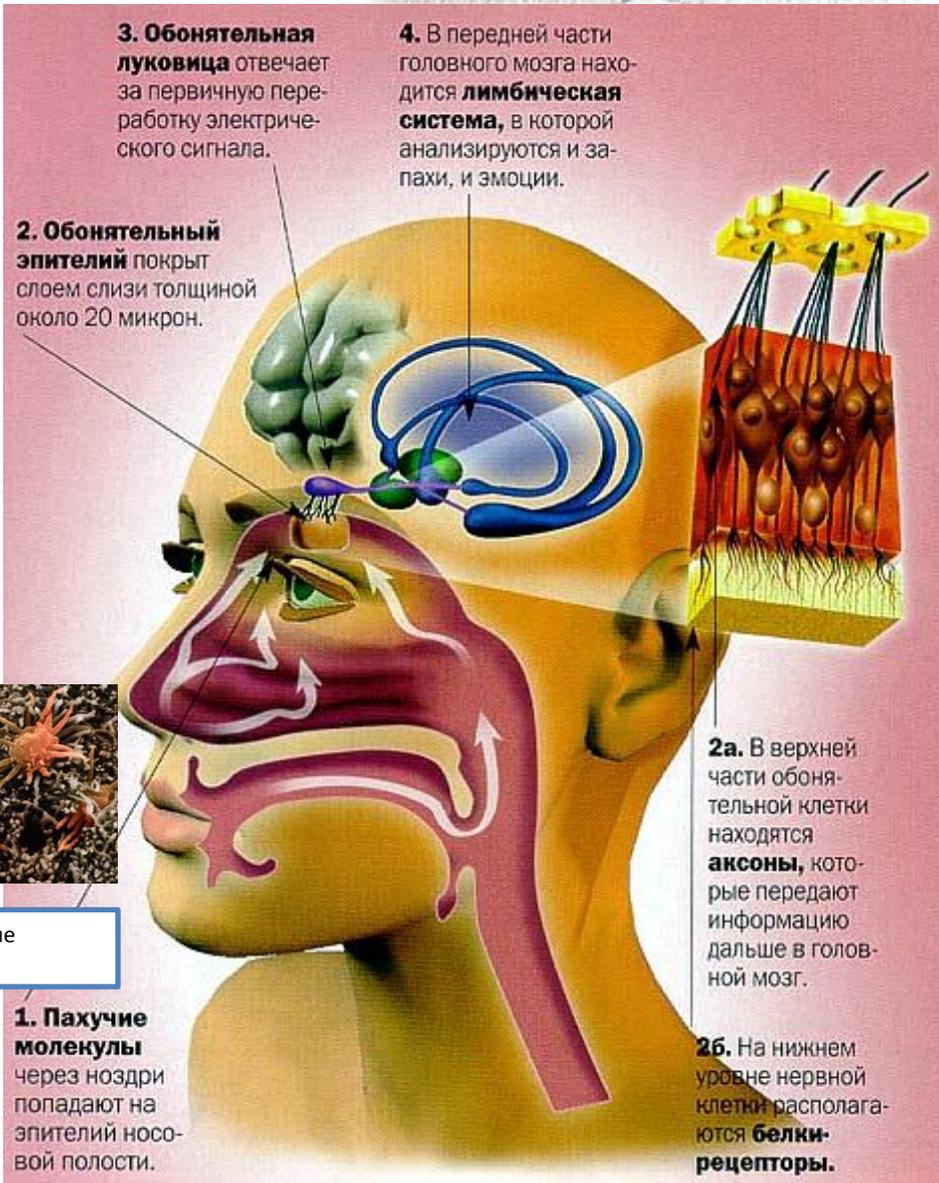
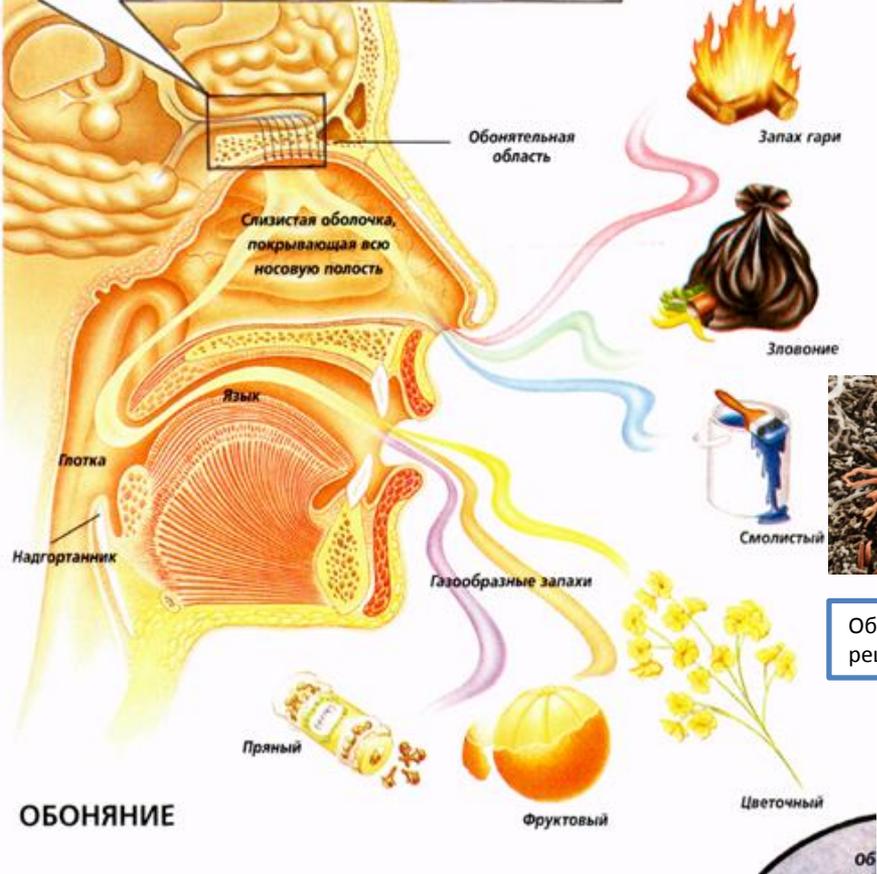
Цветочный



Пряный



Фруктовый



ОБОНЯНИЕ

Вкусовой анализатор

Орган вкуса

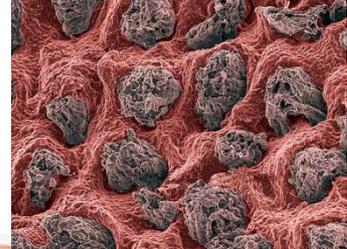
- хеморецепторы

языкоглоточный нерв

- IX пара ЧМН

Вкусовая зона

- височная доля коры



Поверхность человеческого языка под электронным микроскопом; тёмные участки — вкусовые сосочки. (Фото Clouds Hill Imaging LTD.)

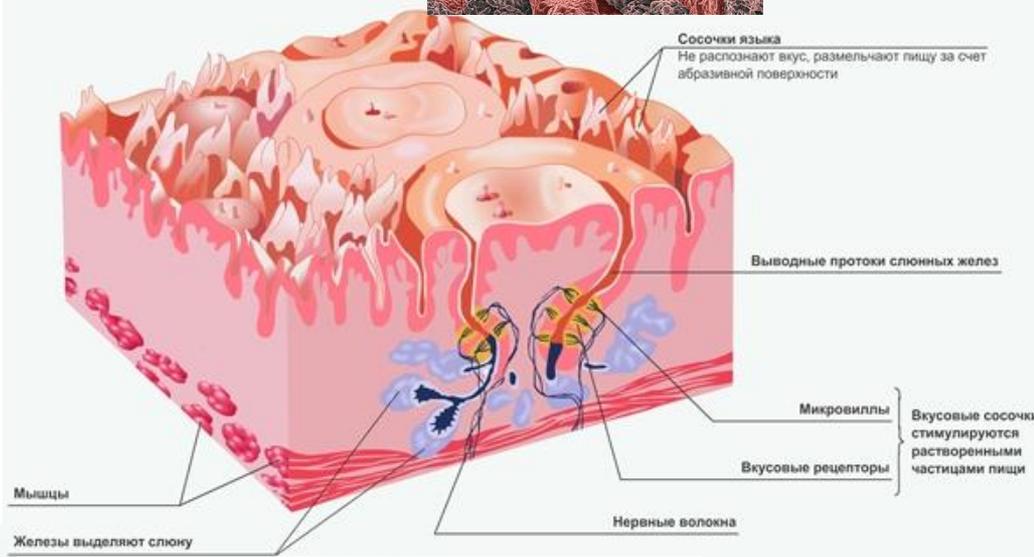
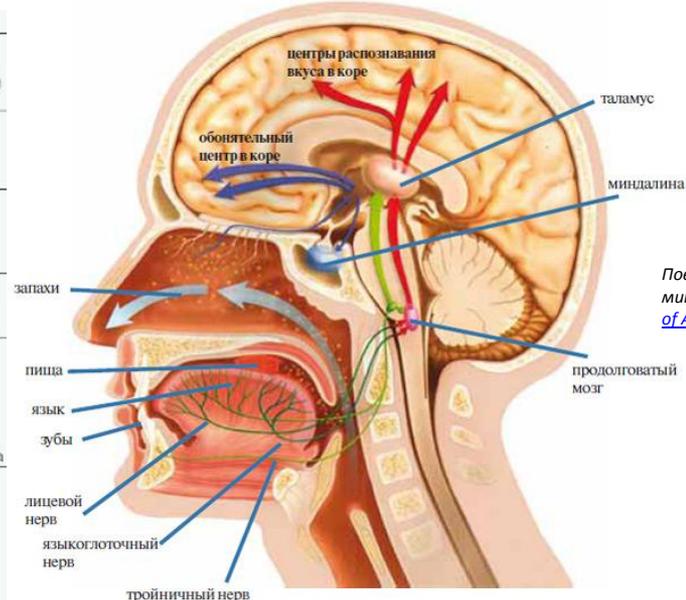
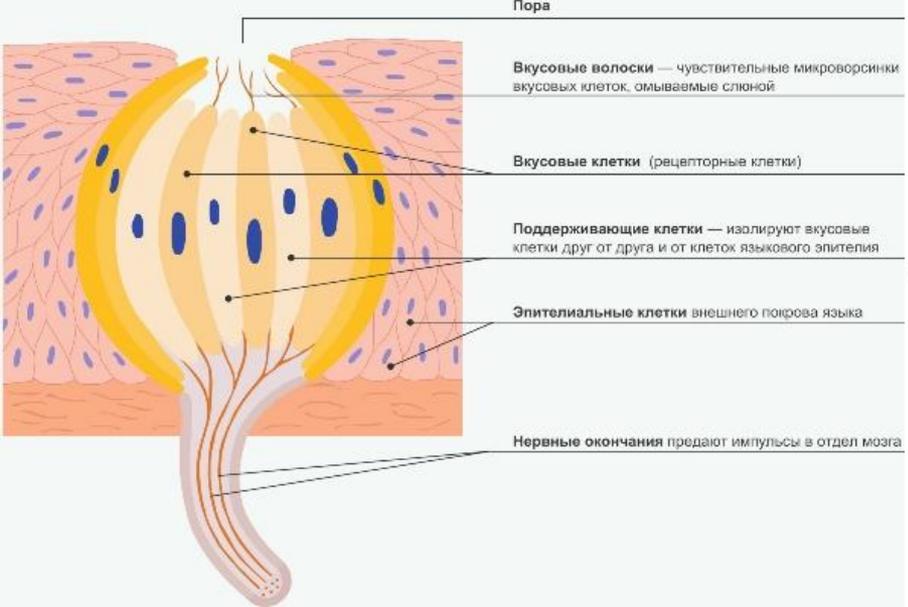


Рис. На языке больше 5000 сосочков, в которых находятся вкусовые почки с рецепторами. Изображение: «Химия и жизнь»

Рис. Вкусовая почка. Изображение: «Химия и жизнь»

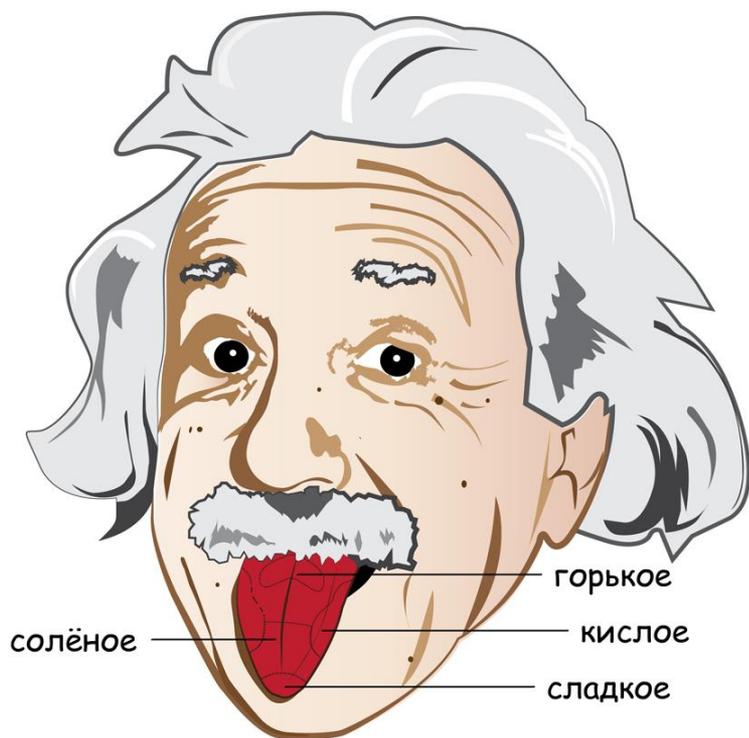


Поверхность языка под электронным микроскопом (фото Prof. P. Motta / Dept. of Anatomy / University La Sapienza, Rome).

Рис. Распознавание вкуса — это комплексный процесс. Вся информация от вкусовых рецепторов, термических, обонятельных и данные от механических датчиков, поступает по нервным волокнам в мозг. Мы практически мгновенно понимаем, что едим. Изображение: «Химия и жизнь»

Вкусовые зоны языка

Изучайте свойства Вашего языка!



Интересные факты о языке:

- Язык человека содержит 16 мышц!
- Самый длинный язык среди млекопитающих принадлежит летучей мышке *Anoura fistulata*, обитающей в Эквадоре. Она может вытягивать язык на длину до 8,5 см!
- Отпечаток языка, как и отпечатки пальцев, уникален!

P. S. Знаменитый фотограф Артур Сасс попросил Альберта Эйнштейна улыбнуться, на что жизнерадостный гений показал язык!



ВКУСОВЫЕ ЗОНЫ ЯЗЫКА



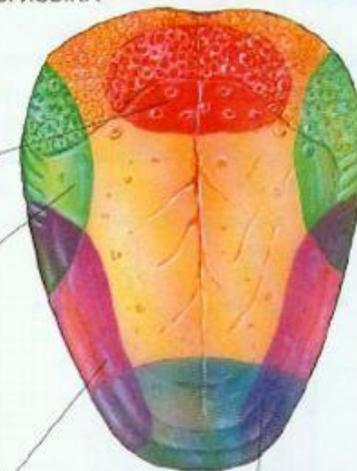
ЗОНА ГОРЬКОГО ВКУСА
(чай или кофе без сахара)



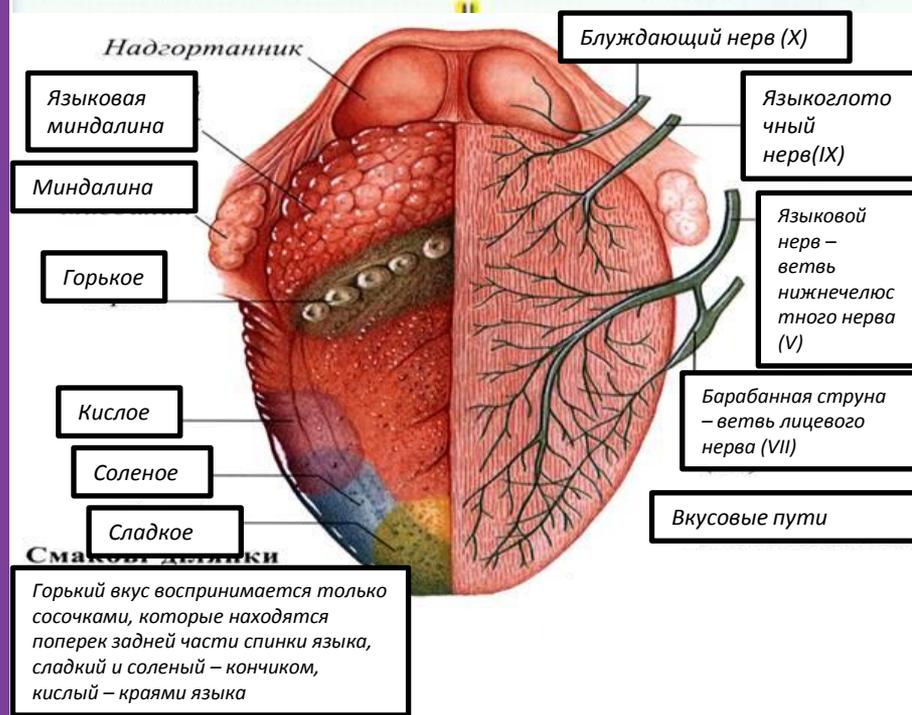
ЗОНА КИСЛОГО ВКУСА
(лимон, клюква)

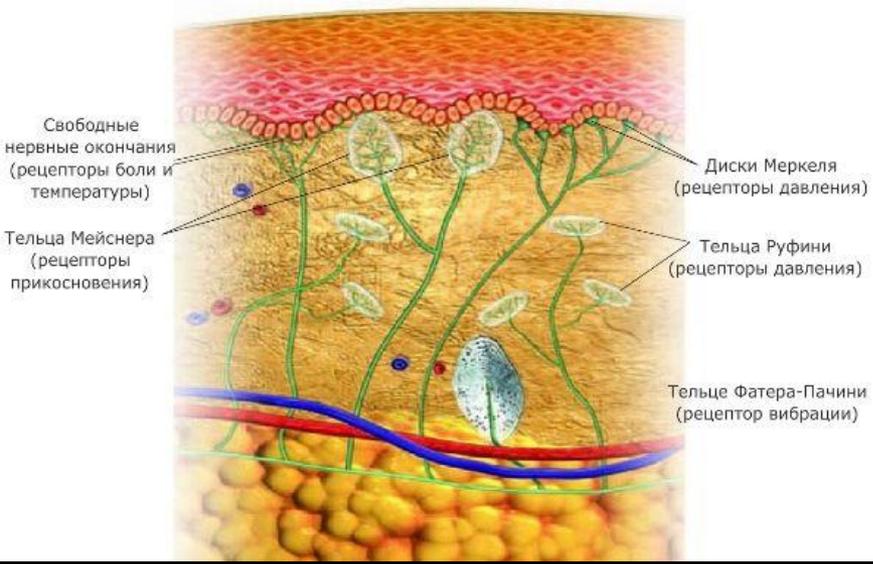


ЗОНА СОЛЁНОГО ВКУСА
(солёные огурцы, селедka)

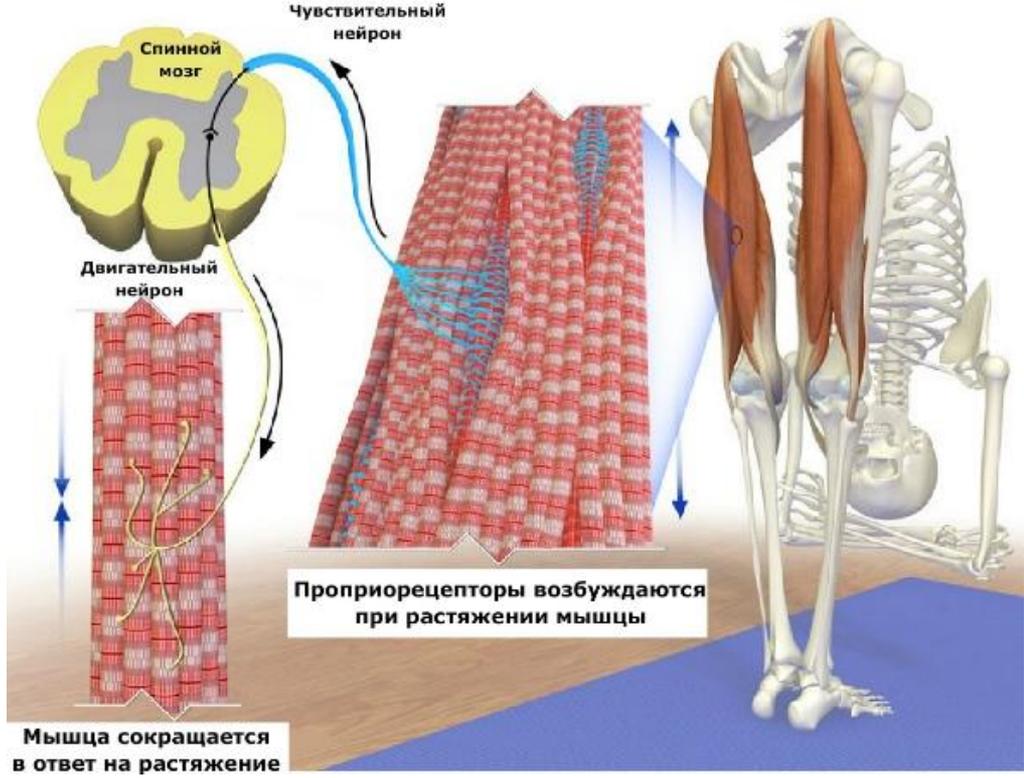


ЗОНА СЛАДКОГО ВКУСА
(конфеты, печенье, сахар)

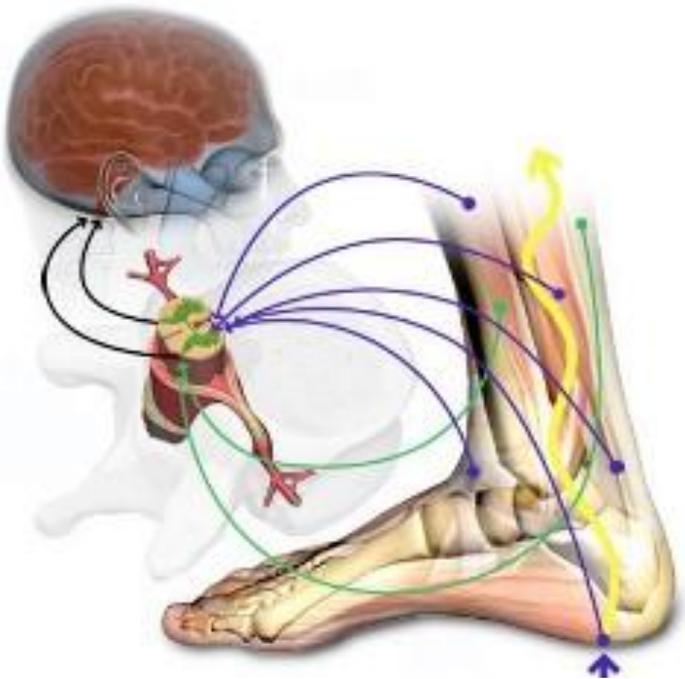




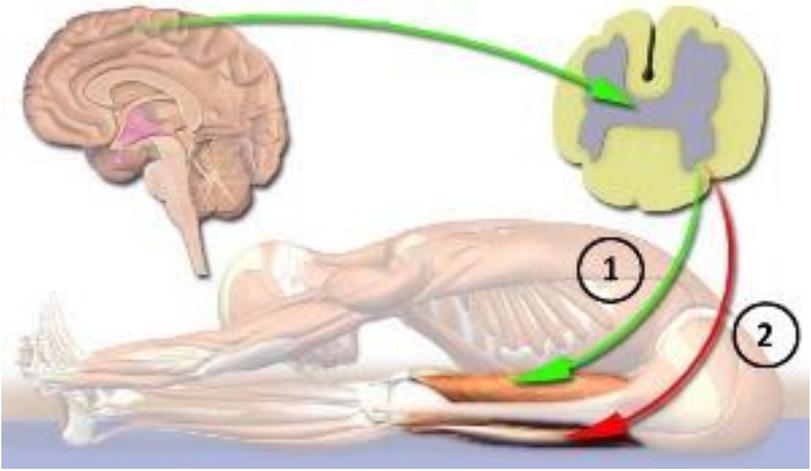
Мышечное чувство — это процесс восприятия раздражений, возникающих при изменении степени сокращения и расслабления мышц.



Двигательный анализатор — это анализатор, который даёт представление о положении тела в пространстве и его отдельных частей, о степени сокращения мышц, натяжении связок. С помощью этого анализатора человек знает о положении своего тела и без зрительного контроля — при закрытых глазах.



Это чувство возникает потому, что в мышцах, сухожилиях, связках и суставах находятся рецепторы, которые называются **проприорецепторами**.



Периферической частью двигательного анализатора служат внутренние рецепторы органов движения — мышц, суставов и сухожилий.

Центральной частью двигательного анализатора — это двигательная зона коры головного мозга, а именно передняя центральная (предцентральная) извилина, расположенная в лобной доле полушарий большого мозга.