

***Общие вопросы анатомии и физиологии
сенсорных систем.***

***«Соматическая сенсорная система.
Обонятельная и вкусовая. Зрительная
сенсорная система. Слуховая сенсорная
система»***

Органы чувств — это специализированные органы, способные с помощью рецепторов воспринимать информацию об окружающем мире из внешней среды. Рецепторы, воспринимающие определенный вид раздражений (световые, звуковые, обонятельные, температурные и т.д.), возникли в ходе эволюции. Они сконцентрировались в определенных органах: например, рецепторы, воспринимающие зрительные ощущения — в глазном яблоке; тактильные и температурные ощущения — в коже и т.д.

В организме человека существует шесть специализированных органов чувств:

1) орган зрения — воспринимает световые раздражения;

2) орган слуха — воспринимает звуковые раздражения;

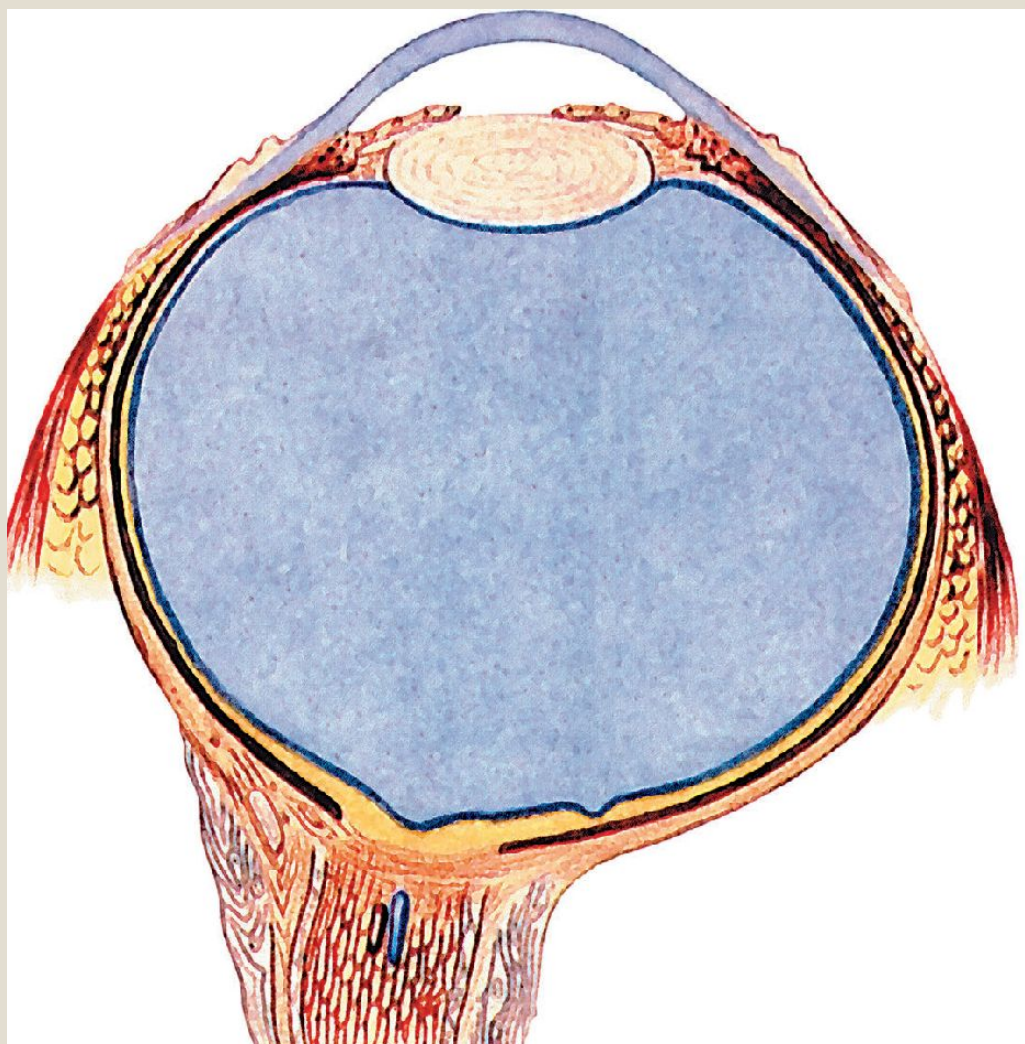
3) орган равновесия — воспринимает вестибулярные раздражения;

4) орган обоняния — воспринимает запахи;

5) орган вкуса — воспринимает вкус;

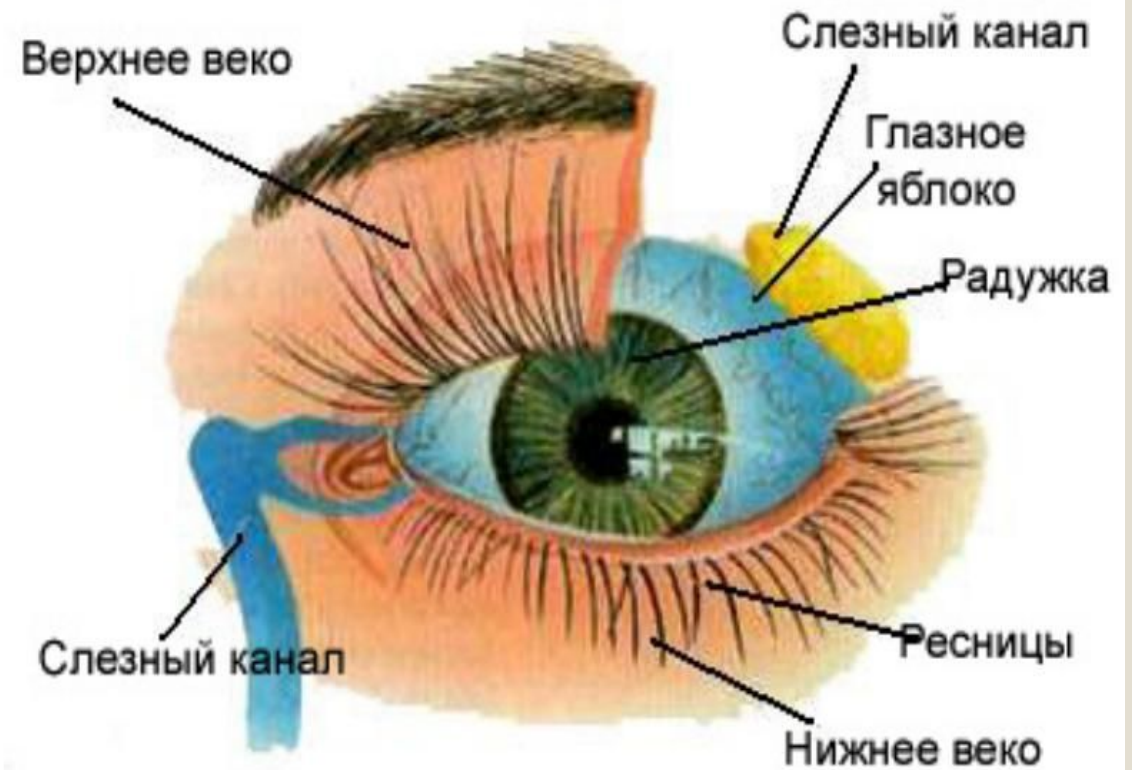
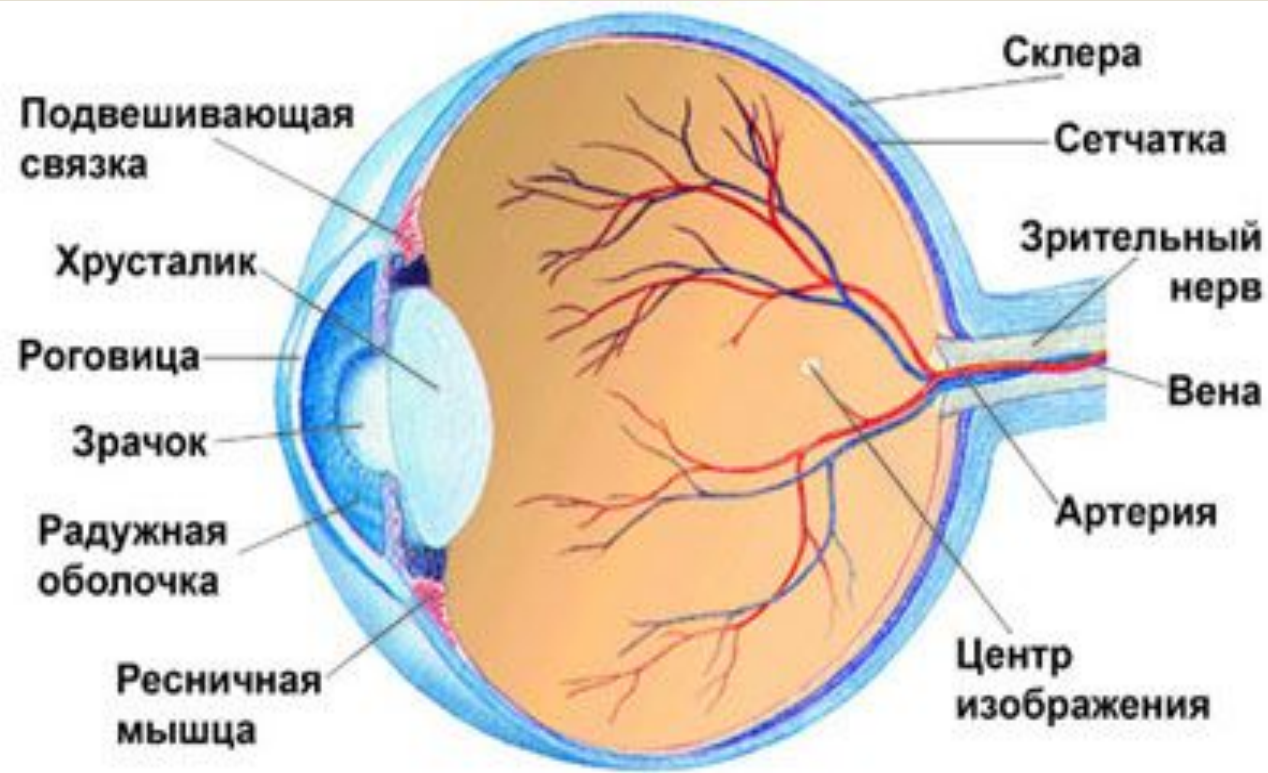
6) соматосенсорные органы (кожа и мышцы) — воспринимают тактильные раздражения (осязание), боль, температуру, чувство веса, давления, вибрации и положение частей тела в пространстве.

Анализатор — это совокупность нервных структур, обеспечивающих восприятие раздражений из внешней среды, трансформацию (преобразование) энергии раздражения в нервные импульсы, проведение нервных импульсов до соответствующих нервных центров в коре головного мозга и анализ поступившей информации.

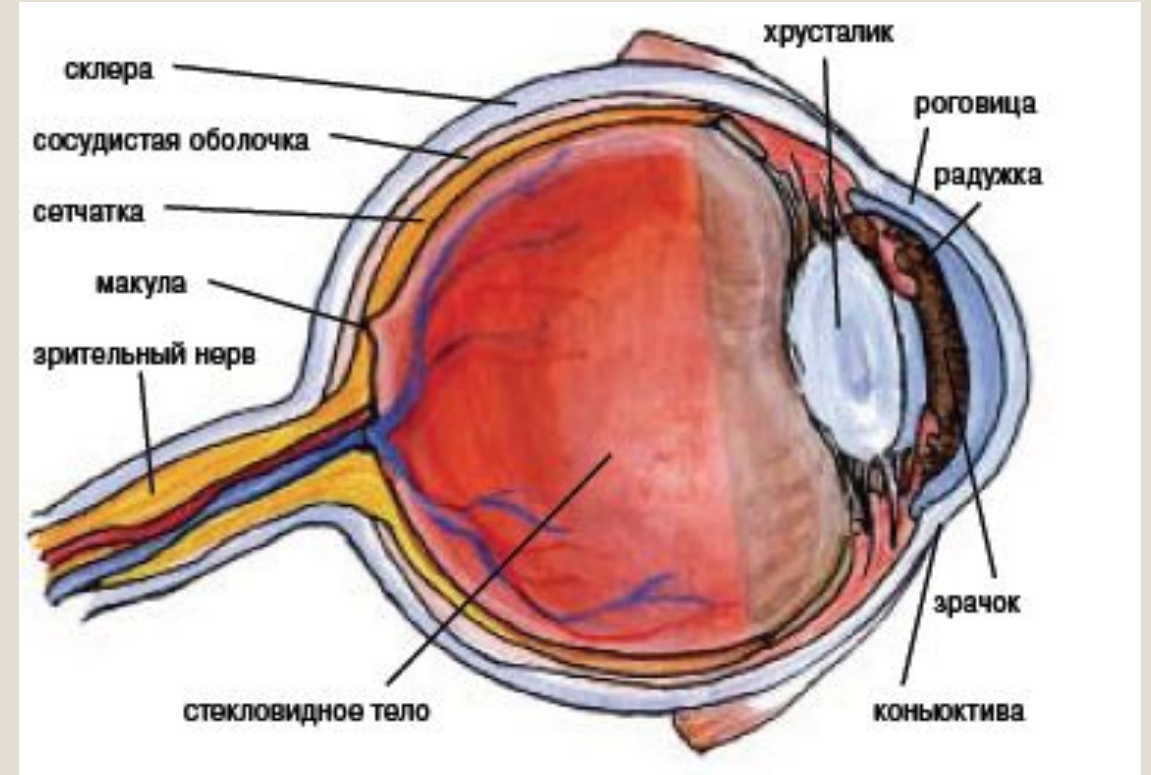


Орган зрения играет важнейшую роль во взаимодействии человека с окружающей средой. С его помощью к нервным центрам поступает до 90 % информации о внешнем мире. Он обеспечивает восприятие света, его цветовой гаммы и ощущение пространства. Благодаря тому что орган зрения является парным и подвижным, зрительные образы воспринимаются объемно, т. е. не только по площади, но и по глубине.

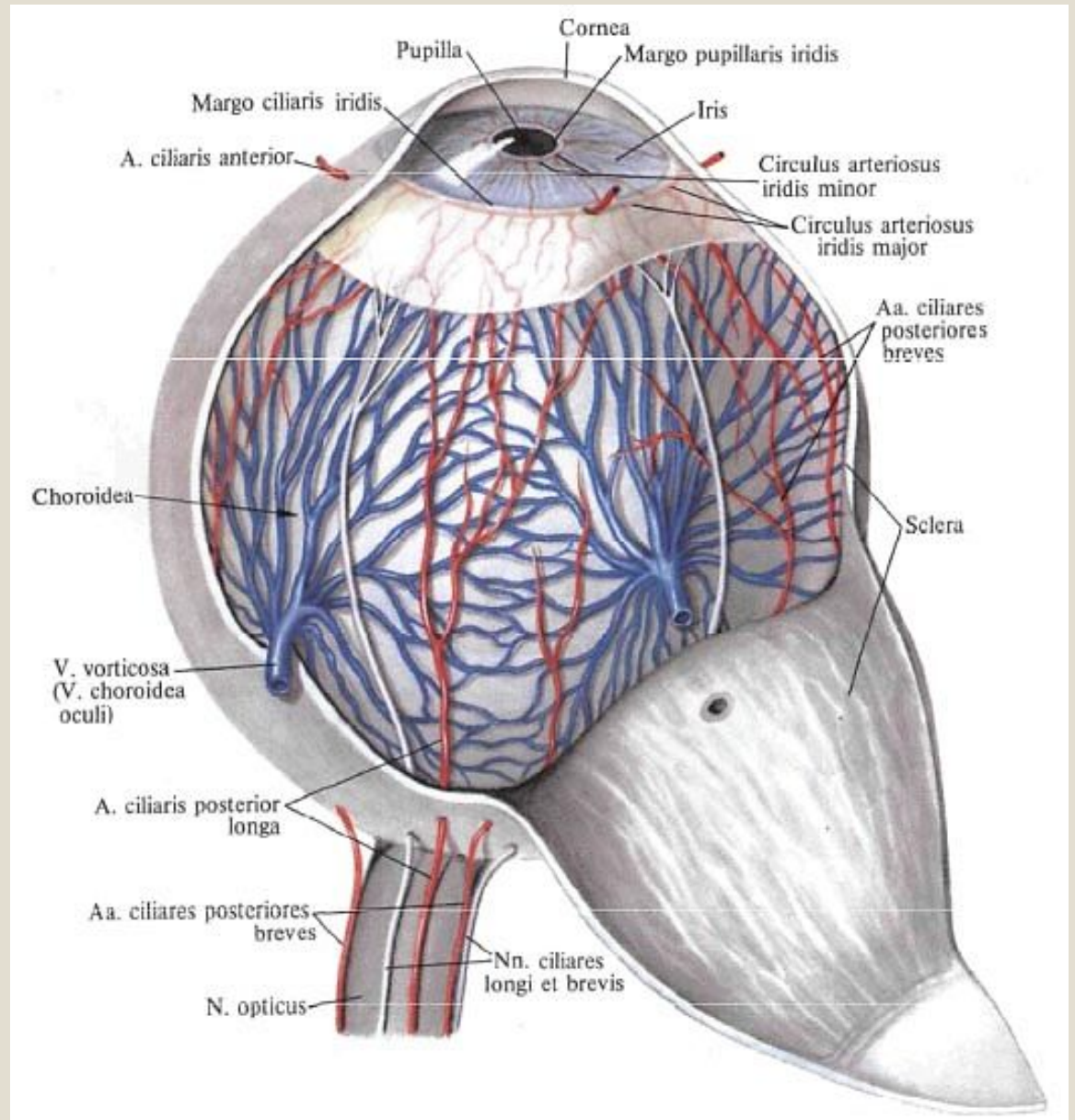
Орган зрения включает глазное яблоко и вспомогательные органы глазного яблока. В свою очередь орган зрения — составная часть зрительного анализатора, который кроме указанных структур включает проводящий зрительный путь, подкорковые и корковые центры зрения.



Глазное яблоко, *bulbus oculi*, имеет форму шара, у которого спереди находится незначительная выпуклость. Она соответствует местоположению **прозрачной его части — роговицы**. **Стенки глазного яблока образованы тремя оболочками:** наружной — *фиброзной*, средней — *сосудистой*, внутренней — *сетчатой*. Оболочки последовательно окружают друг друга, располагаясь вокруг структур, составляющих ядро.

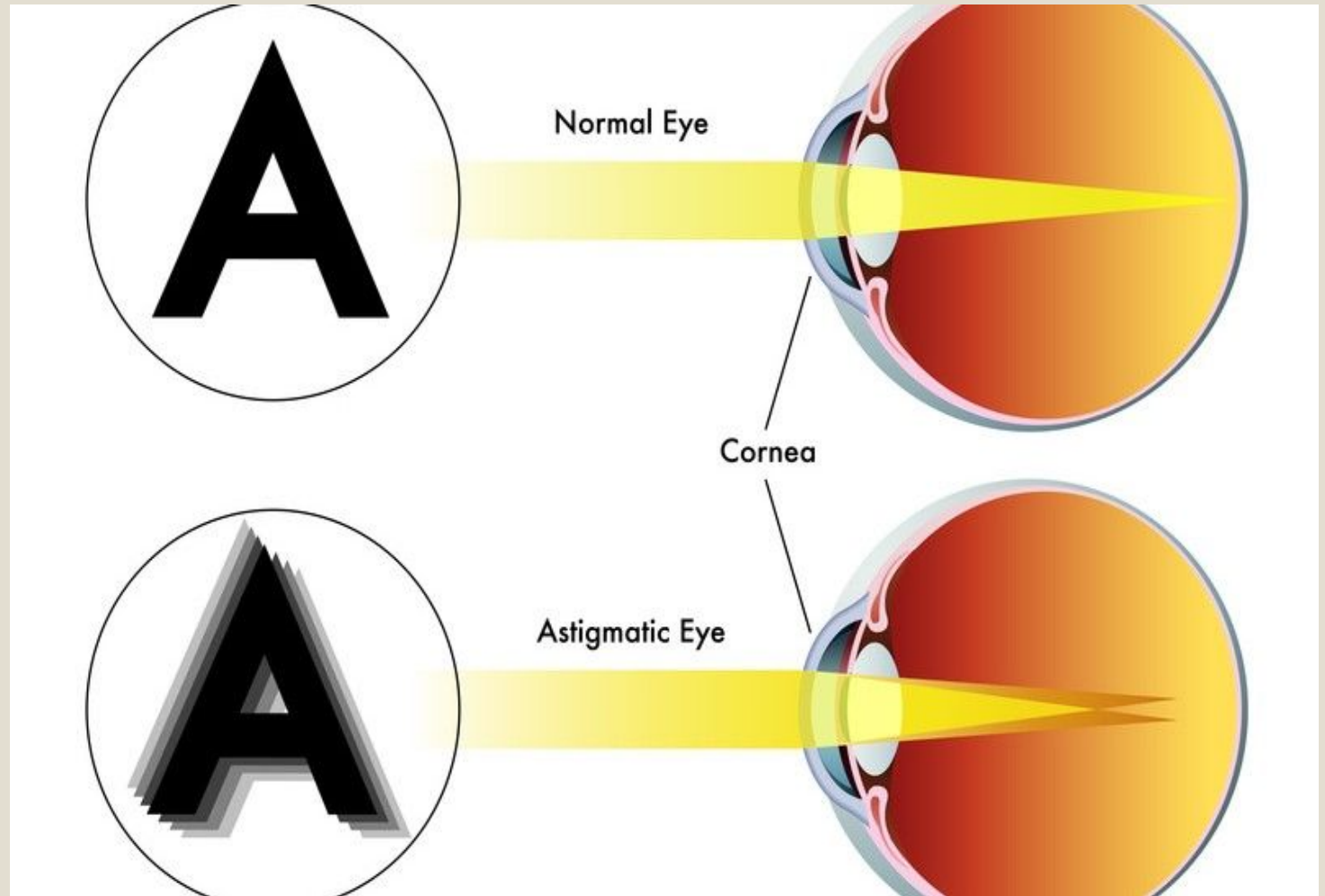


Фиброзная оболочка, tunica fibrosa, выполняет формообразующую (каркасную) и защитную функции. Передняя прозрачная часть этой оболочки называется **роговицей**, а задняя, белесоватая по цвету — **склерой** или **белочной оболочкой**.

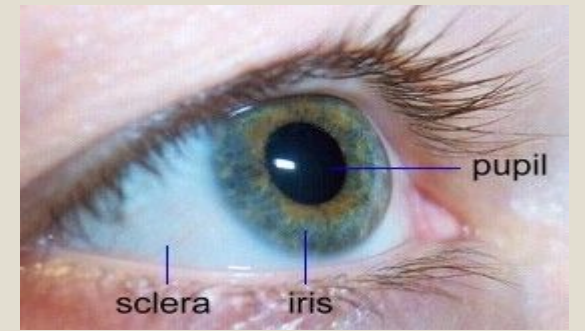


Роговица, cornea, занимает по площади $1/6$ глазного яблока. Она имеет толщину 1 мм и форму часового стекла, выпуклостью обращена кпереди. **Основные свойства роговицы** — прозрачность, равномерная сферичность, высокая чувствительность и высокая преломляющая способность. Роговица **выполняет защитную и оптическую функции**. Защитная функция заключается в механической защите структур глазного яблока и формировании так называемого роговичного рефлекса: мигание и (или) выделение слезы при попадании пыли или других инородных частиц. Оптическая функция заключается в прохождении и преломлении лучей света.

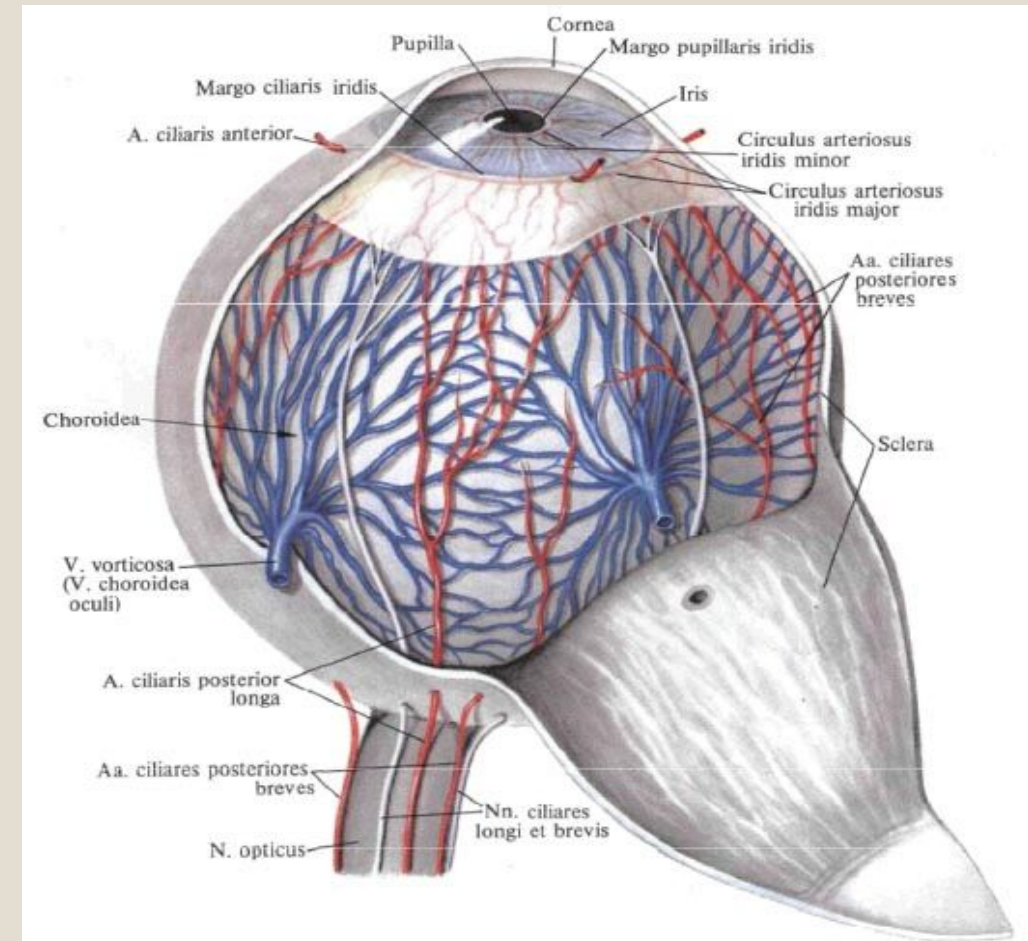
Наиболее часто встречающиеся поражения роговицы.



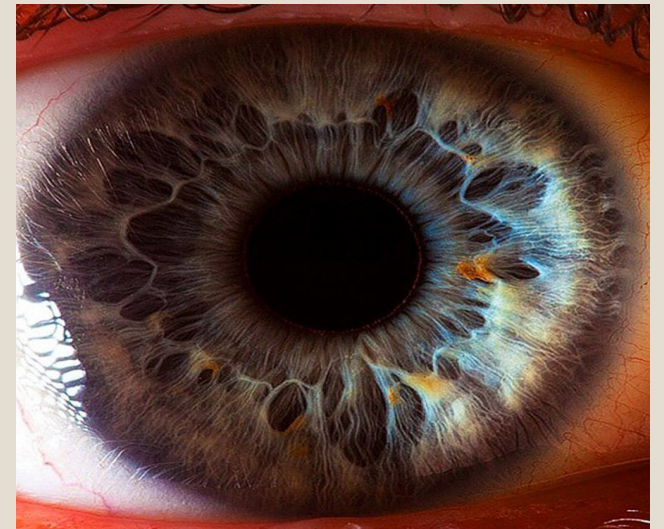
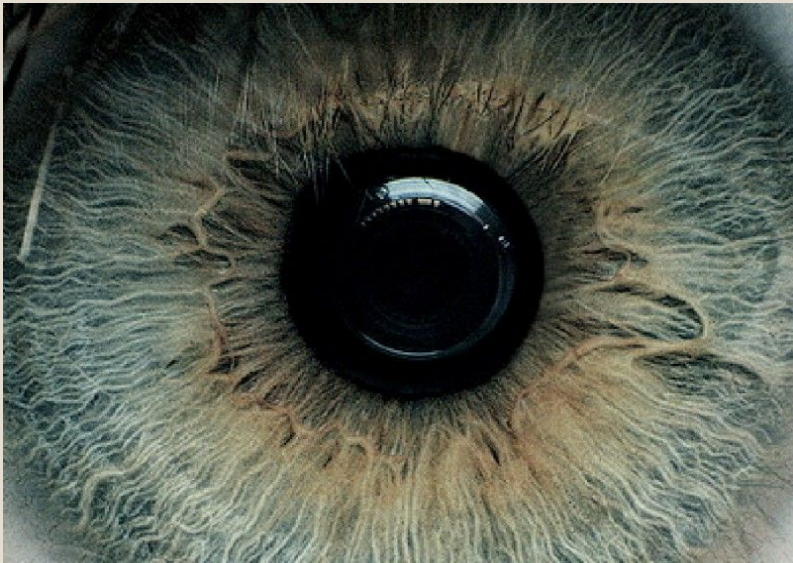
Склера (белочная оболочка), sclera, состоит из плотной соединительной ткани, почти лишена сосудов и нервных окончаний. Она придает форму главному яблоку и является местом прикрепления мышц глазного яблока.



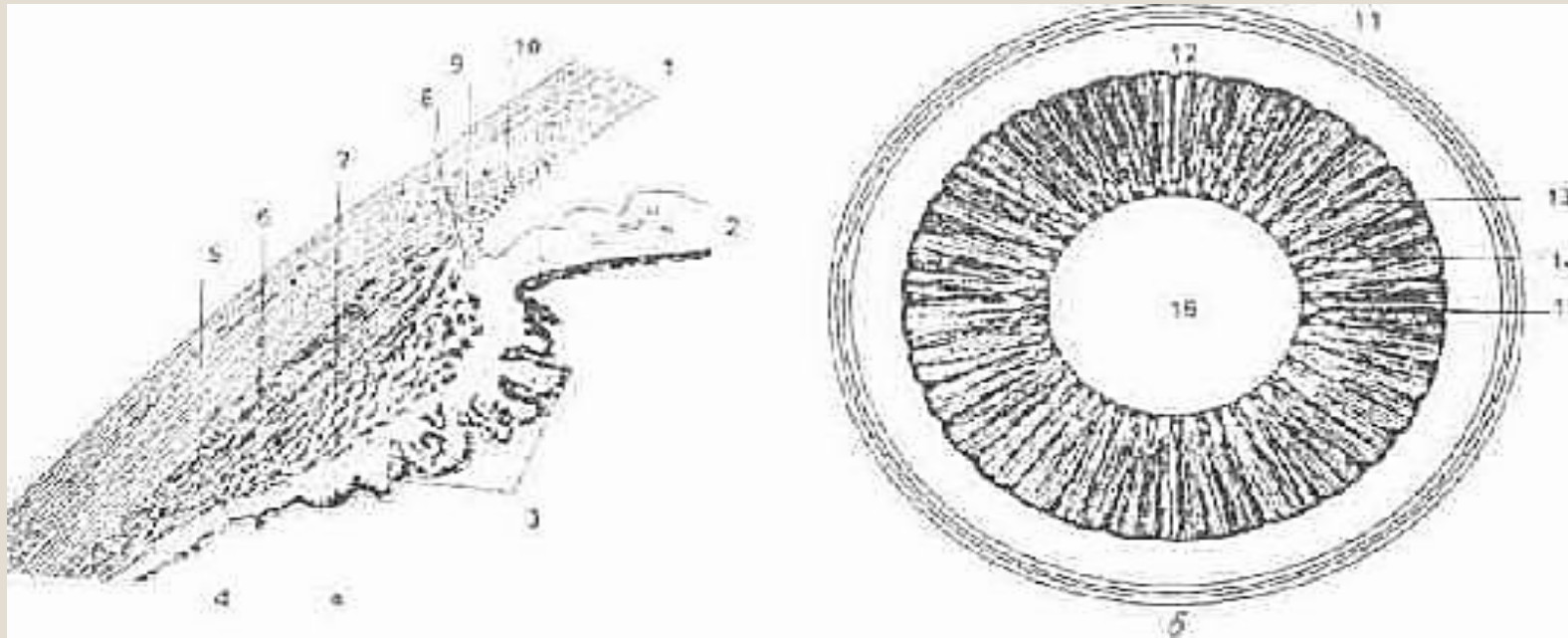
Сосудистая оболочка, tunica vasculosa, прилежит к внутренней поверхности склеры. В ней выделяют три части: *радужку, ресничное тело и собственно сосудистую оболочку.*



Радужка, iris (греч. — carina) — это передняя часть сосудистой оболочки, расположенная во фронтальной плоскости: Она видна через роговицу в виде диска с отверстием в центре. Это круглое по форме отверстие носит название **«зрачок»**. Диаметр зрачка за счет мышц радужки (суживающая и расширяющая зрачок) изменяется в зависимости от освещенности: при сильном освещении он узкий; при слабом — широкий. Кроме мышц в радужке находятся сосуды и большое количество пигмента, который определяет цвет глаз. **Радужка — это специфическая диафрагма глаза, регулирующая количество света, поступающего на сетчатку.**

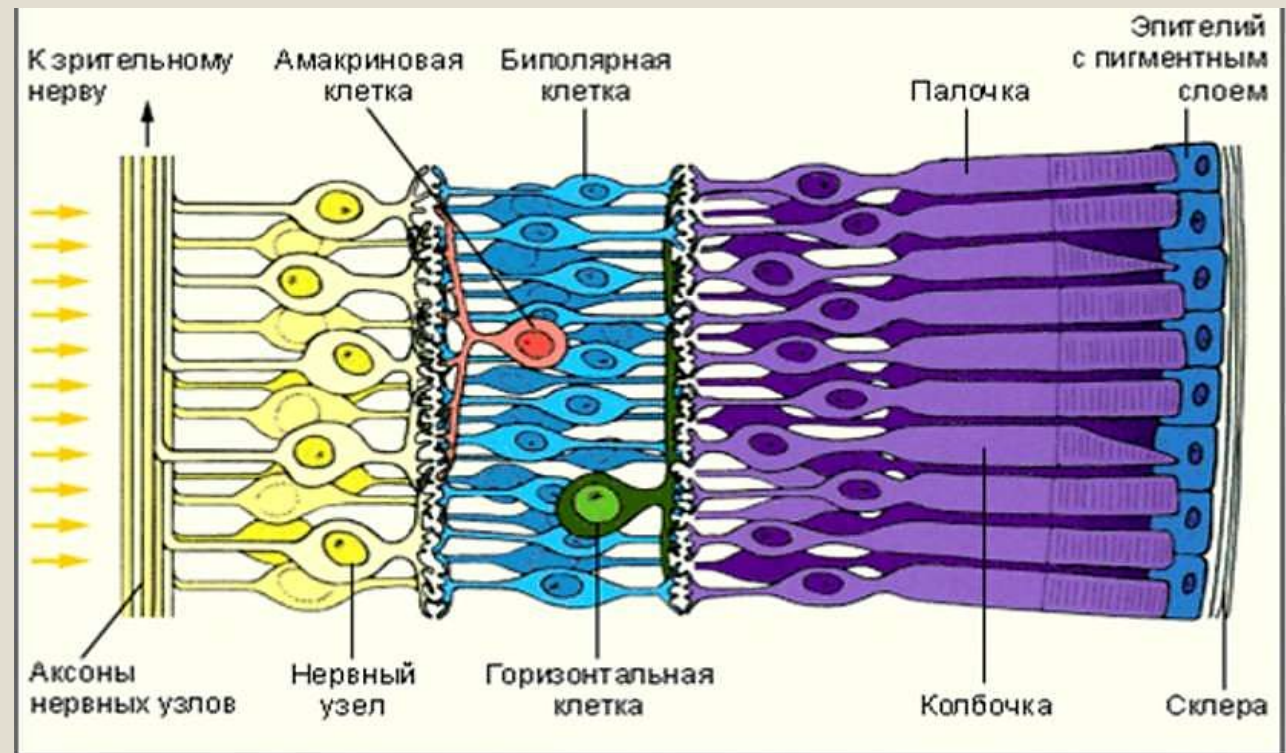
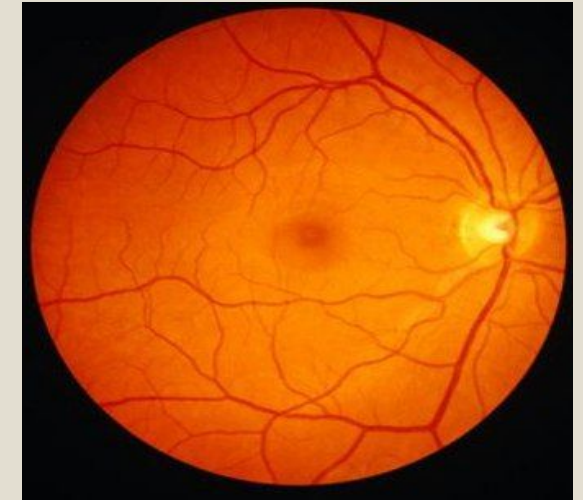


Ресничное тело, *corpus ciliare* — это утолщенная часть сосудистой оболочки, расположенная позади радужки. Оно состоит из ресничных отростков и ресничного кружка, в толще которого находится ресничная мышца. Ресничные отростки продуцируют внутриглазную жидкость (водянистую влагу), а ресничная мышца напрягает и расслабляет ресничный пояс (Циннову связку, окружающую хрусталик). Следовательно, ресничная мышца обеспечивает изменение кривизны хрусталика (аккомодацию), что необходимо для фокусировки изображения на сетчатку при взгляде вблизи или вдаль.



Собственно сосудистая оболочка, choroidea, представлена сплетениями сосудов (артерий и вен), расположенными в рыхлой соединительной ткани. **Внутренняя оболочка (чувствительная) — сетчатка, retina,** плотно прилежит к внутренней поверхности сосудистой оболочки.

В ней находятся фоторецепторные клетки — палочки и колбочки, нервные и пигментные клетки. Палочки покрывают почти всю сетчатку, за исключением «слепого» пятна — места выхода зрительного нерва (диск зрительного нерва). Они обеспечивают черно-белое (ночное) зрение. Колбочки сосредоточены на сетчатке преимущественно в области желтого пятна. Они отвечают за дневное (цветовое) зрение. При раздражении палочек и колбочек возникают нервные импульсы, которые передаются на нервные клетки сетчатки. Отростки этих клеток формируют зрительный нерв. По нему нервные импульсы направляются в подкорковые центры зрения, расположенные в среднем и промежуточном мозге, и далее в зрительные центры коры полушарий большого мозга затылочной доли.

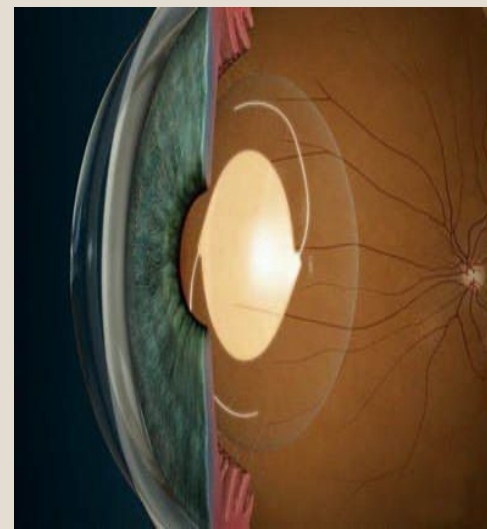
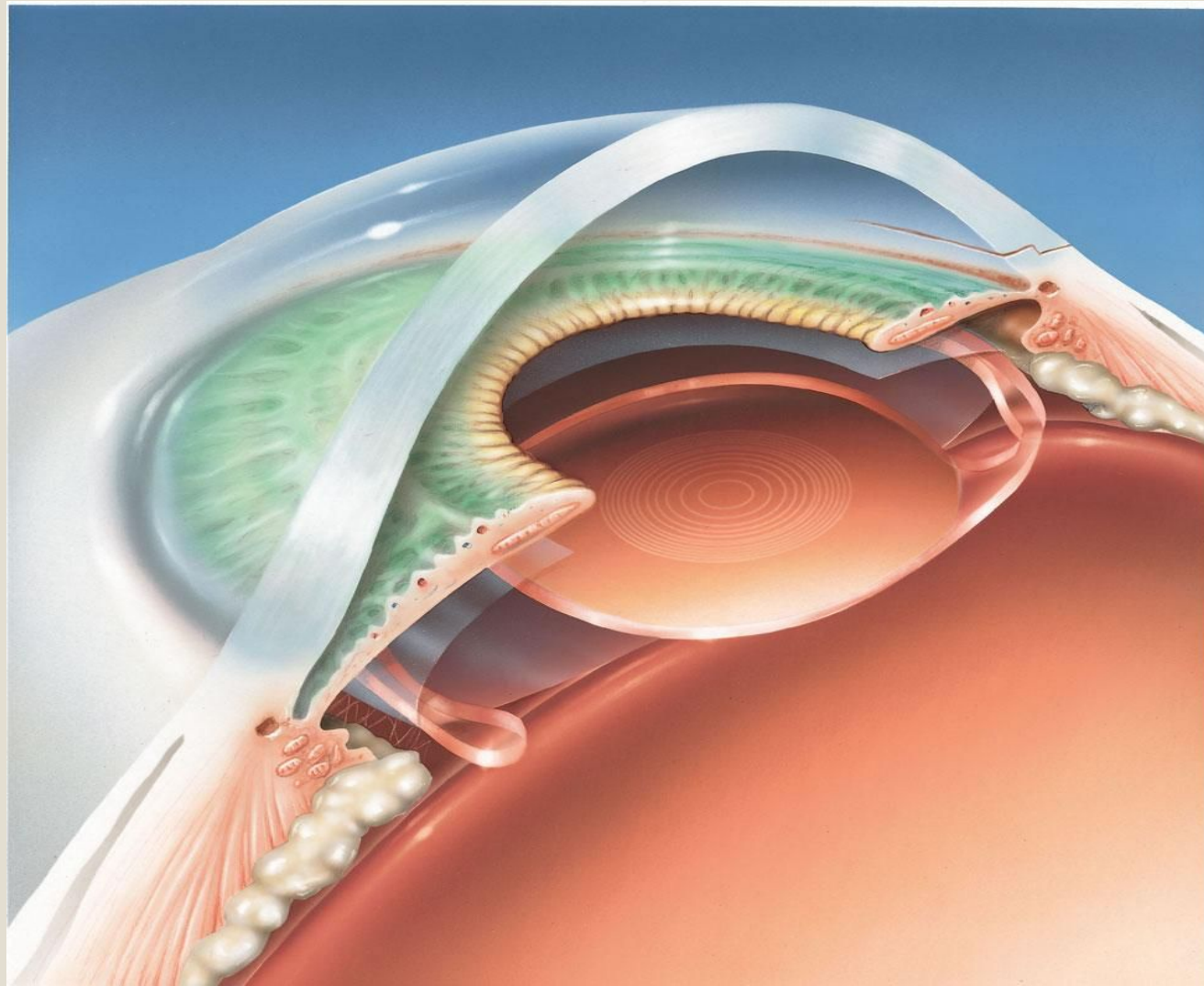


Содержимым глазного яблока, составляющим его ядро, являются: водянистая влага, хрусталик и стекловидное тело. Они выполняют светопроводящую и светопреломляющую функции.

Водянистая влага, humor aquosus, вырабатывается ресничным телом, заполняет переднюю и заднюю камеры. Она обеспечивает прохождение света и питание роговицы и хрусталика.

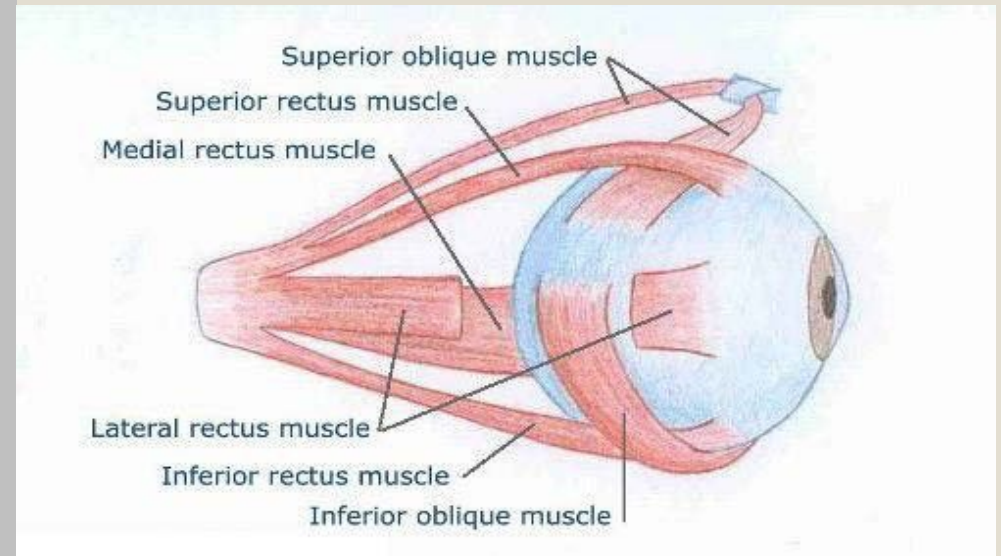
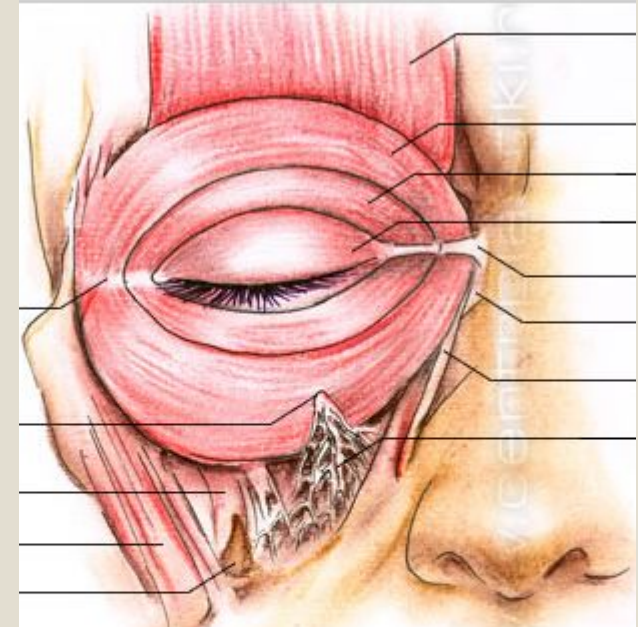
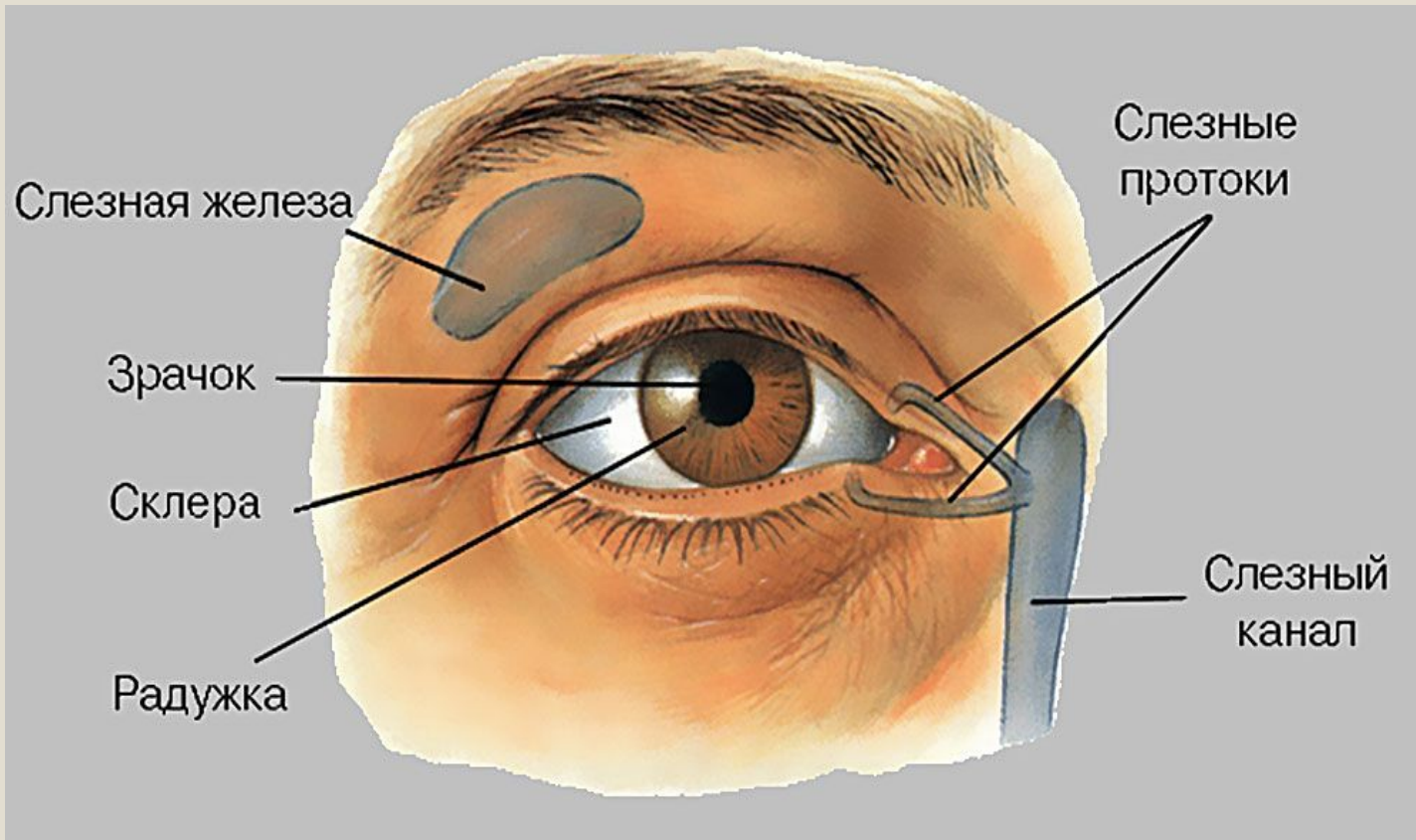
Хрусталик, lens, обеспечивает аккомодацию глазного яблока, преломляя световые лучи силой в 20 диоптрий.

Стекловидное тело — это оптическая среда, обеспечивающая проведение света к сетчатке.



Вспомогательные органы глазного яблока.

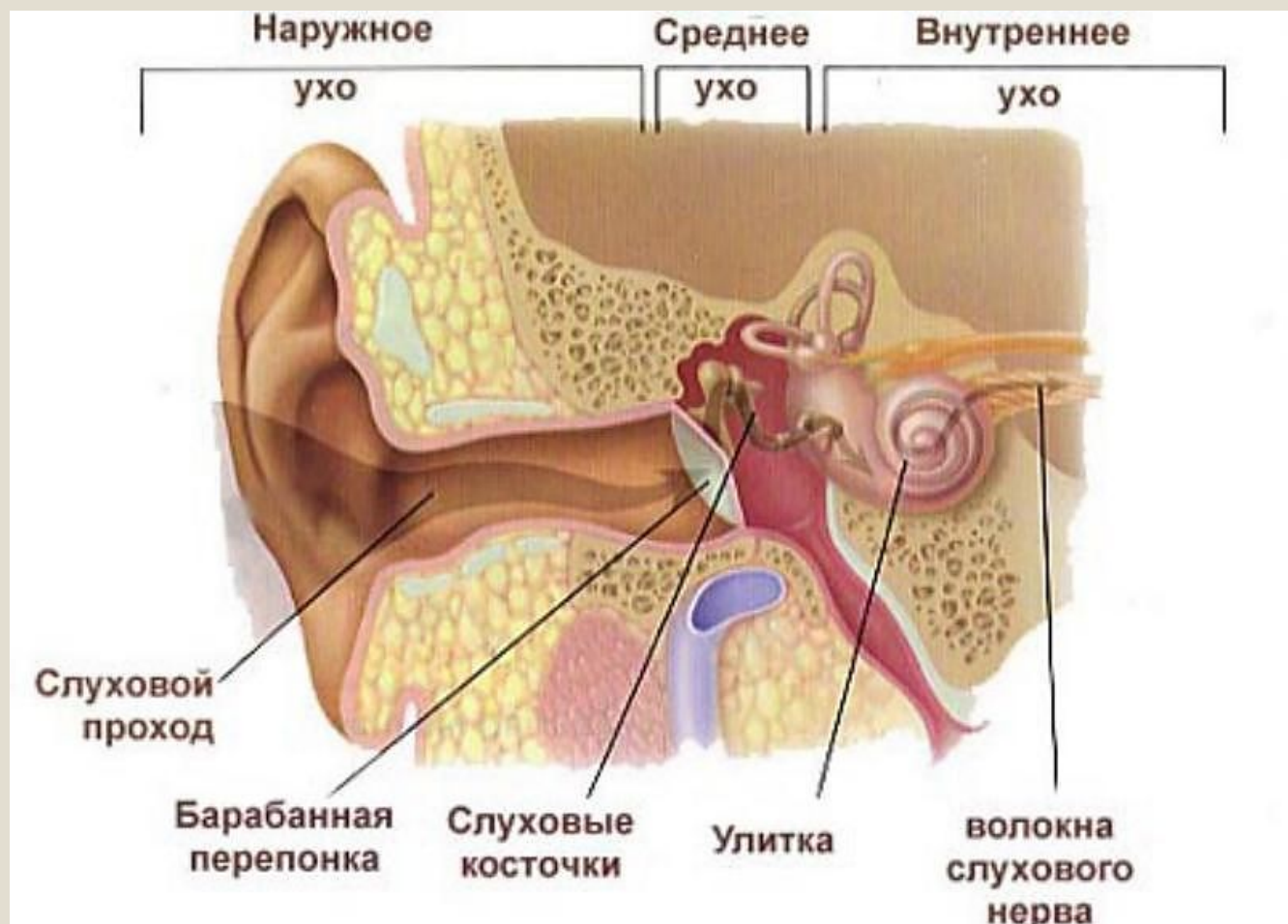
К ним относят мышцы, слезный аппарат, оболочки и клетчатку глазничного органокомплекса, конъюнктиву, брови, веки и ресницы.



Орган слуха и равновесия

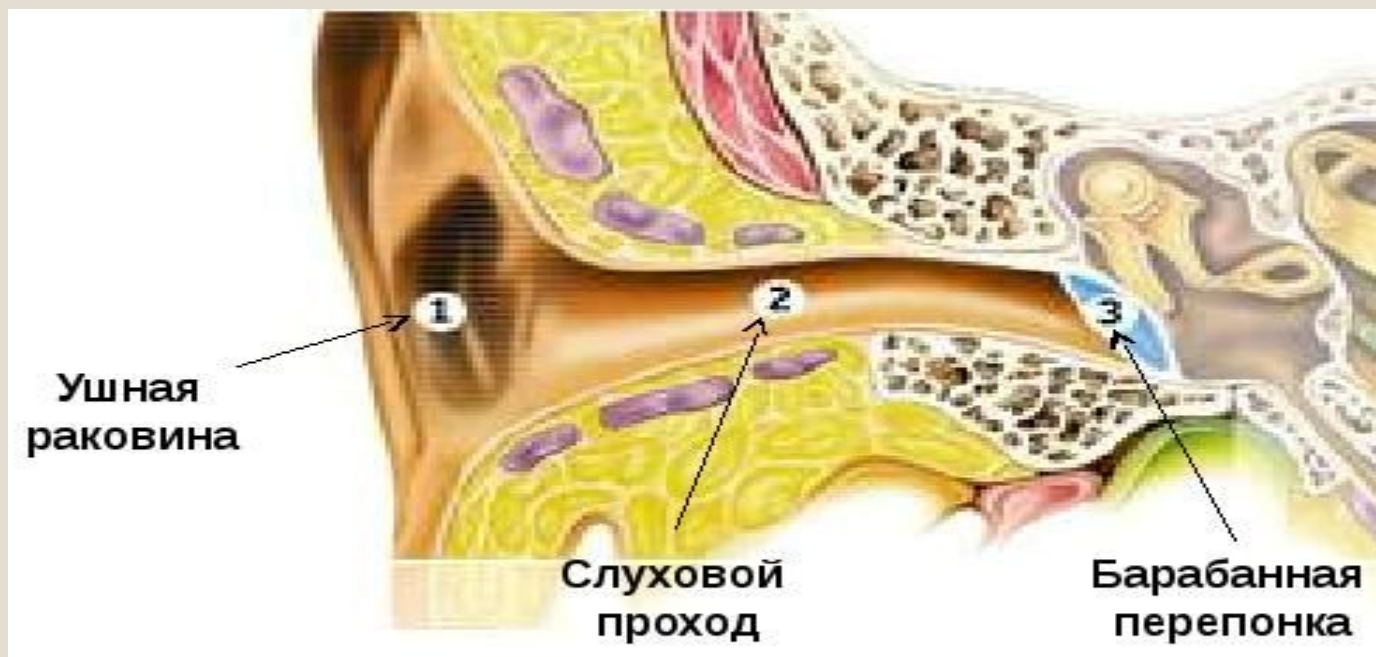
представляет собой анатомически и функционально взаимосвязанные органы, обеспечивающие восприятие звуковых и вестибулярных раздражений.

Орган слуха включает в себя **наружное**, **среднее** и часть **внутреннего уха** — улитку, которая представлена улитковым лабиринтом. Орган равновесия расположен только во внутреннем ухе и включает такие части лабиринта, как **преддверие** и **полукружные каналы**, которые составляют вестибулярный лабиринт.



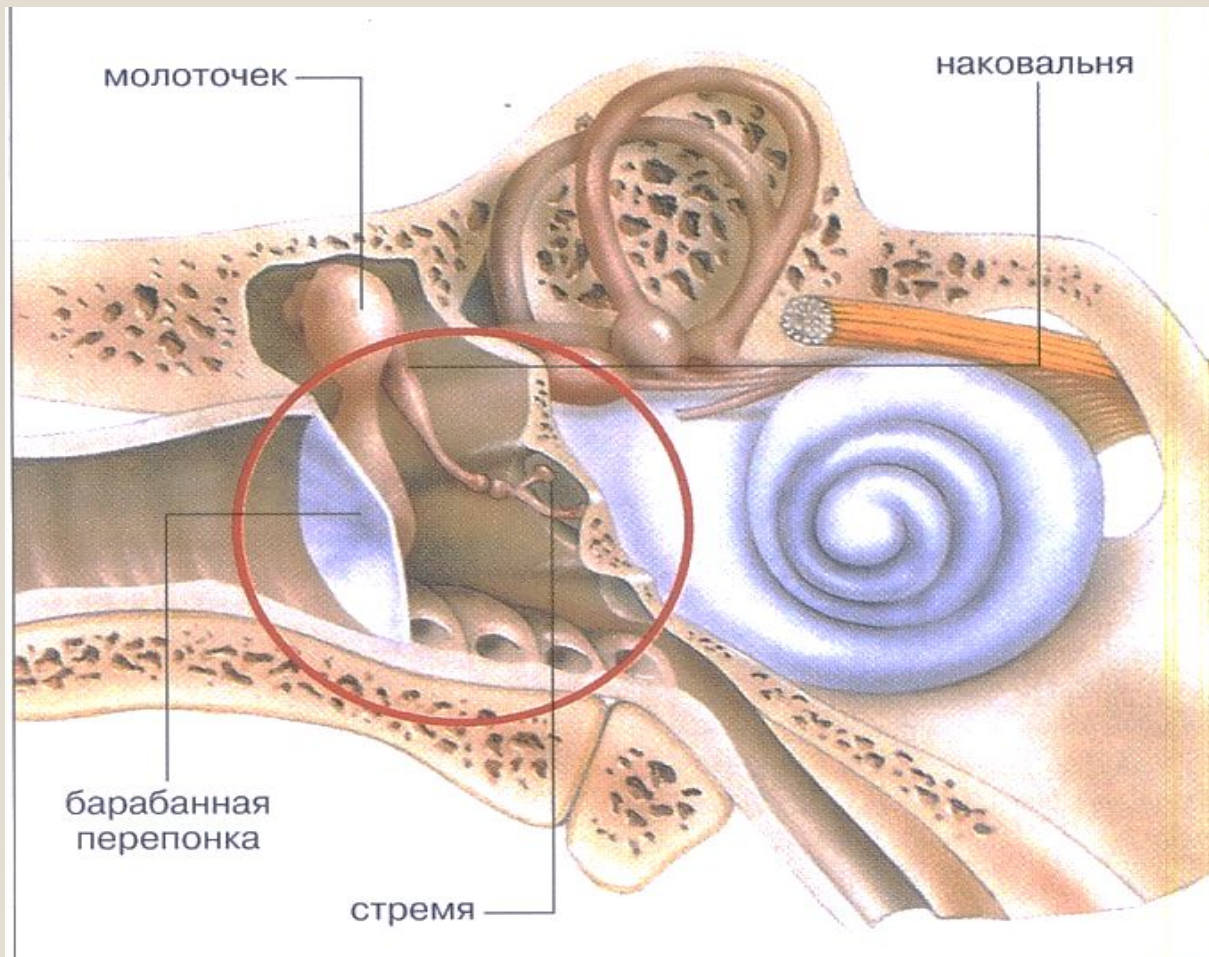


Наружное ухо, *auris externa*, состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Ушная раковина имеет форму воронки и предназначена для улавливания звуков. Она построена из эластического хряща, покрытого кожей.



Наружный слуховой проход по форме напоминает узкую, слепо заканчивающуюся трубку длиной 20—25 мм. Одна треть длины наружного слухового прохода приходится на хрящевую часть, а две трети — на костную. Костная часть расположена в пределах височной кости и отграничена от полости среднего уха барабанной перепонкой. *Наружный слуховой проход служит для проведения звуковых волн к барабанной перепонке.* Наружный слуховой проход выстлан кожей, в которой находятся серные железы. При увеличении их функции и нарушении гигиенических правил могут образовываться серные пробки.

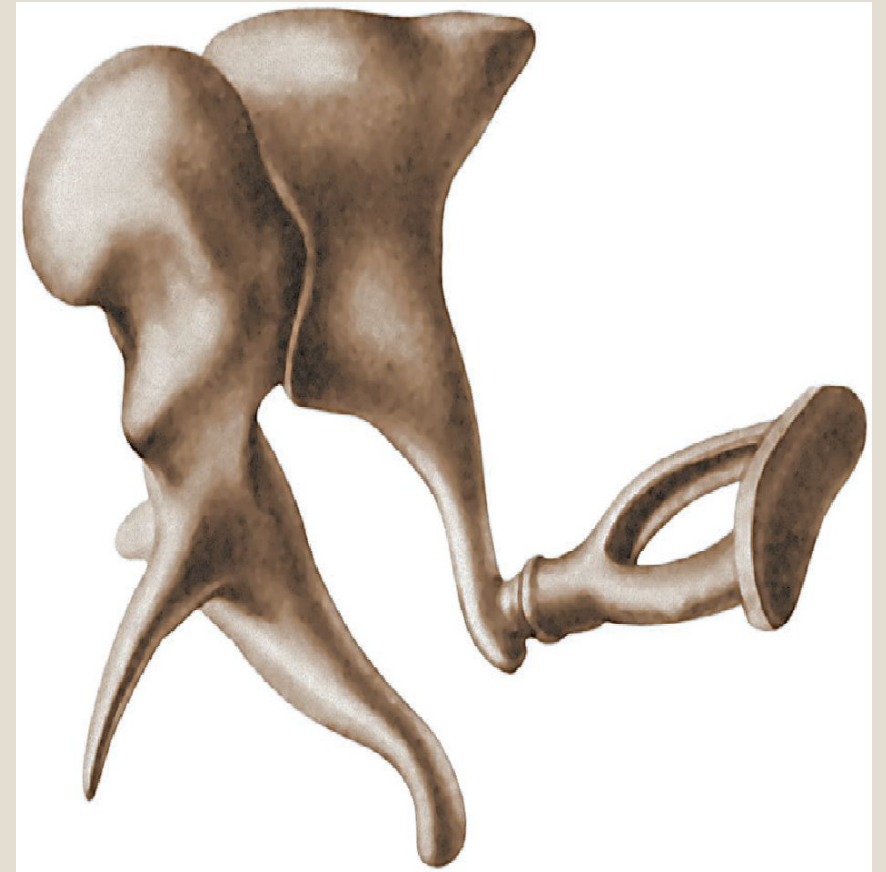
Барабанная перепонка представляет собой соединительнотканную перегородку между наружным слуховым проходом и барабанной полостью. *Она разделяет наружное и среднее ухо.* Снаружи орган выстлан кожей, изнутри — слизистой оболочкой. *Барабанная перепонка служит для преобразования звуковых колебаний в механические и передачи последних на систему слуховых косточек.*

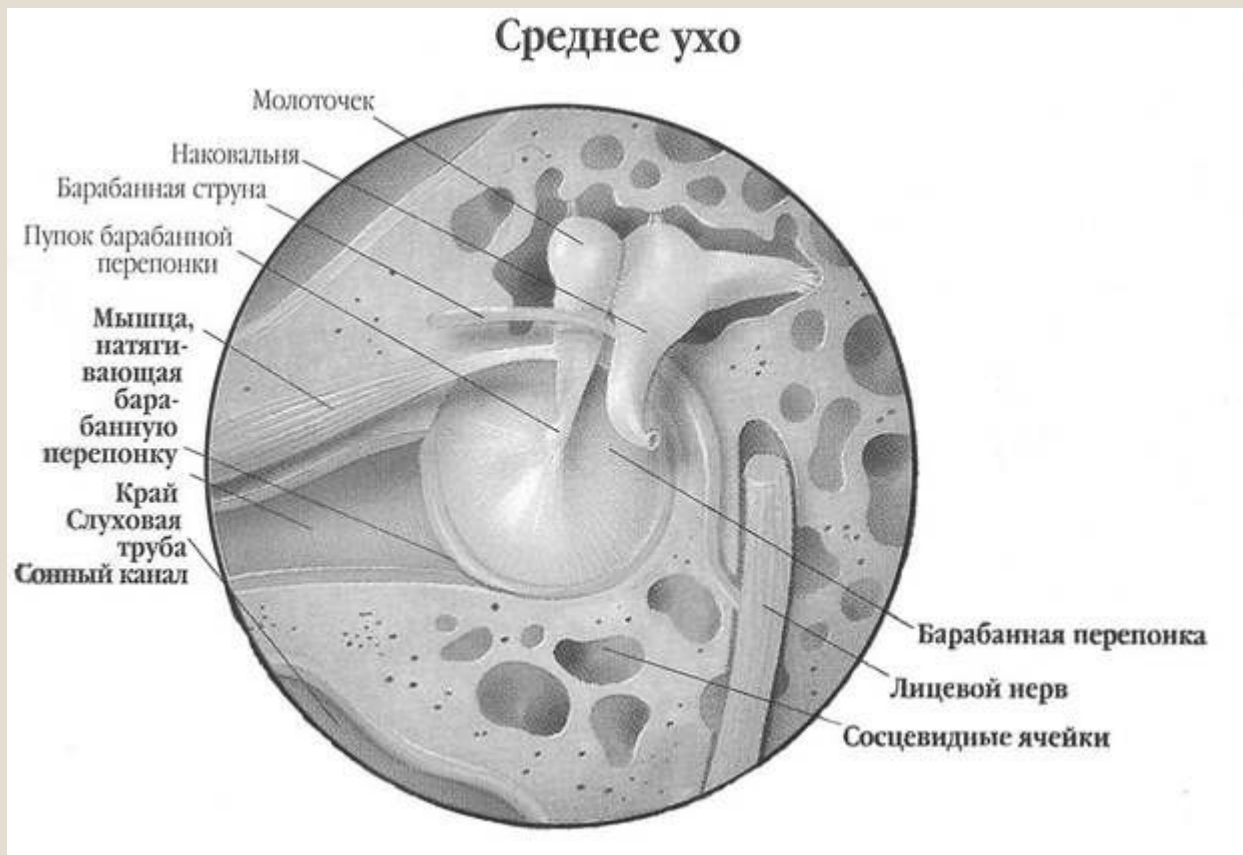


Среднее ухо, *auris media*,
расположено внутри височной
кости. *Оно представлено*
барабанной полостью,
слуховой трубой и ячейками
сосцевидного отростка.

Барабанная полость имеет форму куба объемом до 1 см³. Внутри она выстлана слизистой оболочкой и содержит три слуховые косточки и две мышцы.

Слуховые косточки — молоточек, наковальня и стремечко последовательно, подвижно (с помощью суставов) соединены между собой. *Слуховые косточки обеспечивают механическую передачу и усиление колебательных движений от барабанной перепонки до перилимфы, которой заполнен лабиринт.* *С помощью слуховой трубы барабанная полость сообщается с носоглоткой. Труба служит для уравнивания атмосферного давления на барабанную перепонку и давления в полости среднего уха (барофункция).*

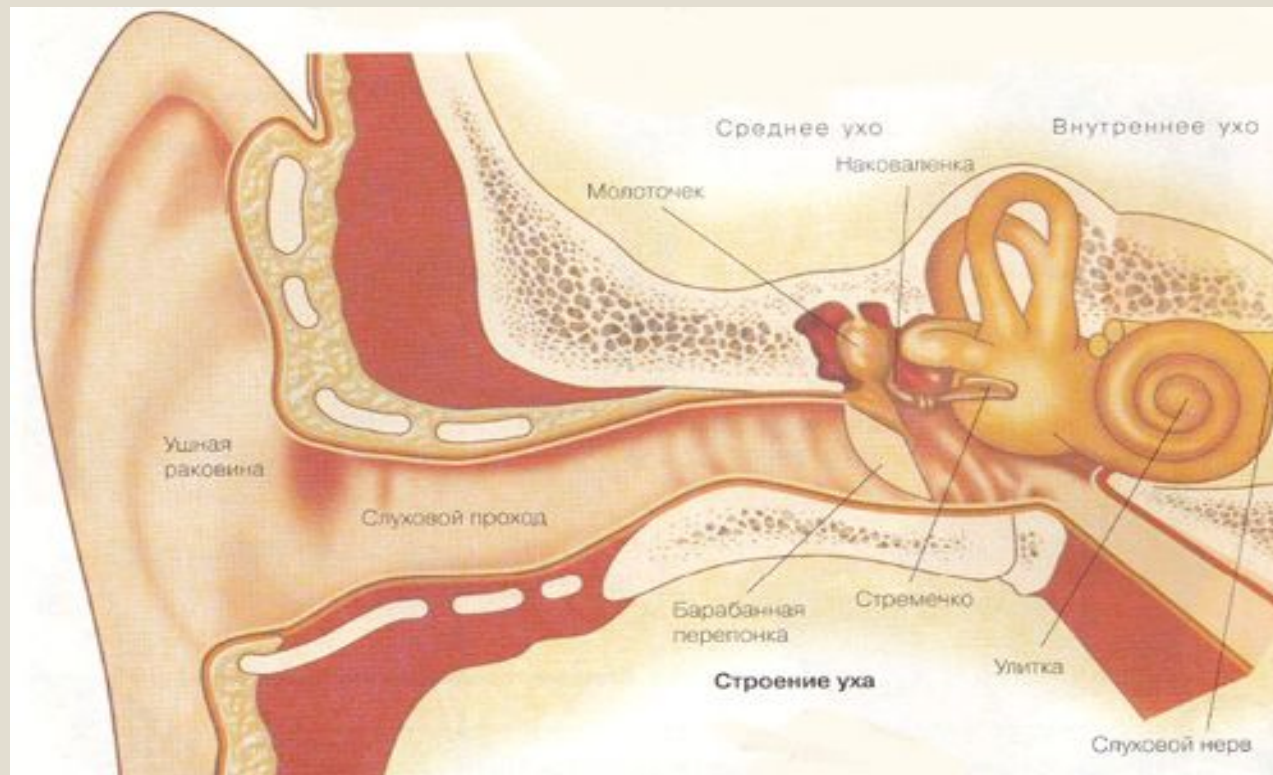




Сосцевидные ячейки

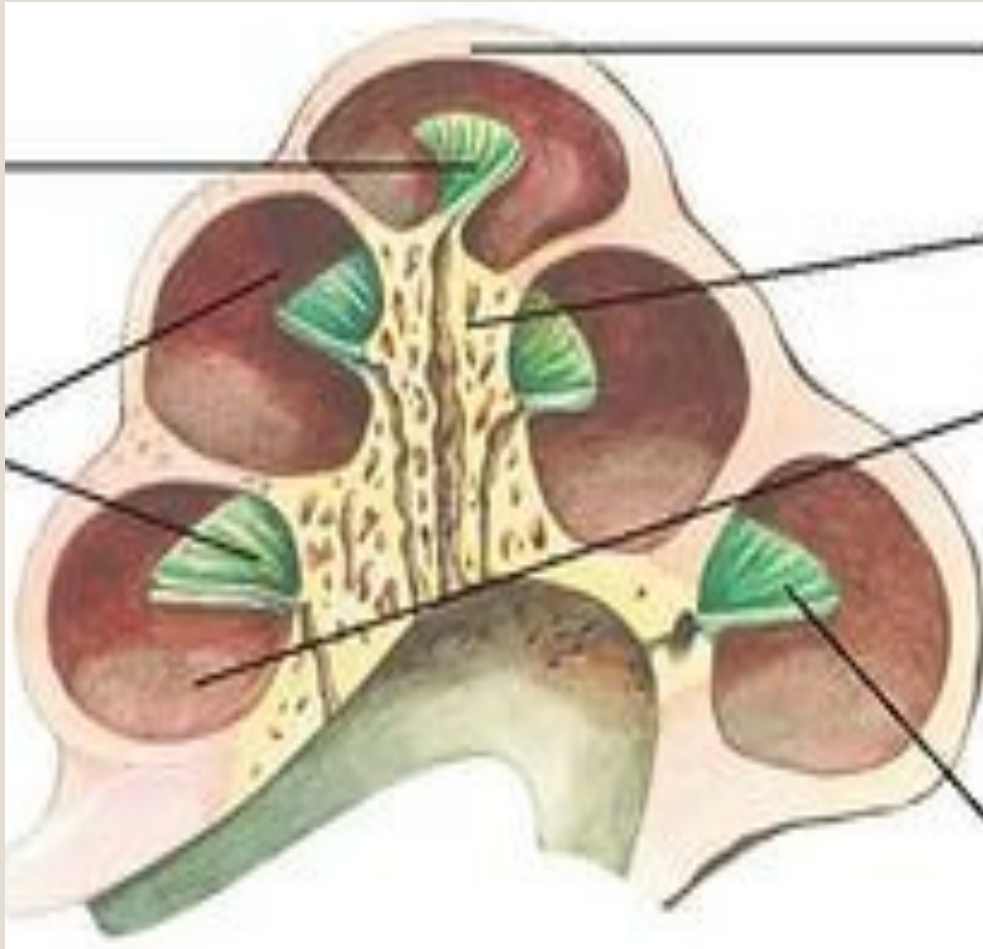
представляют собой систему полостей в одноименном отростке височной кости. Самая крупная из них называется сосцевидной пещерой и сообщается с барабанной полостью. Изнутри ячейки выстланы слизистой оболочкой. Они играют важную роль в поддержании нормальной барофункции среднего уха.

Внутреннее ухо, *auris interna*, представляет собой сложную по форме систему каналов, называемую лабиринтом, которые заполнены специальной жидкостью. ***Различают костный лабиринт***, внутри которого находится перепончатый лабиринт. ***Между костным и перепончатым лабиринтами помещается перилимфа, внутри перепончатого лабиринта содержится эндолимфа.***



В костном лабиринте различают три части: *улитку, преддверие и костные полукружные каналы*. Улитка относится к органу слуха, а преддверие и костные полукружные каналы — к органу равновесия.





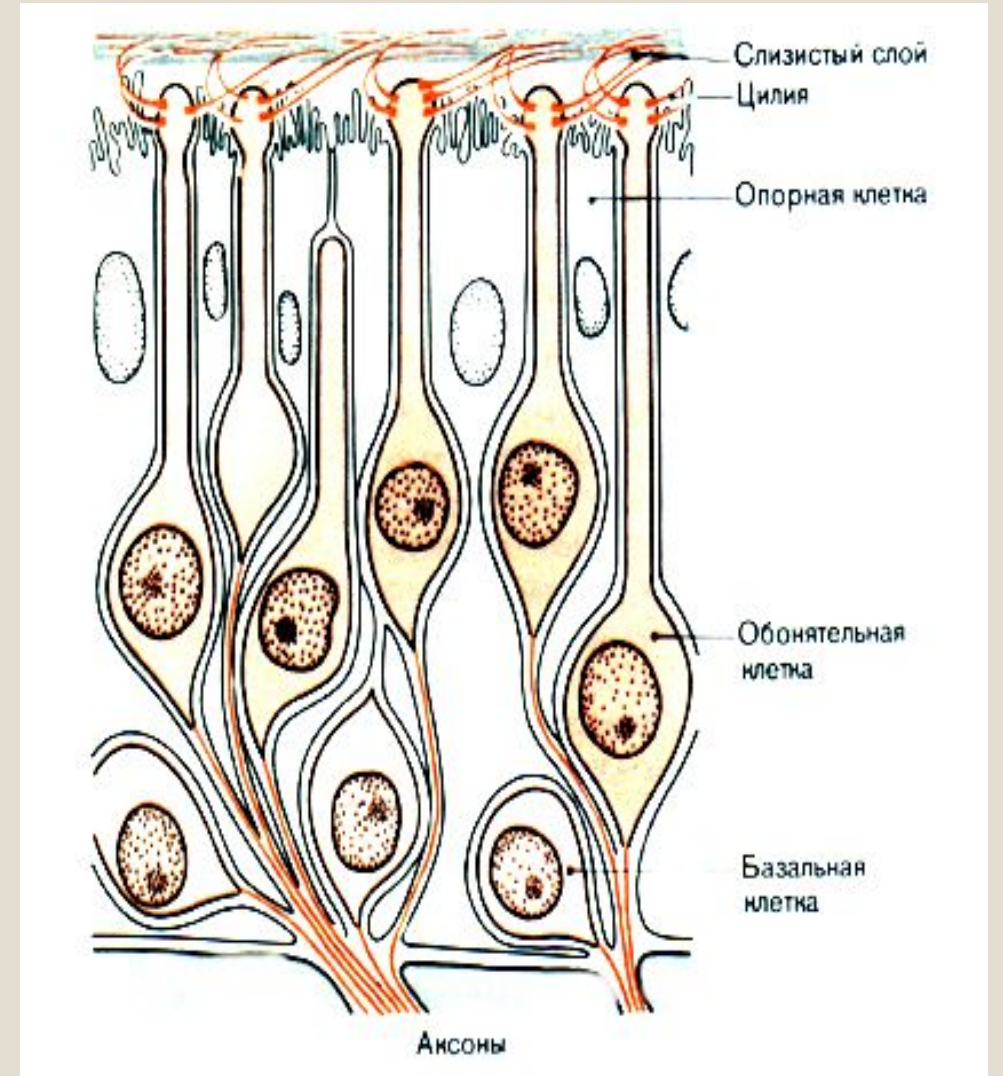
В перепончатом лабиринте выделяют три части: перепончатую улитку, мешочек и маточку, полукружные протоки.

*Перепончатая улитка (улитковый проток) находится внутри костной улитки. Она ограничена базилярной и вестибулярной мембранами, которые прикрепляются к костной пластинке. **В улитковом протоке расположен Кортиев орган — сложно устроенный рецептор слуха.***

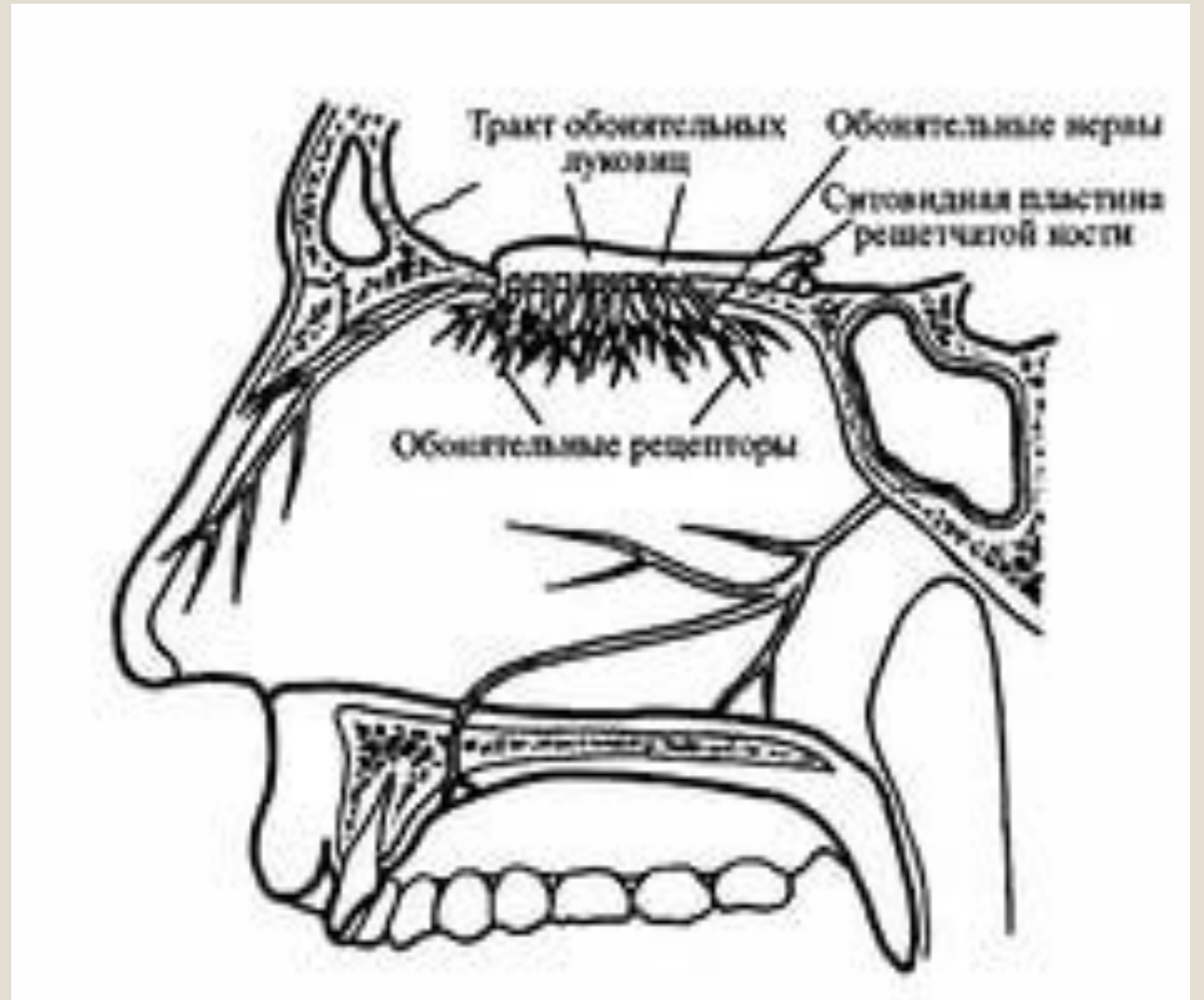
Обонятельный анализатор в жизни человека играет важную роль. Он позволяет контролировать качество вдыхаемого воздуха, принимаемой пищи и в совокупности с другими анализаторами позволяет ориентироваться в окружающей среде. Также большое значение имеет наличие у людей обонятельной памяти, которая позволяет узнавать ранее встречавшиеся запахи.



*Рецепторы, воспринимающие обонятельные раздражения, расположены в обонятельной области слизистой оболочки полости носа. Последняя занимает общую площадь около 10 см² в пределах верхнего носового хода, верхней носовой раковины и верхней части перегородки носа. **Обонятельная область слизистой оболочки носа и обонятельные железы в совокупности составляют орган обоняния.** Непосредственно в слизистой оболочке находятся биполярные обонятельные клетки, количество которых составляет около 10 млн. Пахучие вещества, проникающие с потоком воздуха в полость носа, растворяются в слизи. Обонятельные волоски взаимодействуют с молекулами пахучих веществ и трансформируют энергию химического раздражения в нервные импульсы.*

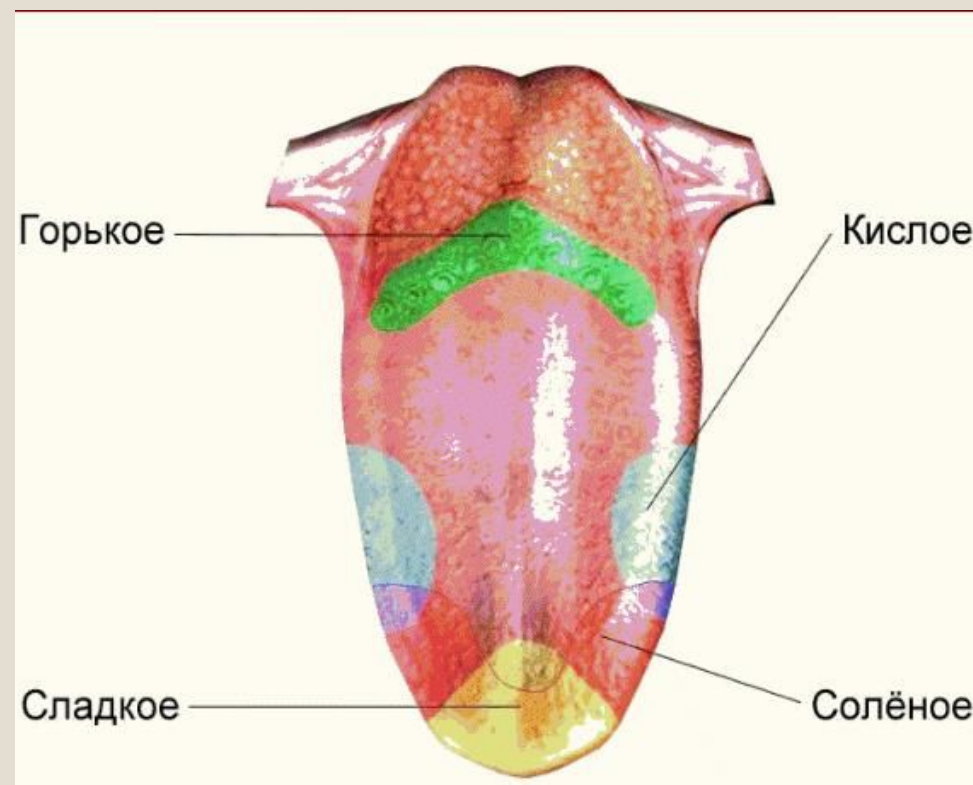


Запахи вначале ощущаются, а затем возникает реакция на них, т.е. из коркового центра информация поступает в подкорковый центр (сосочковые тела и передние ядра таламуса промежуточного мозга), а затем в ответ на сильные неприятные запахи возникает двигательная реакция или обильное выделение секрета слезных желез и слизистых оболочек.



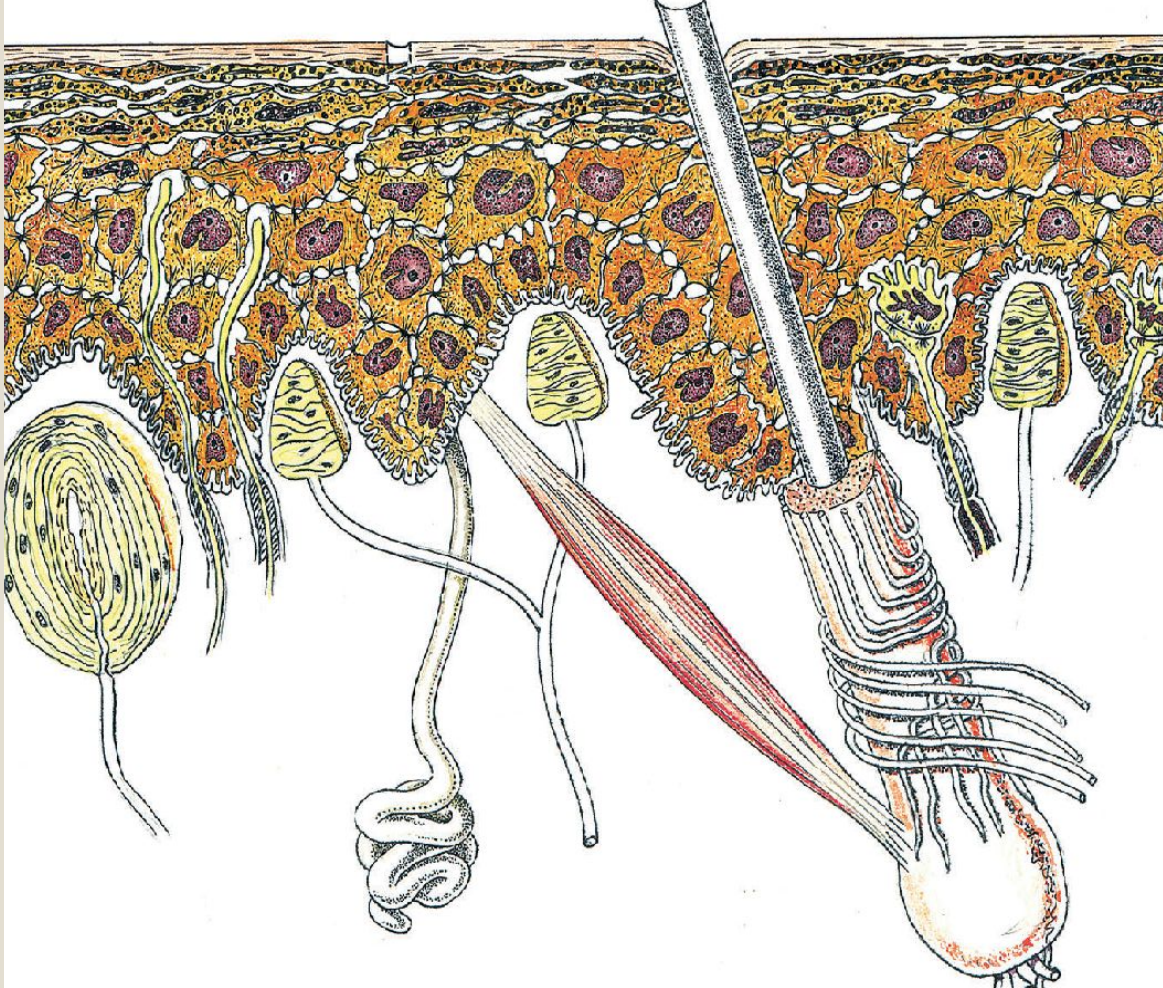
Вкусовой анализатор играет важную роль в деятельности пищеварительной системы. Он представляет информацию о химическом составе и качестве пищи. Кроме того, располагаясь в начальном отделе пищеварительной системы, вкусовой анализатор рефлекторно воздействует на железы (слюнные железы, железы желудочно-кишечного тракта, печень, поджелудочную железу) и тем самым регулирует их деятельность. *Вкусовые рецепторы находятся в полости рта и представлены вкусовыми клетками, которые входят в состав вкусовых почек — луковиц.* У человека количество вкусовых почек колеблется от 3 до 9 тыс. *Они расположены в основном на языке в области грибовидных, желобоватых и листовидных сосочков.* Меньшее количество вкусовых почек находится в эпителии слизистой оболочки полости рта, губ, мягкого нёба, нёбных дужек, глотки, надгортанника. *Совокупность вкусовых почек в полости рта составляет орган вкуса.*

Во вкусовых клетках химическое раздражение трансформируется в нервный импульс, который синаптическим способом передается на рецепторные окончания чувствительных нейронов.



Соматосенсорные органы представлены кожей и многочисленными мышцами. Рецепторы кожи воспринимают болевые, температурные и тактильные раздражения и называются **экстероцепторы**. В связи с этим чувствительность кожи называют **экстероцептивной** или **поверхностной** (от покровов тела). Экстероцепторы представляют собой контактные рецепторы, в которых нервные импульсы возникают под влиянием непосредственного воздействия раздражителя. Рецепторы мышц, сухожилий, связок, капсул суставов, надкостницы и костей воспринимают информацию о тоне мышц, положении частей тела в пространстве, чувстве веса, давления и вибрации. Данные рецепторы называют **проприоцепторами**, а воспринимаемую ими чувствительность — **проприоцептивной**. Проприоцепторы представлены многочисленными мышечными веретенами и также являются контактными рецепторами.

Кожа, cutis, образует покров тела. В ней расположено огромное количество болевых, температурных и тактильных рецепторов. В связи с этим ее относят к органам чувств, обеспечивающим постоянное взаимодействие с окружающей средой. Кроме восприятия внешних раздражителей и защиты организма от различных внешних воздействий (механических, термических, химических факторов, ультрафиолетового облучения, проникновения микроорганизмов и др.) кожа выполняет ряд важных функций, таких как дыхательная, терморегуляционная, витаминообразующая, иммунная, депо крови и т.д.



Кожа состоит из эпидермиса, соединительнотканной основы — дермы и подкожной клетчатки.

Производными кожи являются волосы, ногти, потовые и сальные железы. Эти образования тесно связаны с кожей по своему происхождению.

Задания на дом:

1. Подготовка доклада на тему: «Ноцицептивная сенсорная система».
2. Зарисовка строения вкусовой луковицы.
3. Схема прохождения света через оптические системы глаза.
4. Схема прохождения звука.
5. Составление сравнительной таблицы анализаторов.