

АНАЛИЗАТОРЫ (ЭСТЕЗИОЛОГИЯ)

Понятие об анализаторах, свойства
рецепторов

Учение об анализаторах

- Анализатор (греч. analysis - разложение) – совокупность образований, деятельность которых обеспечивает разложение и анализ в нервной системе раздражителей, воздействующих на организм.
- Каждый анализатор состоит из трех частей:
 - периферического воспринимающего прибора, содержащего рецепторы
 - проводящих путей и центров спинного мозга
 - корковых центров головного мозга, куда проецируется импульсация.

- Принято анализаторы называть сенсорными системами (лат. *sensus* - ощущение). С помощью анализаторов осуществляется познание окружающей нас действительности, а информация, передаваемая в ЦНС от рецепторов внутренних органов, служит основой процессов саморегуляции. При воздействии разных факторов среды в рецепторе возникает процесс возбуждения. Это возбуждение в виде потока импульсов перекодируется и передается в нервные центры спинного мозга, мозговом стволе и промежуточном мозге, а отсюда в центральную часть анализатора - кору. Элементарный, «низший» анализ воздействия среды происходит уже в рецепторном отделе и промежуточных центрах анализатора. Высший анализ и синтез совершаются в центральном отделе анализатора - в коре большого мозга.

- Деятельность анализаторов дает возможность животным приспособляться к условиям среды, а человек не только приспособляется, но и активно изменяет внешнюю среду соответственно своим потребностям. Аналитико-синтетическая деятельность у животных ограничивается лишь I сигнальной системой, т.е. чувственными впечатлениями от непосредственно воспринятых предметов, явления и событий внешнего мира.

- У человека анализ и синтез протекает на качественно ином уровне вследствие того, что он обладает II сигнальной системой, т.е. присущей только ему системой обобщенного отражения окружающей действительности в виде понятий, содержание которых фиксируется в словах, символах, образах. Человек способен к отвлеченным формам анализа и синтеза, к созданию понятий, к абстрактному мышлению.
- Павлов создал учение об анализаторах. Без информации мозг не способен к рефлекторной деятельности.

Классификация анализаторов и рецепторов

- Все анализаторы делятся на:
- **Внешние (экстерорецепторы)** анализаторы - зрительный, слуховой, вкусовой, обонятельный и кожный (тактильный, болевой, температурный)
- **внутренние (интерорецепторы)** анализаторы - двигательный, вестибулярный и висцеральный: хеморецепторы, осморецепторы, волноморецепторы, проприорецепторы, вестибулорецепторы, барорецепторы, висцерорецепторы. Кроме того, все рецепторы внешних анализаторов делятся на две группы:
- **дистантные** (зрительные - фоторецепторы, слуховые, обонятельные)
- **контактные** (тактильные, температурные, вкусовые, болевые).

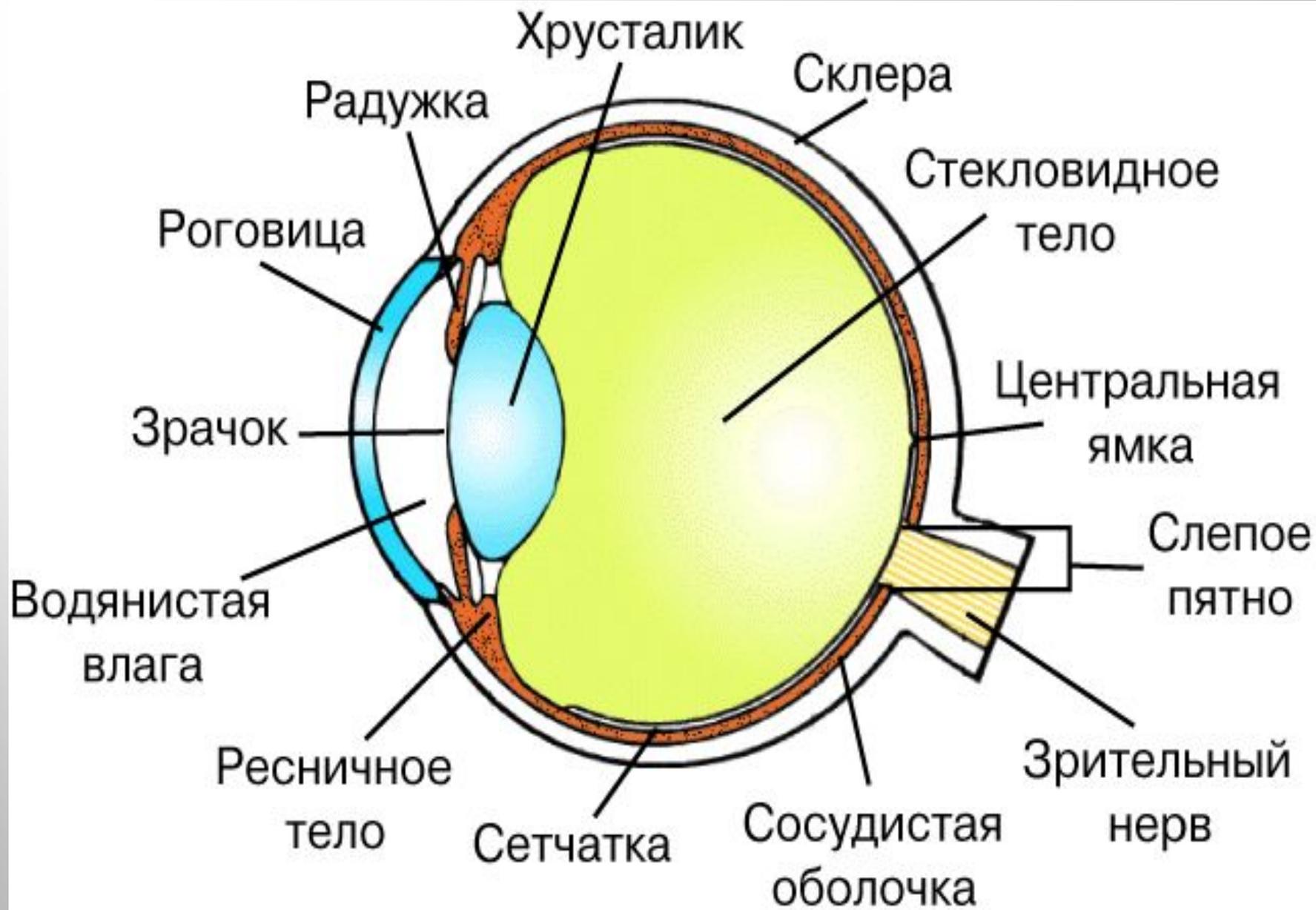
Общие свойства рецепторов

- ▣ Все они имеют очень высокую возбудимость. Порог раздражения рецепторов, т.е. количество энергии, которое необходимо для возникновения возбуждения, чрезвычайно низок, особенно для адекватных раздражителей.
- ▣ С увеличением силы раздражения возрастает интенсивность ощущения
- ▣ Почти все рецепторы обладают свойством адаптации, т.е. приспособления к постоянному раздражителю (например, к шуму, запахам, давлению). Свойства адаптации нет у вестибулярных и проприорецепторов.

- Энергия раздражителя в рецепторах трансформируется в нервные импульсы. В этом заключается основная функция рецепторов: кодировать любой вид энергии (химическую, световую, механическую) в нервные импульсы. По афферентным путям импульсы проводятся к соответствующим чувствительным зонам коры, где они перекодируются и формируются специфические ощущения. Таким образом, энергия внешнего раздражения после многократного ее преобразования, высшего анализа и синтеза переходит в ощущение и сознание. После этого происходит выбор ответной реакции организма.

Зрительная сенсорная система

- Орган зрения - глаз (лат. oculus, греч. ophthalmos) - является периферической рецепторной частью зрительного анализатора, обеспечивающего восприятие и анализ светового излучения окружающей среды и формирующего зрительные ощущения и образы. Воспринимает более 90% информации внешнего мира. Глаз тесно связан с головным мозгом, из которого он развивается.
- Глаз располагается в глазнице и состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата.
- Глазное яблоко состоит из трех оболочек и ядра



Глазное яблоко

- ▣ 3 оболочки:
 - ▣ 1. Наружная – фиброзная с роговицей спереди
 - ▣ 2. Средняя - сосудистая
 - ▣ 3. Внутренняя – сетчатка
- ▣ Преломляющие среды (внутреннее ядро):
 - ▣ Влага передней и задней камеры
 - ▣ Хрусталик
 - ▣ Стекловидное тело
- ▣ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ:
 - ▣ - Защитные приспособления
 - ▣ - Слезный аппарат
 - ▣ - Двигательный аппарат

Фиброзная оболочка

- Самая плотная, выполняет защитную и светопроводящую функцию. Передняя меньшая ее часть прозрачная и называется роговицей. Роговица богата нервными окончаниями, но не содержит сосудов, активно участвует в преломлении световых лучей (сила ее преломления 40 диоптрий). Задняя большая часть фиброзной оболочки белая, непрозрачная и называется склерой. На склере прикрепляются глазодвигательные мышцы.

Сосудистая оболочка

- Содержит большое количество кровеносных сосудов, обеспечивает питание сетчатки глаза и выделение водянистой влаги. Она регулирует интенсивность светового потока и кривизну хрусталика. В сосудистой оболочке выделяют три части:
- переднюю - радужку,
- среднюю - ресничное тело,
- заднюю - собственно сосудистую оболочку.
- **Радужка** по форме напоминает диск, в центре которого имеется круглое отверстие - зрачок. Зрачок суживается при сильном освещении и расширяется в темноте, выполняя роль диафрагмы глазного яблока. Радужка имеет две мышцы: сфинктер, суживающий зрачок, и дилататор (расширитель). Она содержит много пигментных клеток, определяющих цвет глаз (голубой, зеленовато-серый или коричневый).

- **Ресничное, или цилиарное, тело** - круговой валик, в толще которого находится ресничная, или аккомодационная, мышца. Сокращение ресничной мышцы передается через (циннову) связку на хрусталик, и он меняет свою кривизну. Ресничное тело продуцирует водянистую влагу передней и задней камер глаза и регулирует ее обмен.
- **Собственно сосудистая оболочка** выстилает изнутри заднюю часть склеры. Она образована сосудами и соединительной тканью с пигментными клетками.

Зрачковый рефлекс

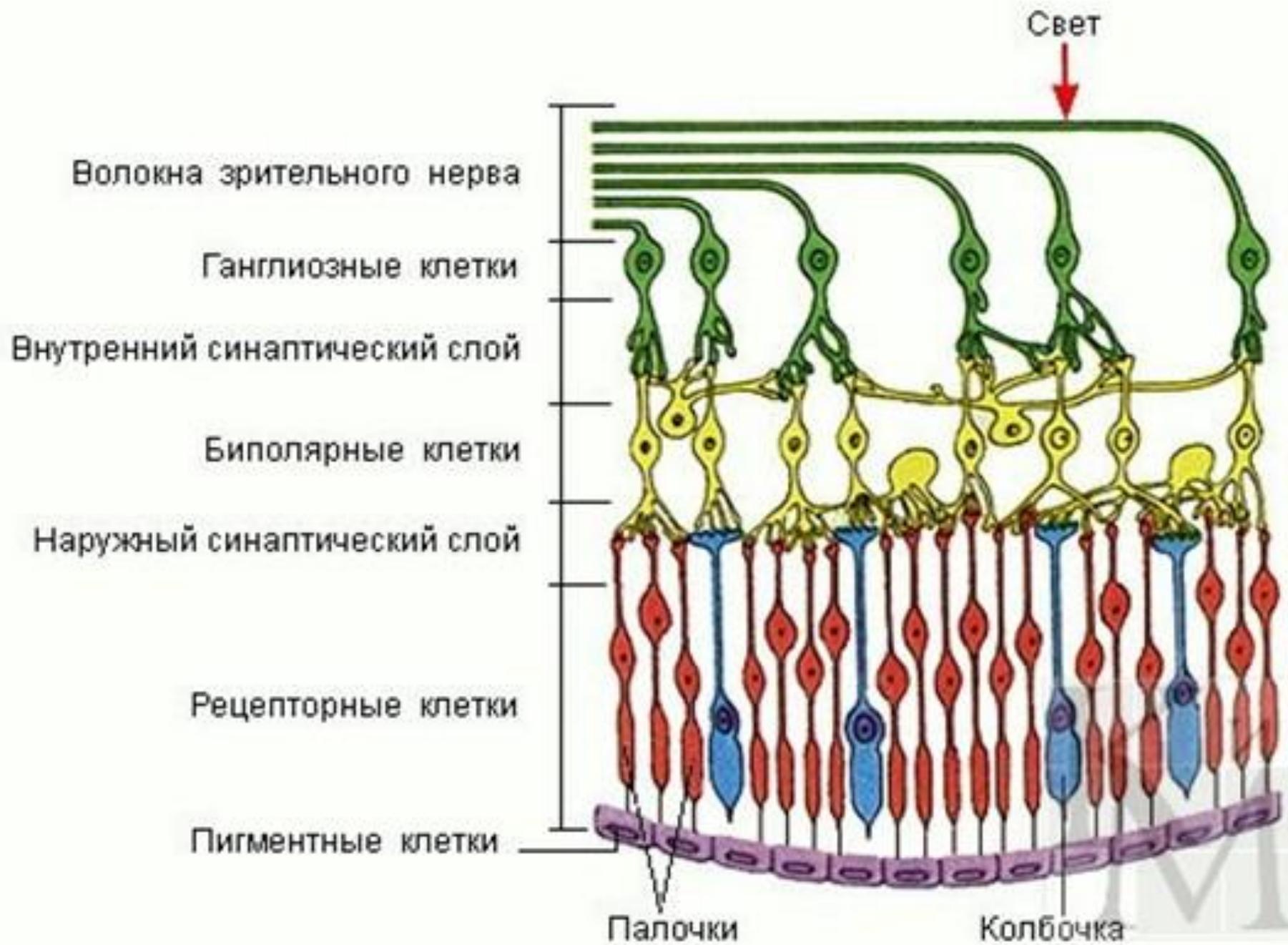
- Зрачок устраняет сферическую абберрацию, пропуская центральные лучи, не допуская светорассеяния.
- ЗР – рефлекторное сужение, расширенного в темноте зрачка. Парасимпатика через кольцевидные волокна суживает, а симпатика через радиальные волокна расширяет (боль, ярость, страх)



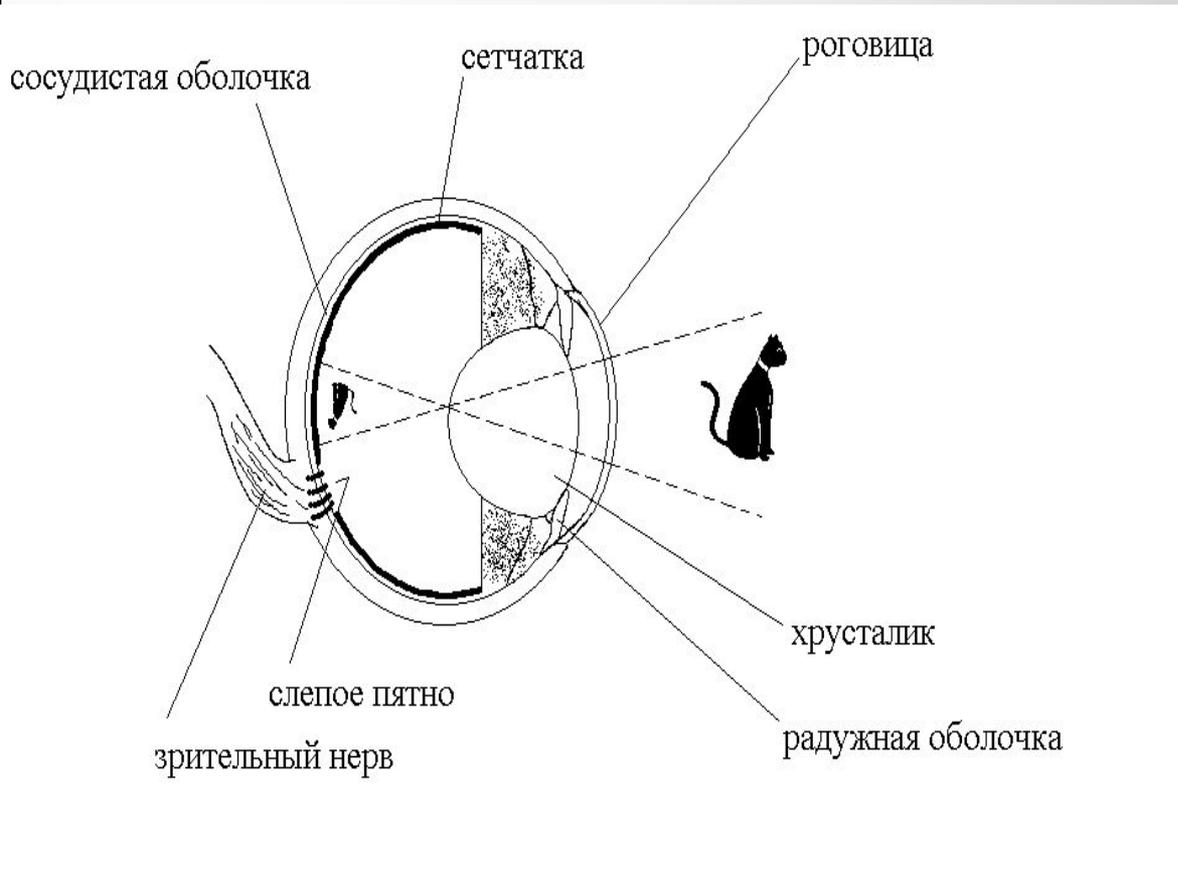
Сетчатка (ретина)

- плотно прилежит к сосудистой оболочке. В сетчатке различают заднюю зрительную часть и меньшую переднюю – «слепую». Зрительная сетчатка состоит из наружного пигментного слоя (фусцин), поглощающего рассеянный свет и внутреннего с фоторецепторами: палочки - 120 млн. и колбочки - 7 млн., контактирующие с биполярными нейронами, а те в свою очередь - с ганглиозными. Отростки ганглиозных клеток образуют зрительный нерв, место выхода которого - диск (сосок) зрительного нерва («слепое» пятно), световоспринимающие клетки здесь отсутствуют.

- Латеральнее диска зрительного нерва расположено желтоватого цвета пятно с небольшим углублением - центральной ямкой. Оно является местом наилучшего видения за счет скопления большого количества колбочек; палочки в этом месте отсутствуют. Палочки более чувствительны к свету; они являются аппаратом сумеречного зрения, находятся в основном на периферии сетчатки. Колбочки менее чувствительны к свету (в 500 раз); они являются аппаратом дневного и цветового видения.



Оптическая система глаза



прозрачные
светопреломляющие
среды: роговица,
стекловидное тело,
хрусталик и водянистая
влага. Вместе эти среды
составляют оптическую
систему, которая
фокусирует лучи света
на сетчатке. Получается
четкое изображение
предметов:

**уменьшенное, обратное,
действительное.**

- Водянистая влага передней и задней камер участвует в питании роговицы и поддерживает внутриглазное давление (около 20 мм рт. ст.). Передняя камера ограничена спереди роговицей, а сзади - радужкой и хрусталиком, задняя - спереди радужкой, а сзади - хрусталиком, ресничным пояском (цинновой связкой) и ресничным телом. Через отверстие зрачка обе камеры сообщаются между собой.
- Хрусталик - прозрачная двояковыпуклая линза между радужкой и стекловидным телом. Сила преломления 20 диоптрий. К его капсуле прикрепляется ресничный пояс (циннова связка). При сокращении ресничной мышцы хрусталик увеличивает свою кривизну, при расслаблении - уплощается. Стекловидное тело представляет собой прозрачное желеобразное вещество, покрытое мембраной. Как и хрусталик, сосудов и нервов оно не содержит.

Вспомогательный аппарат глаза

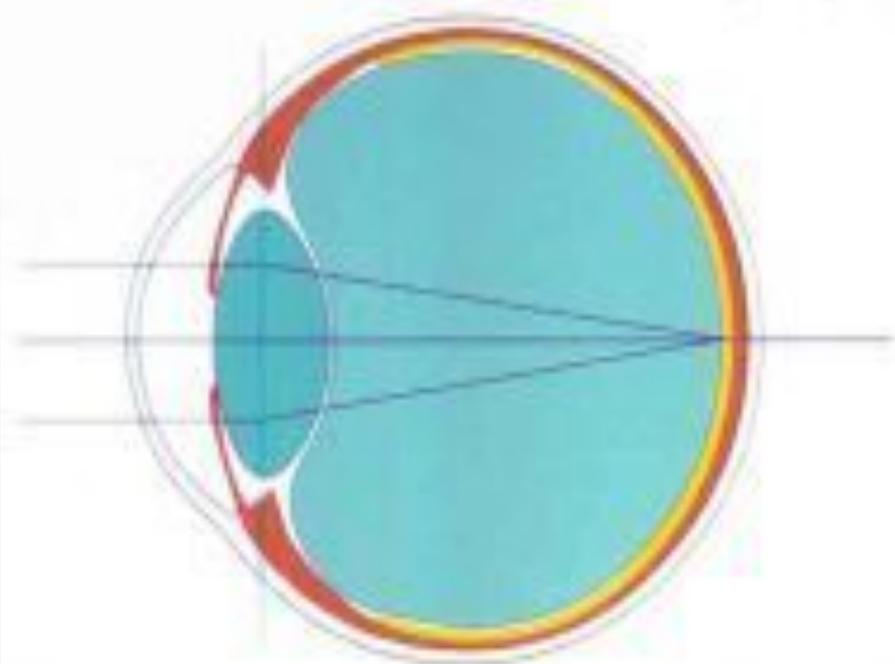
- **защитные приспособления:** брови, ресницы, веки;
- **слезный аппарат:** слезная железа и слезоотводящие пути (слезные канальцы, слезный мешок и носослезный проток);
- **двигательный аппарат:** включает 7 мышц: 4 прямые - верхнюю, нижнюю, латеральную и медиальную; 2 косые - верхнюю и нижнюю и мышцу, поднимающую верхнее веко.

- Для хорошего зрения необходимо прежде всего четкое изображение (фокусирование) рассматриваемого предмета на сетчатке. Далекие предметы видны ясно, близкие сфокусированы за сетчаткой. Способность глаз к ясному видению разноудаленных предметов называется аккомодацией. Она осуществляется путем изменения кривизны хрусталика и его преломляющей способности. Механизм аккомодации глаза связан с сокращением ресничной мышцы, которая изменяет выпуклость хрусталика (управляется ПНС).

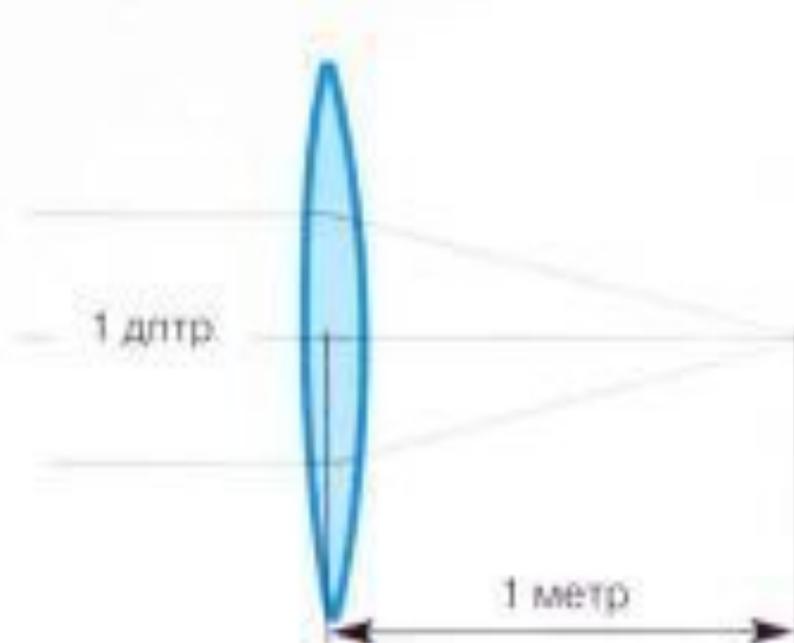
■ Преломление света в оптической системе глаза называется рефракцией.

Клиническую рефракцию характеризует положение главного фокуса по отношению к сетчатке. Если главный фокус совпадает с сетчаткой, такая рефракция называется соразмерной - эмметропией (греч. emmetros - соразмерный и ops - глаз). Если главный фокус не совпадает с сетчаткой, то клиническая рефракция несообразная - аметропия.

Эмметропия (соразмерная рефракция)

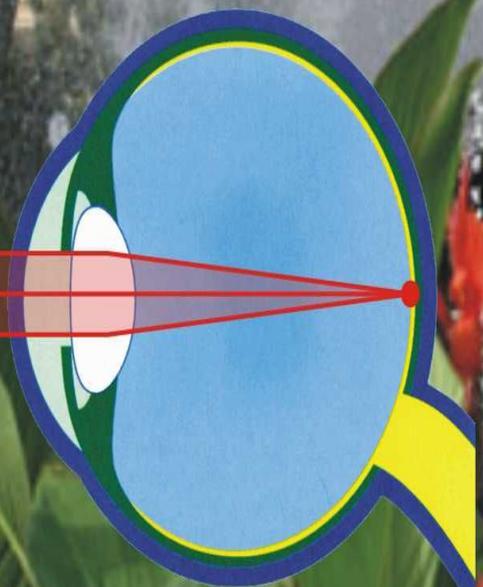


Параллельные лучи света
фокусируются точно на сетчатку

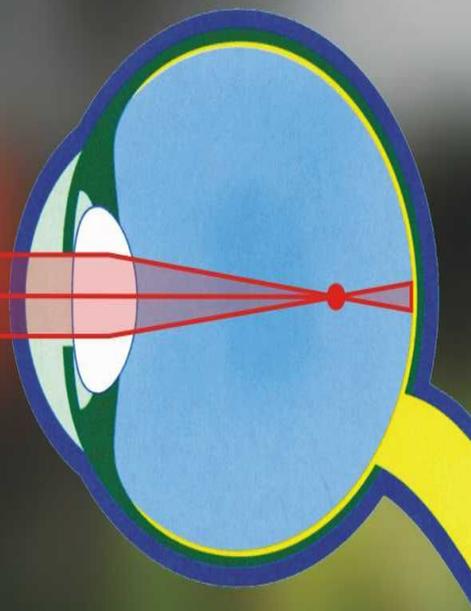


Положительная линза с оптической
силой 1 дптр фокусирует параллельные
лучи света в точку, находящуюся
от нее на расстоянии 1 м

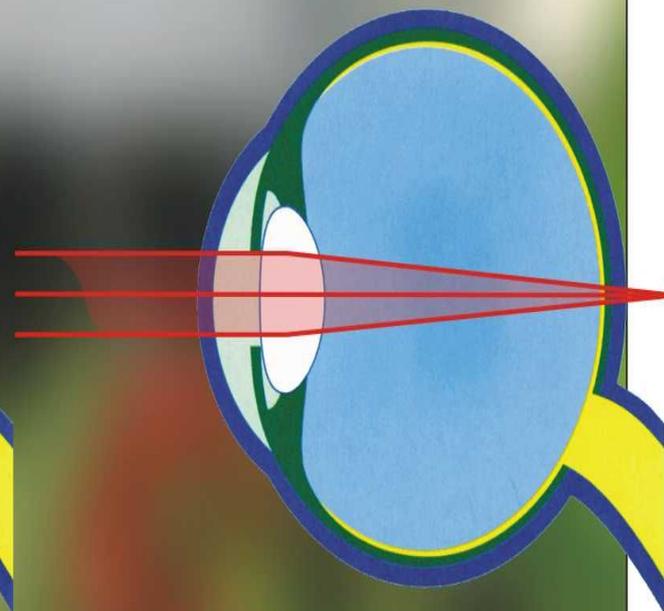
Норма



Близорукость



Дальнозоркость



Аномалии рефракции

- Когда световые лучи вследствие удлинения глазного яблока фокусируются впереди сетчатки - **близорукость (миопия)** (греч. *muo* - закрывать, смыкать и *ops* - глаз). Отдаленные предметы при этом видны неотчетливо. Для исправления близорукости необходимо использовать двояковогнутые линзы.
- Когда световые лучи вследствие укорочения глазного яблока фокусируются позади сетчатки - **дальнозоркость (гиперметропия)** (греч. *hypermetros* - чрезмерный и *ops* - глаз). Для коррекции дальнозоркости требуются двояковыпуклые линзы. С возрастом эластичность хрусталика уменьшается, он отвердевает и утрачивает способность менять свою кривизну при сокращении ресничной мышцы.

Пресбиопия

- Старческая дальновзоркость, развивающаяся у людей после 40-45 лет, называется **пресбиопией** (греч. presbys - старый, ops - глаз). Сочетание в одном глазу различных видов рефракций или разных степеней одного вида рефракции - **астигматизм** (греч. а - отрицание, stigma - точка). При астигматизме лучи, вышедшие из одной точки объекта, не собираются вновь в одной точке, и изображение получается расплывчатым. Для исправления астигматизма используют цилиндрические линзы.

- Под воздействием световой энергии в фоторецепторах сетчатки глаза происходит сложный фотохимический процесс, который способствует трансформации этой энергии в нервные импульсы. В палочках содержится зрительный пигмент родопсин, в колбочках - йодопсин. Под влиянием света они разрушаются, в темноте восстанавливаются. Для этого необходим витамин А. При недостатке витамина А образование родопсина нарушается и наступает **гемералопия** (греч. hemera - день, alaos - слепой, ops - глаз), или куриная слепота, т.е. неспособность видеть при слабом свете или в темноте.
- Уменьшение чувствительности фоторецепторов глаза к свету называется адаптацией. Адаптация глаз при выходе из темного помещения на яркий свет (световая адаптация) происходит за 4-5 минут. Полная адаптация глаз при выходе из светлого помещения в более темное (темновая адаптация) осуществляется за 40-50 минут. Чувствительность палочек при этом возрастает в 200000-400000 раз.

- Восприятие цвета предметов обеспечивается колбочками. В сумерках, когда функционируют только палочки, цвета не различаются. В анализе цвета участвуют не только фоторецепторы, но и ЦНС. Врожденное нарушение цветового зрения называется дальтонизмом, им страдают примерно 8% мужчин и 0,5% женщин.
- Рассматривание предметов обоими глазами называют бинокулярным зрением.

Острота зрения

- — это способность глаза различать две точки при минимальном расстоянии между ними. Глаз со 100%-ным зрением ($V=1.0$) способен различать две удаленные точки с угловым разрешением в 1 минуту (или $1/60$ градуса).
- Это означает, что острота зрения является качественным показателем зоркости глаз, дающим возможность измерить, насколько хорошо (четко) видит человек. За норму принята острота зрения величиной в 1,0 — так называемая единица. Определяют ее по специальным таблицам. В нашей стране наиболее распространенной является таблица Головина-Сивцева (таблица Сивцева) на расстоянии 5 метров.

D = 50,0 Ш Б V = 0,1

D = 25,0 М Н К V = 0,2

D = 16,67 Ы М Б Ш V = 0,3

D = 12,5 Б Ы Н К М V = 0,4

D = 10,0 И Н Ш М К V = 0,5

D = 8,33 Н Ш Ы И К Б V = 0,6

D = 7,14 Ш И Н Б К Ы V = 0,7

D = 6,25 К Н Ш М Ы Б И V = 0,8

D = 5,55 Б К Ш М И Ы Н V = 0,9

D = 5,0 Н К И Б М Ш Ы Б V = 1,0

D = 50,0 О С V = 0,1

D = 25,0 С О О V = 0,2

D = 16,67 О О О С V = 0,3

D = 12,5 О О О С О V = 0,4

D = 10,0 С О О О О V = 0,5

D = 8,33 О С О О С О V = 0,6

D = 7,14 О О О С О О V = 0,7

D = 6,25 С О О О С О С V = 0,8

D = 5,55 О О О С О О О V = 0,9

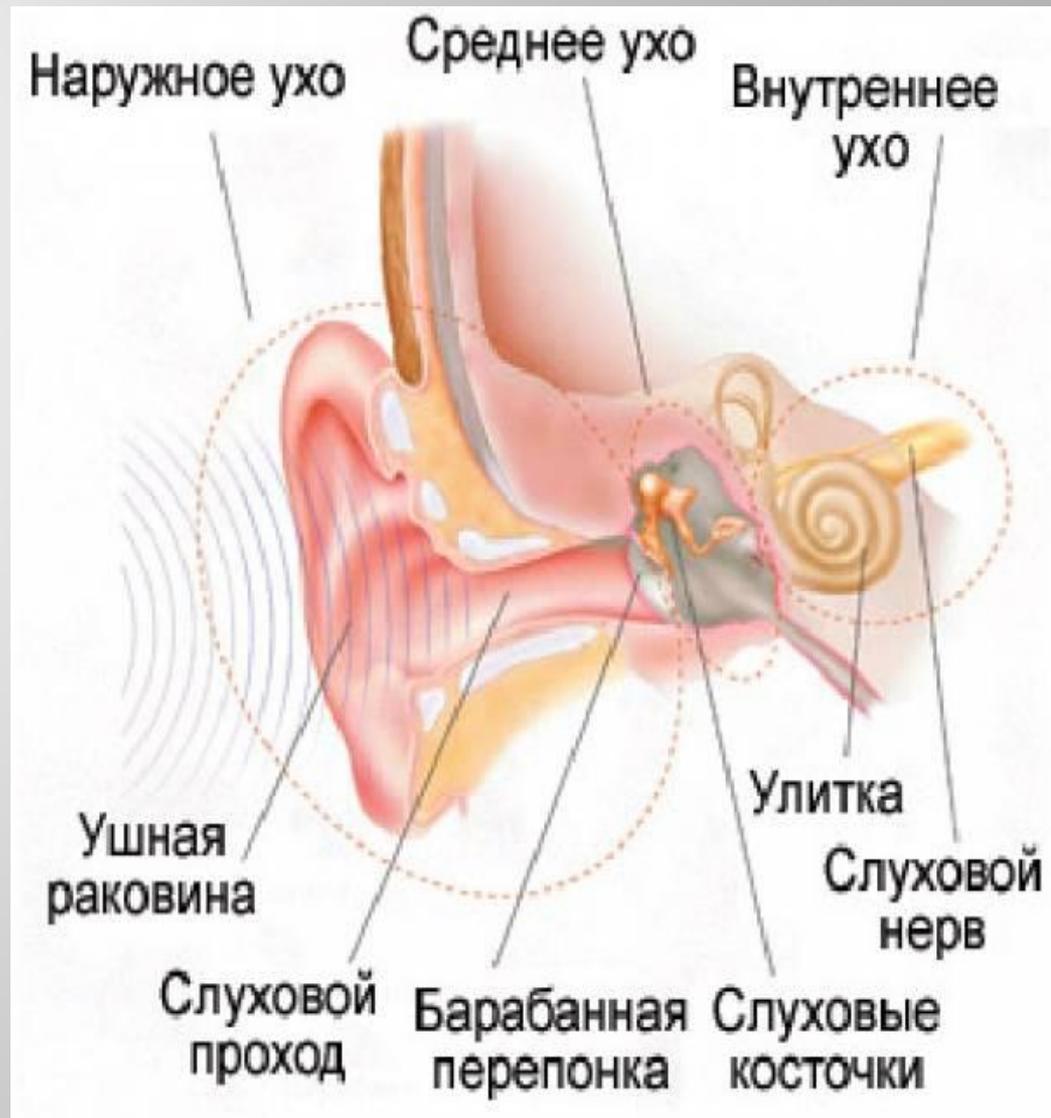
D = 5,0 С О О О О С О О V = 1,0

Преддверно-улитковый орган, или орган слуха и равновесия

- является периферической, рецепторной частью слухового и вестибулярного анализаторов, имеющей общее происхождение и местоположение. Орган слуха предназначен для восприятия звуков и передачи информации о звуковых раздражениях в мозг, орган равновесия - для восприятия положения и движения тела в пространстве и передачи об этом информации в мозг, что необходимо для сохранения равновесия. Раздел медицины, изучающий строение, функции и болезни уха, носа и горла, а также ближайших органов (глотки, трахеи, бронхов) и придаточных полостей носа, называется оториноларингологией

■ Преддверно-улитковый орган расположен в пирамиде височной кости и делится на 3 отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо. Наружное, среднее и часть внутреннего уха - улитка составляют вместе орган слуха.

■ Другая часть внутреннего уха - его преддверие и полукружные каналы

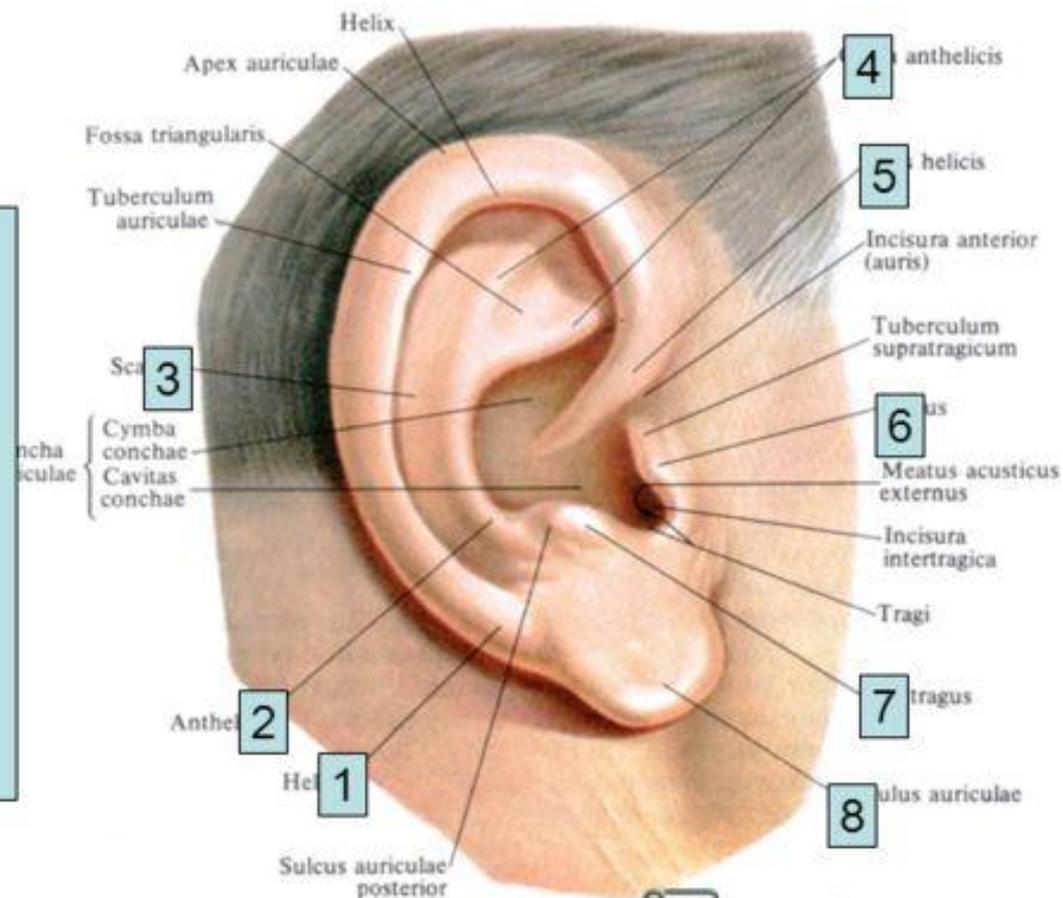


Наружное ухо

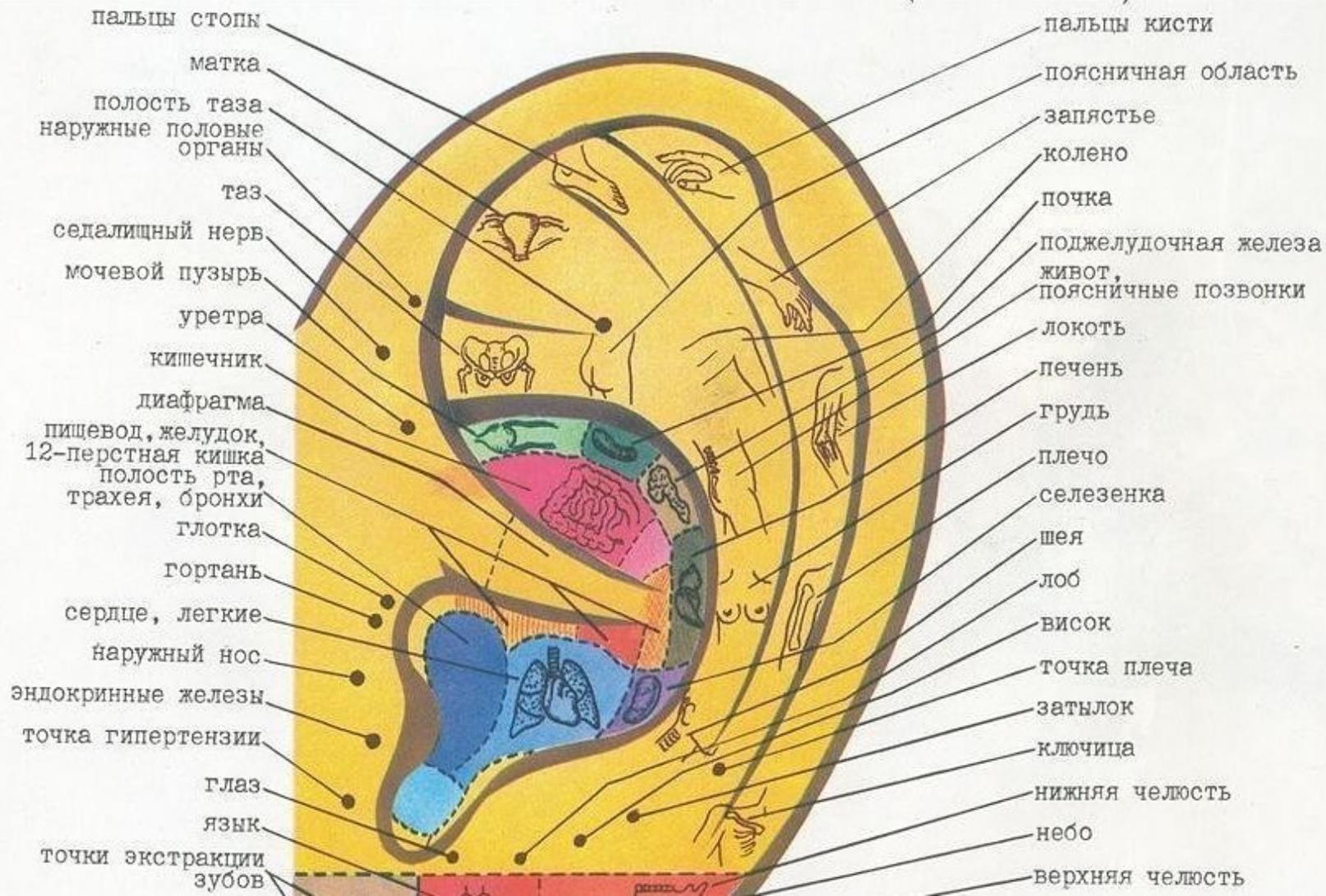
- Включает ушную раковину, наружный слуховой проход и барабанную перепонку, которые служат для улавливания, проведения и передачи звуковых колебаний среднему уху. Ушная раковина образована эластическим хрящом, покрытым кожей. В нижней части хряща нет, кожа образует складку с жировой тканью внутри - мочка ушной раковины. Наружный слуховой проход представляет собой S-образную трубку, состоящую из хрящевой части ($\frac{1}{3}$ длины) и костной (остальные $\frac{2}{3}$). В коже хрящевой части прохода находятся сальные и железы, вырабатывающие ушную серу. Барабанная перепонка - тонкая полупрозрачная овальная фиброзная пластинка диаметром около 1 см, толщиной 0,1 мм, отделяет наружный слуховой проход от среднего уха.

Ушная раковина

1. Завиток
2. Противозавиток
3. Ладья
4. Ножки противозавитка
5. Ножка завитка
6. Козелок
7. Противокозелок
8. Ушная долька



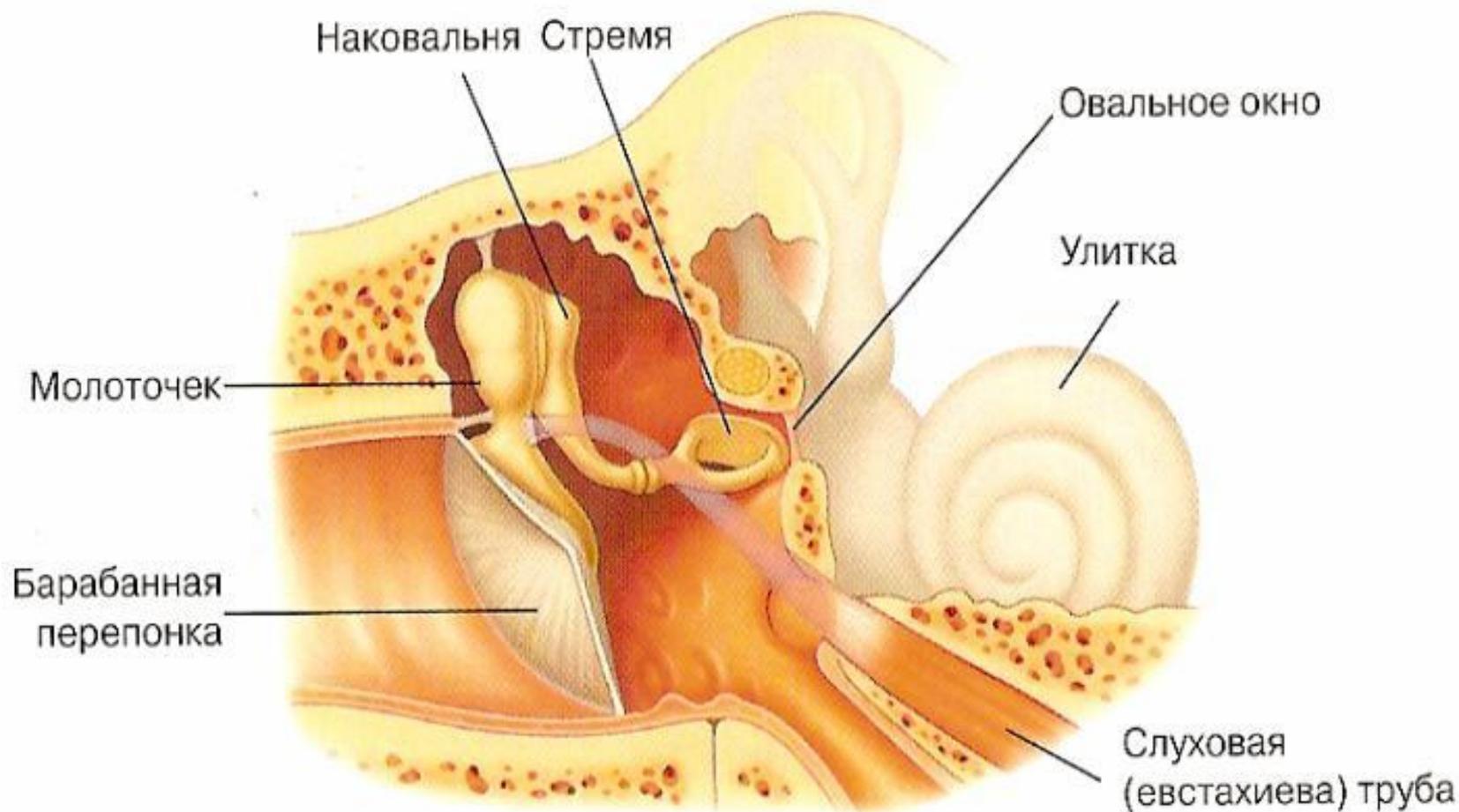
Акупунктурные зоны



Среднее ухо

- Включает барабанную полость, слуховые косточки и слуховую (евстахиеву) трубу. Барабанная полость расположена в височной пирамиде между наружным слуховым проходом и внутренним ухом - лабиринтом. Находящиеся в барабанной полости три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремя соединены подвижными суставами и передают колебания барабанной перепонки лабиринту через мембрану овального отверстия преддверия, уменьшая размах колебаний перепонки и увеличивая силу. Евстахиева труба соединяет среднее ухо с носоглоткой и способствует выравниванию давления воздуха внутри барабанной полости с внешним, что важно для нормальной работы звукопроводящего аппарата.

Среднее ухо



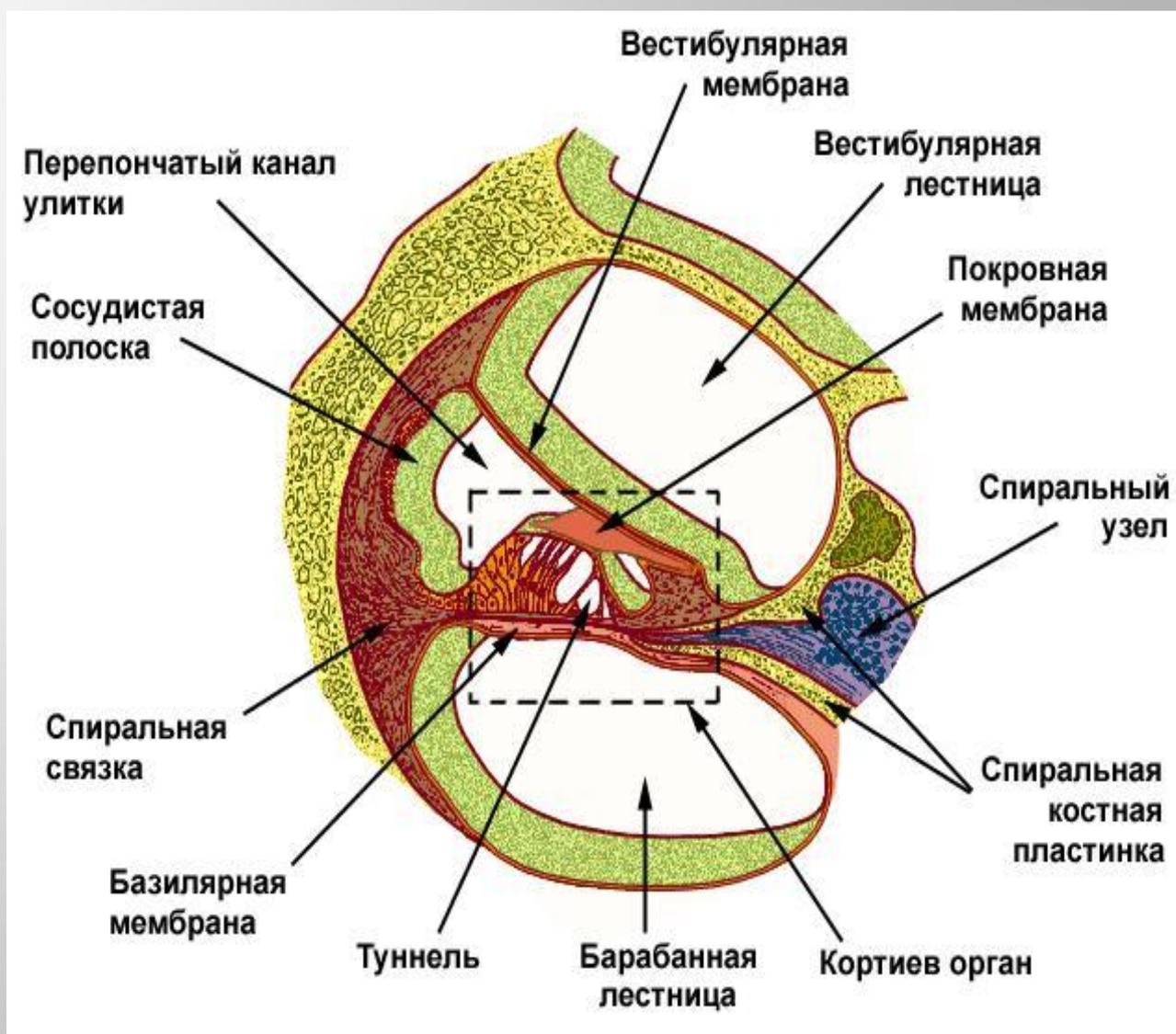
Внутреннее ухо

- Образовано костным лабиринтом пирамиды височной кости. Он состоит из преддверия, полукружных каналов и улитки. Внутри костного лабиринта расположен перепончатый лабиринт, который повторяет очертания костного, но не прилегает плотно, образуя щелевидное пространство, заполненное **перилимфой**. Жидкость внутри перепончатого лабиринта – **эндолимфа**.
- Перепончатый лабиринт улитки разделяет пространство костного лабиринта на три канала (протока):

Верхний –
вестибулярная
лестница

Средний –
перепончатый
канал, содержащий
спиральный
(кортиев) орган,
воспринимающий
звук

Нижний –
барабанная
лестница



- Вестибулярная лестница начинается от мембраны овального окна, к которой крепится стремечко. Движения стремечка вызывают колебания столба перилимфы вестибулярной лестницы, которые на вершине улитки через отверстие (геликотрема) передаются перелимфе барабанной лестницы и доходят до мембраны круглого окна в основании улитки. Внутри улиткового протока на базилярной мембране лежит слуховой спиральный (кортиев) орган. Звуковые колебания перилимфы в барабанной лестнице передаются базилярной пластинке (мембране), на которой расположен спиральный (кортиев) орган.

Внешняя
волосковая клетка

Покровная мембрана

Клетки
Хенсена

пучок
ресничек

Клетки
Кладиуса

Внутренняя
волосковая
клетка

Базиллярная
мембрана

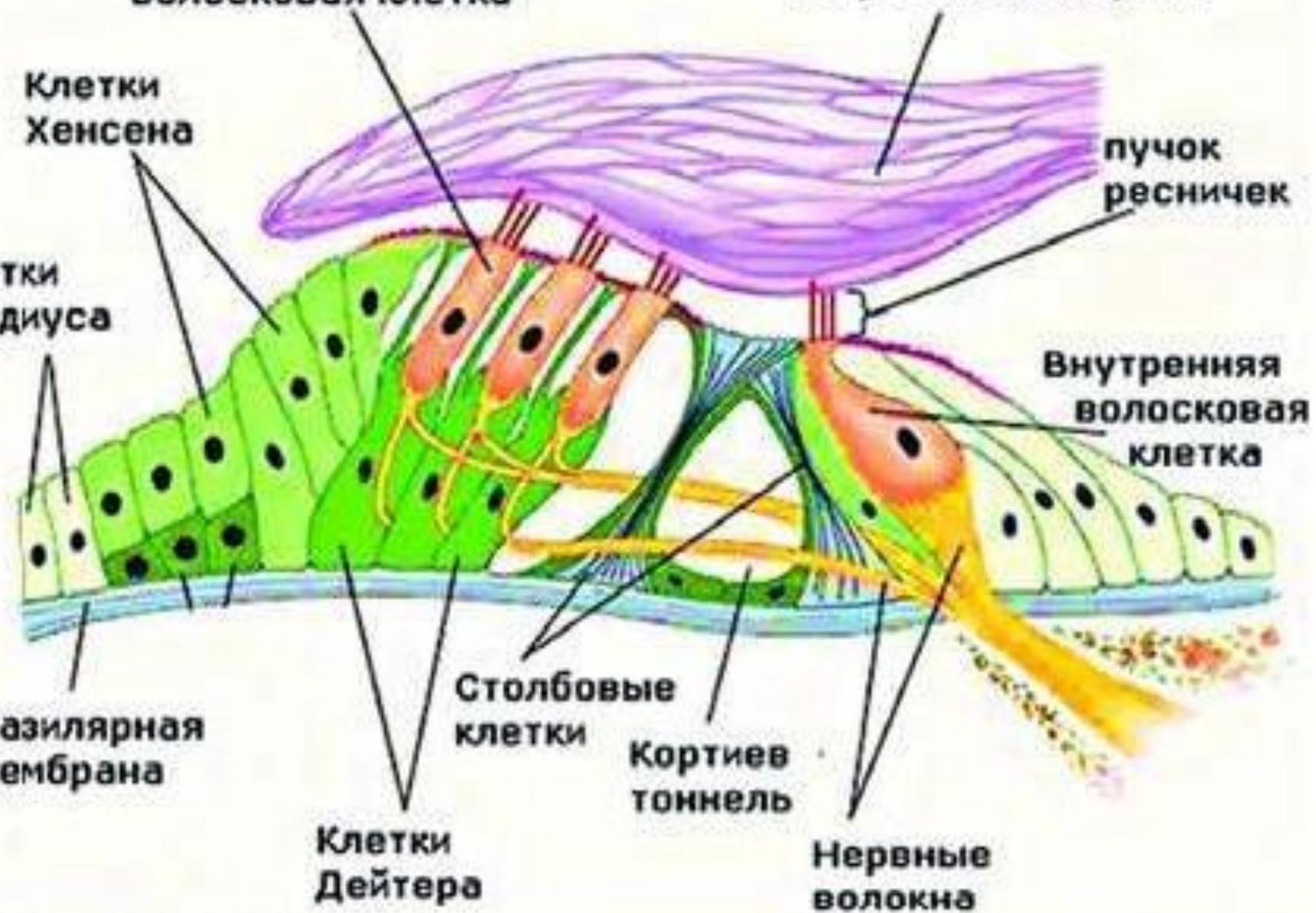
Столбовые
клетки

Кортиев
тоннель

Клетки
Дейтера

Нервные
волокна

Кортиев орган

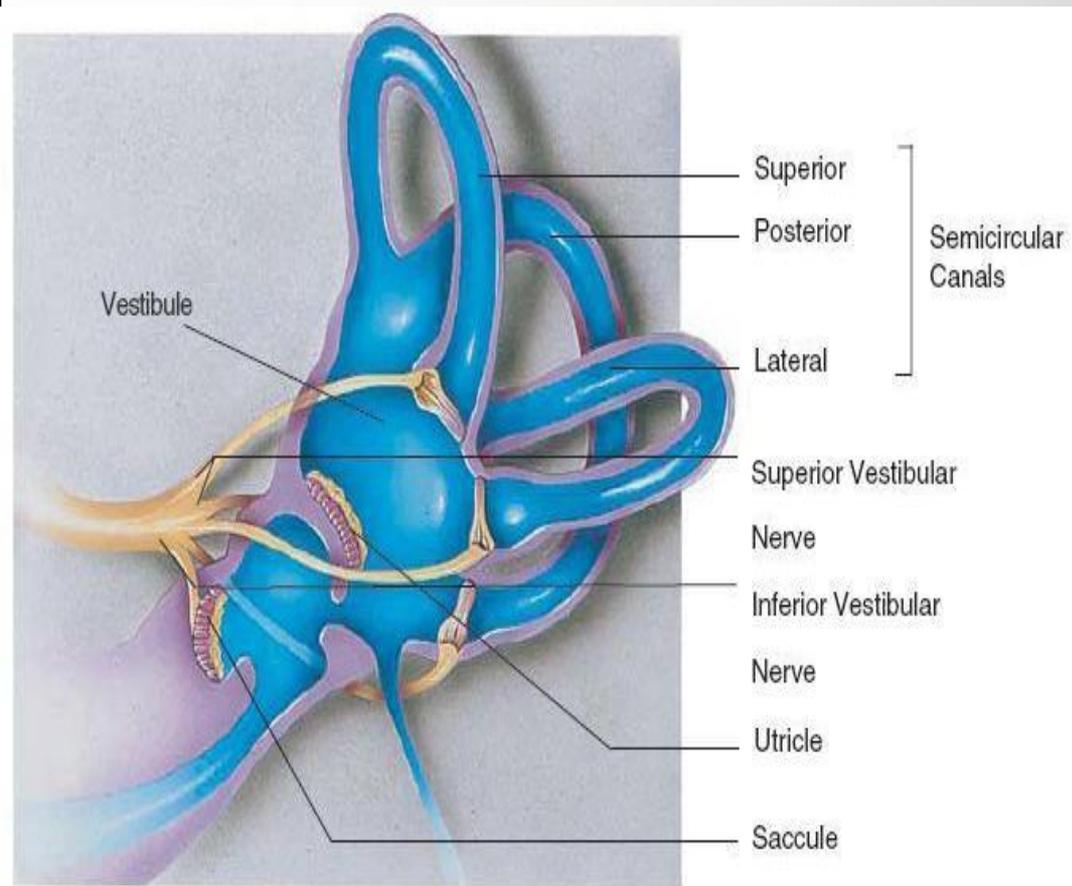


- Колебания эндолимфы и базилярной пластинки смещают волосковые, (рецепторные) клетки и они своими волосками касаются покровной мембраны, возбуждаются и возникает нервный импульс. Импульс воспринимается окончаниями биполярных клеток, тела которых находятся в спиральном узле улитки, а их аксоны образуют улитковую часть преддверно-улиткового нерва. Второй нейрон располагается в мосту, третий - в медиальном коленчатом теле таламуса и нижнем холмике четверохолмия (подкорковый центр слуха), четвертый - в височной доле коры. Здесь осуществляется высший анализ нервных импульсов, поступающих из звуковоспринимающего аппарата (корковый центр слухового анализатора).

- Слуховой анализатор человека воспринимает звуки с частотой их колебаний в 1 с в диапазоне 16-20000 Гц. Звуки речи имеют частоту колебаний в 1 с в пределах 150-2500 гц. У собак диапазон воспринимаемых частот вдвое шире. Кроме воздушной проводимости звука, при которой звуковые колебания улавливаются ушной раковиной и передаются по наружному слуховому проходу на барабанную перепонку, имеется и костная проводимость по костям черепа.
- Проверка слуха - аудиометрия

Вестибулярный анализатор

- - анализатор, обеспечивающий анализ информации о положении и перемещениях тела в пространстве. В преддверии расположены две части перепончатого лабиринта: продолговатый эллиптический - **маточка** и сферический - **мешочек**. На внутренней поверхности особые участки -пятна мешочка и маточки покрыты желеобразной мембраной с отолитами из мелких кристаллов углекислого кальция волосковые чувствительные клетки (вестибулорецепторы), воспринимающие давление кристаллов при статическом положении и колебания эндолимфы при движениях, поворотах и наклонах головы.



- В полукружных каналах рецепторные участки в расширениях на концах каналов-ампулярные гребешки. Волоски реагируют на движение эндолимфы при угловых ускорениях в трех плоскостях

- Тела нейронов преддверной части преддверно-улиткового нерва (первый нейрон) находятся в преддверном узле. Аксоны нейронов преддверного узла в составе преддверно-улиткового нерва следуют к вестибулярным ядрам продолговатого (ядро и тракт Бехтерева). Аксоны клеток вестибулярных ядер (второй нейрон) идут в кору, к мозжечку, ретикулярной формации и спинному мозгу - двигательным центрам, управляющим положением тела при движениях и к вегетативным центрам.

Реакции вестибулярного анализатора

- **Вестибулоспинальные** обеспечивают перераспределение тонуса скелетной мускулатуры и рефлекторные реакции, необходимые для сохранения равновесия.
- **Вестибуловегетативные** реакции вовлекаются сердечно-сосудистая система, желудочно-кишечный тракт и другие органы. При сильных нагрузках на вестибулярный аппарат возникает патологический комплекс, названный болезнью движения (морская болезнь), которая проявляется изменением сердечного ритма (учащение, а затем замедление), сужением, а затем расширением-сосудов, усилением движения желудка, головокружением, тошнотой и рвотой. Повышенная склонность к болезни движения может быть уменьшена тренировкой и лекарственными средствами.
- **Вестибулоглазодвигательные** реакции (глазной нистагм), состоят в медленном ритмическом движении глаз в противоположную вращению сторону, а затем быстрое возвращение в исходное состояние. Само возникновение и характеристика вращательного глазного нистагма являются важными показателями состояния вестибулярной системы и широко используется в авиационной, морской и космической медицине.



КОЖА

- Кожа (cutis), или наружный покров тела, - является обширным рецепторным полем, воспринимающим все изменения факторов внешней и внутренней среды. Это позволяет отнести кожу к органам чувств, т.е. к периферическому рецепторному отделу кожного анализатора.

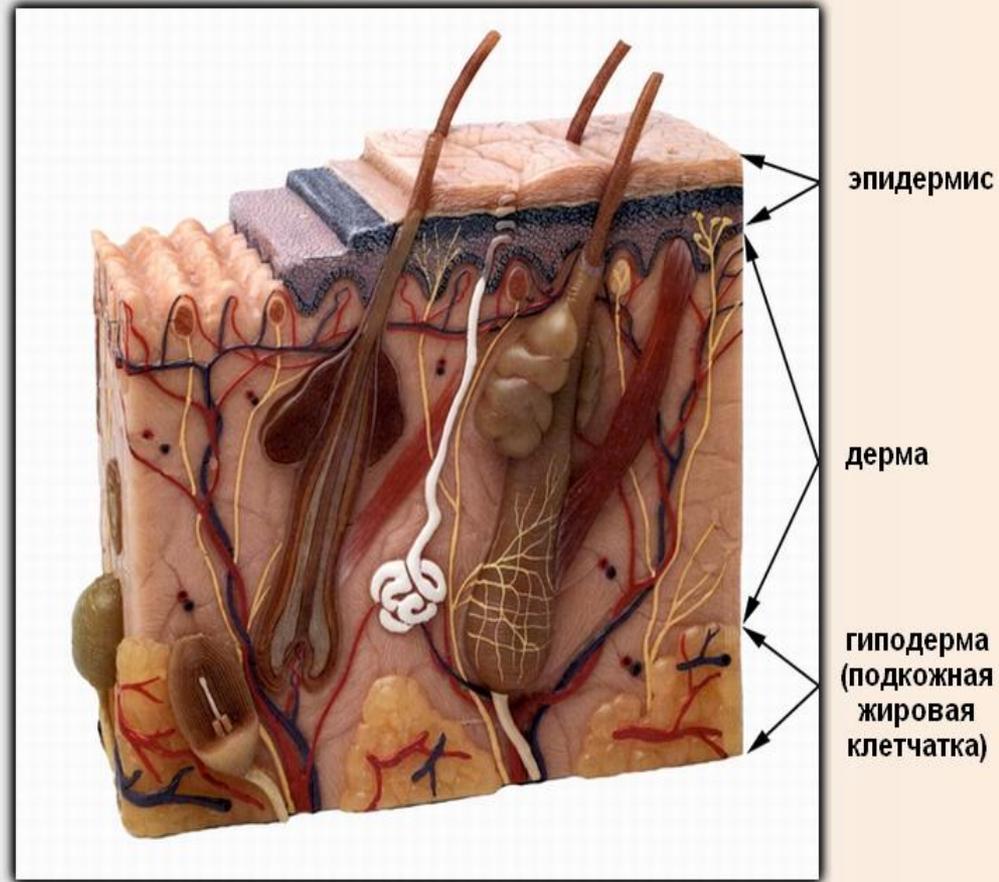
Функции кожи

- защищает тело от внешних воздействий
- участвует в терморегуляции
- выделяет пот, кожное сало (выделительная функция)
- содержит энергетические запасы (подкожный жир)
- синтезирует витамин D для профилактики рахита
- является неотъемлемым и активным компонентом иммунной системы
- участвует в водном, минеральном и других видах обмена
- является депо крови (около 1 л);
- воспринимает многочисленные раздражения внешней среды;
- отражает эмоциональное состояние человека и в определенной степени влияет на социальные и сексуальные взаимоотношения людей.
-

Строение кожи

- Площадь кожного покрова взрослого - 1,5-2 кв. м.
- Толщина кожи в различных частях тела от 0,5 до 5 мм. Масса кожи достигает до 3 кг. В коже различают 3 слоя:
- эпидермис
- дерму
- подкожная жировая клетчатка

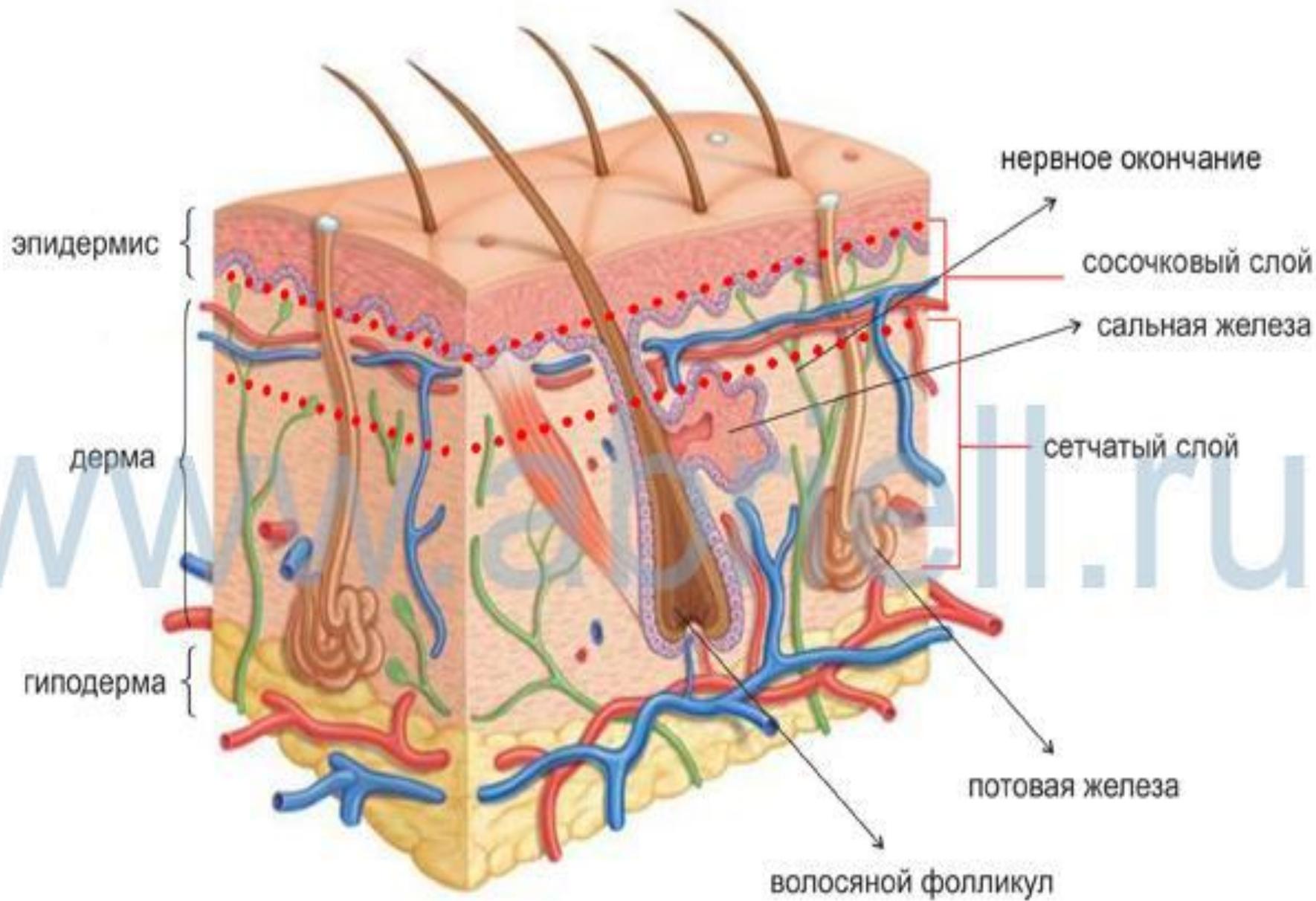
Строение кожи (слои кожи)



- Эпидермис - это поверхностный слой кожи, образованный многослойным плоским ороговевающим эпителием, толщиной до 1,5 мм. Наиболее толстый эпидермис на ладонях и подошвах. Эпидермис состоит из множества рядов клеток, которые подразделяются на 5 слоев: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой. Роговой слой эпидермиса полностью обновляется в течение 7-11 дней. Человек к 70-летнему возрасту теряет около 18 кг отживших эпидермальных клеток.
- Дерма (собственно кожа) - состоит из соединительной ткани. Она делится на 2 слоя: сосочковый и сетчатый.

Сосочковый слой прилежит к эпидермису и состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, выполняющей трофическую функцию. Этот слой образует многочисленные выступы - сосочки, вдающиеся в эпидермис, и определяет индивидуальный рисунок кожи, особенно на ладони и подошве (дактилоскопия). В сосочках содержатся петли кровеносных и лимфатических капилляров, рецепторы. Сетчатый слой состоит из плотной неоформленной соединительной ткани. Пучки волокон этого слоя обеспечивают плотность, прочность и эластичность кожного покрова. В этом слое расположены потовые, сальные железы и корни волос; в нем также имеются пучки гладких мышц. Сетчатый слой плавно, без резкой границы переходит в подкожную основу.

- Гиподерма (подкожная основа) - самая глубокая часть кожи, состоит из переплетенных пучков соединительной ткани, в петлях которой содержатся жировые скопления, этот слой смягчает действия на кожу механических факторов, обеспечивает ее подвижность, является термоизолятором и жировым депо организма. На границе между дермой и гиподермой расположены глубокая (дермальная) артериальная сеть, образующая у основания сосочков поверхностную артериальную сеть, и венозные сплетения, анастомозирующие между собой и с венозными сплетениями сосочкового слоя (депо крови около 1 л, участие в терморегуляции). Эпидермис лишен кровеносных сосудов, поэтому питание его осуществляется капиллярами сосочков дермы.



- . К производным кожи человека относятся: потовые, сальные, молочные железы, волосы и ногти.
- Потовые железы - простые трубчатые железы, залегают в сетчатом слое дермы, имеют форму клубочков. Их выводные протоки открываются на поверхности отверстиями - порами. Потовые железы в коже распределены неравномерно: их много в подмышечной, паховой областях, в коже ладоней и подошв. Общее количество потовых желез в организме человека 2-3,5 млн. За сутки при температуре окружающего воздуха 18-20°C выделяется 500 мл пота. Пот состоит из воды (98%) и плотного остатка (2%), который содержит органические и неорганические вещества. Всего с поверхности кожи выделяется более 250 химических веществ, которые и составляют индивидуальный запах пота человека.

- Сальные железы - простые альвеолярные железы. Располагаются неглубоко, у границы сосочкового и сетчатого слоев дермы. Их протоки открываются в волосяной мешочек, а там, где волос нет, - непосредственно на поверхность кожи. За сутки выделяют 20 г кожного сала. Кожное сало содержит жирные кислоты, холестерин, глицерин, служит смазкой для волос, эпидермиса, предохраняет кожу от воды, микроорганизмов, смягчает и придает ей эластичность.
- Волосы - производные эпидермиса и имеются почти везде. Различают 3 вида волос: длинные (волосы головы, лица, подмышек, лобка), щетинистые (брови, ресницы, ноздри, наружного слухового прохода) и пушковые (туловище, конечности).



Продолжительность жизни волоса от 3 месяцев (в подмышках, на бровях, ресницах) до 10 лет (на голове). Прирост волоса за день - до 0,5 мм. В норме небольшое количество волос (до 100 за день) выпадает постоянно и незаметно. Всего волос на голове - от 80 до 140 тысяч, на всем остальном теле - около 20 тысяч. Цвет волос зависит от наличия в них пигментов. При появлении в толще волос пузырьков воздуха и исчезновении пигмента волосы седеют.

- Волосы у человека выполняют чувствительную функцию и играют ограниченную защитную и изолирующую роль. Волосы имеют стержень, выступающий над поверхностью кожи, и корень. Корень заканчивается расширением - волосяной луковицей, которая является ростковой частью волоса. Корень волоса располагается в дерме в соединительнотканной сумке – волосяном фолликуле. В сумку волоса открывается сальная железа и вплетается мышца - подниматель волоса. При сокращении мышцы волос выпрямляется, сальная железа сдавливается и выделяет кожное сало.

Схема строения ногтя

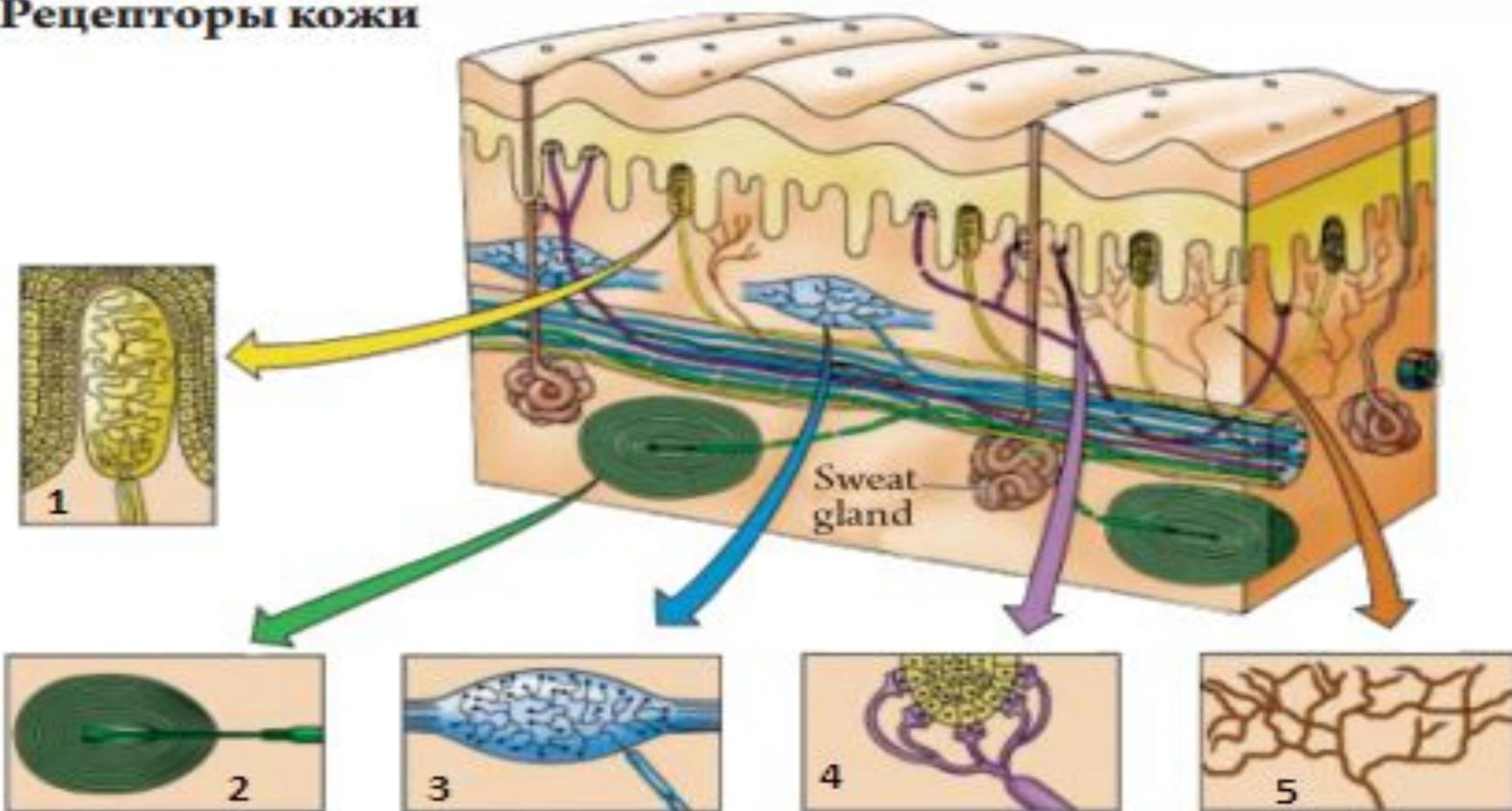


Ногти - роговые, изогнутые пластинки, защищают чувствительные концы пальцев и помогают захватывать предметы. У ногтя различают корень, располагающийся в ногтевой щели, тело и свободный край, выступающий за пределы ногтевого ложа. Рост ногтя происходит за счет росткового слоя ногтевого ложа. Скорость роста составляет в среднем 0,1 мм в сутки. Полная регенерация ногтя занимает до 6 месяцев.

Рецепторы кожи

- Кожа содержит множество рецепторов, воспринимающих различные раздражения. Болевые рецепторы (до 4 млн.) представлены свободными нервными окончаниями, находящимися в глубоких слоях эпидермиса и в сосочковом слое дермы. Терморецепторы: тепловые – тельца Руффини (их около 30000) и холодовые – колбы Краузе (их около 250 000) лежат в глубоких слоях дермы и в подкожном слое. К тактильным рецепторам - рецепторам прикосновения и осязания (до 5 млн.) относятся осязательные тельца Мейсснера в сосочках кожи, осязательные – диски Меркеля - на кончиках пальцев и коже губ. К рецепторам давления относятся пластинчатые тельца – тельца Фатера - Пачини - в глубоких слоях кожи, сухожилиях, связках, брюшине, брыжейке кишечника. Рецепторы распределены в разных участках кожи неодинаково.

Рецепторы кожи



- 1 - тельце Мейснера;
- 2 - тельце Фатер-Пачини;
- 3 - тельцае Руффини;
- 4 - тельце (диск) Меркеля;
- 5 - свободное нервное окончание.

- Кожный анализатор - анализатор, обеспечивающий кодирование различных раздражителей (тактильных, болевых, температурных и др.), воздействующих на кожные покровы тела, и формирующий соответствующие ощущения. Проводящие пути кожного анализатора включают 3 нейрона: спинномозговых узлов, задних рогов спинного мозга и специфических ядер таламуса. Четвертый нейрон - в задней центральной извилине теменной доли коры является высшим корковым центром кожного анализатора (третьим отделом анализатора, первый отдел - рецепторный, второй - проводящие пути).
- На 1 кв.см. кожи около 10 холодовых, 1 тепловой, 25 тактильных и 100 болевых.

Эстеziометрия

- Способность различать два прикосновения от 0,5 мм на языке до 1 см на спине

