

Строение и функции кожи. (эпидермис, гидролипидная мантя, дерма, гиподерма)

Кожа – покровный орган тела человека, состоящий из нескольких слоев тканей, имеющий специфическую структуру и выполняющий специализированные функции

КОЖА - ЭТО:

- около 5 млн. волосков;
- общая площадь поверхности кожи составляет 1,5-2 квадратных метра;
- содержит 60% влаги, у детей до 90%;
- сто пор на каждый квадратный сантиметр;
- двести рецепторов на каждый квадратный сантиметр;
- средняя толщина кожи 1-2 мм;
- кожа чуть грубее и толще на подошвах, тоньше и прозрачнее на веках;
- вес кожи без гиподермы составляет 4-6% общего веса тела;
- в среднем 18 кг ороговевшей и вновь заменившейся кожи в течение всей жизни взрослого человека.

Функции кожи

- Выводящая (выделительная)
- Рецепторная
- Терморегулирующая
- Обменная
- Витаминообразующая
- Иммунная
- Барьерная (защитная)

Выделительная функция

- депонирует кровь, лимфу, продукты тканевого обмена, макро- и микроэлементы.
- временно задерживает белковые метаболиты.
- многие токсические вещества, попавшие в организм, связываются мукополисахаридами кожи, тем самым ослабляется их токсическое действие на другие органы. Через кожу метаболиты и токсические вещества частично выводятся - *детоксицирующая функция кожи.*
- выводит из организма излишки солей и воды

- Выделительная функция кожи осуществляется посредством работы потовых и сальных желез.
- Количество выделяемых через потовые и сальные железы веществ зависит от пола, возраста, характера питания и различных факторов окружающей среды.
- При ряде заболеваний почек, печени, легких выделение веществ, которые обычно удаляются почками (ацетон, желчные пигменты и др.), увеличивается.
- Потоотделение осуществляется потовыми железами и происходит под контролем нервной системы. В состав пота входят вода, органические вещества (0,6%), хлористый натрий (0,5%), примеси мочевины, холена и летучих жирных кислот.

Рецепторная функция

Рецепторная функция кожи - способность кожи воспринимать болевое, тактильное и температурное раздражение.

- Выделяют следующие виды функциональных единиц, передающих нервные импульсы: механорецепторы, терморецепторы. Существуют также болевые рецепторы, однако они отвечают только на ту стимуляцию (термическую, механическую, химическую), степень которой превышает болевой порог.
- Стимуляция холодовых рецепторов происходит при воздействии температуры ниже на 1-20 градусов нормальной температуры кожи (34 градуса); тепловых - при температуре 32-35 градусов. Температура свыше 45 градусов выходит за пределы болевого порога человека и поэтому воспринимается не тепловыми рецепторами, а ноцицепторами.
- Ноцицепторы ответственны за восприятие боли и зуда; среди них выделяют механические, температурные и полимодальные (т.е. воспринимающие несколько видов раздражителей) ноцицепторы.

Терморегулирующая функция

- В процессе жизнедеятельности организма вырабатывается тепловая энергия. При этом организм поддерживает постоянную температуру тела, необходимую для нормального функционирования внутренних органов, независимо от колебаний внешней температуры.
 - Температура тела человека изменяется в небольших пределах – ее суточные колебания не превышают 2°C .
- Процесс поддержания постоянной температуры тела называется терморегуляцией.**

- Тепловой гомеостаз поддерживается с помощью терморегулирующей системы организма, центральное положение в которой занимает термостатический механизм мозга, чувствительный к изменениям температуры поверхности кожи.
- Участие кожи в поддержании температуры тела определяется наличием в ней терморцепторов, потовых желез и густой сети кровеносных сосудов.
- На 80% теплоотдача осуществляется через кожу путем испускания лучистой тепловой энергии, теплопроводения и испарения пота.
- Слой подкожной жировой клетчатки, жировая смазка кожи являются плохим проводником тепла, поэтому препятствуют избыточному поступлению тепла или холода извне, а также излишней потере тепла.
- Термоизолирующая функция кожи снижается при её увлажнении, что приводит к нарушению терморегуляции. При повышении температуры окружающей среды происходит расширение кровеносных сосудов кожных покровов – кровоток кожи усиливается. При этом повышается потоотделение с последующим испарением пота и усиливается теплоотдача кожи в окружающую среду. При понижении температуры окружающей среды происходит рефлекторное сужение кровеносных сосудов кожи; деятельность потовых желез угнетается, теплоотдача кожи заметно уменьшается.

Обменная функция

Обменная функция кожи объединяет собой группу частных функций: секреторную, экскреторную, резорбционную и дыхательную активность.

- **Резорбционная функция** - способность кожи поглощать различные вещества, в том числе лекарственные. В этом заключается преимущество местных лекарственных средств перед пероральными, т.к. применение первых не зависит от побочных факторов (например, кислотности среды и содержимого желудка), а также отсутствует вероятность передозировки.

- Всасывание воды и растворенных в ней солей через кожу практически не происходит. Некоторое количество водорастворимых веществ всасывается через сально-волосяные мешочки и через выводные протоки потовых желез в период отсутствия потовыделения.
- Жирорастворимые вещества всасываются через наружный слой кожи – эпидермис.
- Газообразные вещества (кислород, углекислота и др.) всасываются легко. Также легко всасываются через кожу отдельные вещества, растворяющие жиры (хлороформ, эфир) и некоторые растворяющиеся в них вещества (йод).
- Большинство ядовитых газов через кожу не проникает, кроме кожно-нарывных отравляющих веществ – иприта, люизита.

- **Секреторная функция** осуществляется сальными и потовыми железами кожи, выделяющими сало и пот, которые, смешиваясь, образуют на поверхности кожи тонкую пленку водно-жировой эмульсии. Эта пленка играет важную роль в поддержании физиологически нормального состояния кожи.
- **Экскреторная функция** тесно связана с секреторной и осуществляется секрецией потовых и сальных желез, выделяющих органические и неорганические вещества, продукты минерального обмена, углеводы, гормоны, ферменты и т.д.
- **Дыхательная функция** - способность кожи поглощать кислород и выделять углекислый газ, которая усиливается при повышении температуры окружающей среды, во время физической работы, при пищеварении, развитии в коже воспалительных процессов. Организм человека за сутки выделяет через кожный покров 7-9 г. углекислоты и поглощает 3-4г. кислорода, что составляет 2% от общего газообмена.

Витаминοοбразующая функция

- Благодаря коже человеческий организм получает основное количество витамина D, который образуется под действием ультрафиолетовых лучей.
- Недостаток витамина D влечет за собой нарушение кальциевого и фосфорного обмена и, как следствие, такие заболевания, как рахит, остеомаляция, остеопороз и др.

Иммунная функция

- Кожа является высокоорганизованным периферическим органом иммунной системы и обладает необходимым составом иммунокомпетентных клеток: эпителиоциты, эпидермальные макрофаги, лимфоциты, гистиоциты, тканевые базофилы, Т-лимфоциты
- Это дает возможность коже осуществлять ряд важных для организма физиологических функций: распознавание антигенного материала и элиминацию его, внетимусную дифференцировку незрелых клеток в Т-лимфоциты, иммунологический надзор за опухолевыми клетками.

Барьерная (защитная) функция

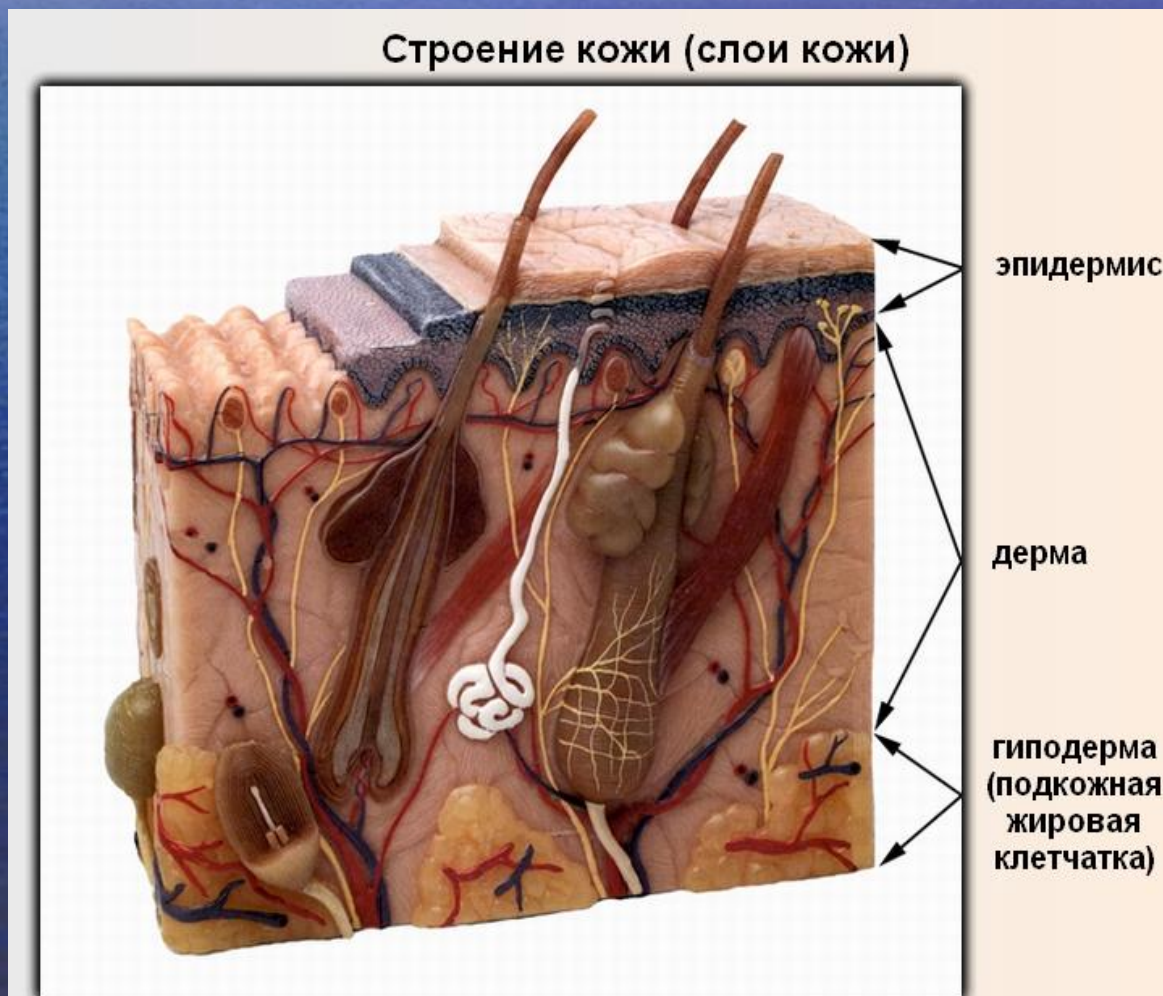
- *Механическая защита* организма кожей от внешних факторов обеспечивается плотным роговым слоем эпидермиса, эластичностью кожи, ее упругостью и амортизационными свойствами подкожной клетчатки. Благодаря этим качествам кожа способна оказывать сопротивление механическим воздействиям – давлению, ушибу, растяжению и т.д.
- *Защита от радиационного воздействия.* Инфракрасные лучи почти целиком задерживаются роговым слоем эпидермиса; ультрафиолетовые лучи задерживаются кожей частично. Проникая в кожу, УФ-лучи стимулируют выработку защитного пигмента – меланина, поглощающего эти лучи. Поэтому у людей, живущих в жарких странах кожа темнее, чем у людей, живущих в странах с умеренным климатом.

- Кожа защищает организм *от проникновения* в него *химических веществ*, в т.ч. и агрессивных.
- *Защита от микроорганизмов* обеспечивается бактерицидным свойством кожи (способность убивать микроорганизмы). На поверхности здоровой кожи человека обычно бывает от 115 тысяч до 32 миллионов микроорганизмов (бактерий) на 1 кв. см. Здоровая кожа непроницаемая для микроорганизмов. С отслаивающимися роговыми чешуйками эпидермиса, салом и потом с поверхности кожи удаляются микроорганизмы и различные химические вещества, попадающие на кожу из окружающей среды. Кроме того, кожное сало, пот создают на коже кислую среду, неблагоприятную для размножения микробов.

Строение кожи

Кожа состоит из трёх слоёв:

- ЭПИДЕРМИС
- ДЕРМА
- ГИПОДЕРМА

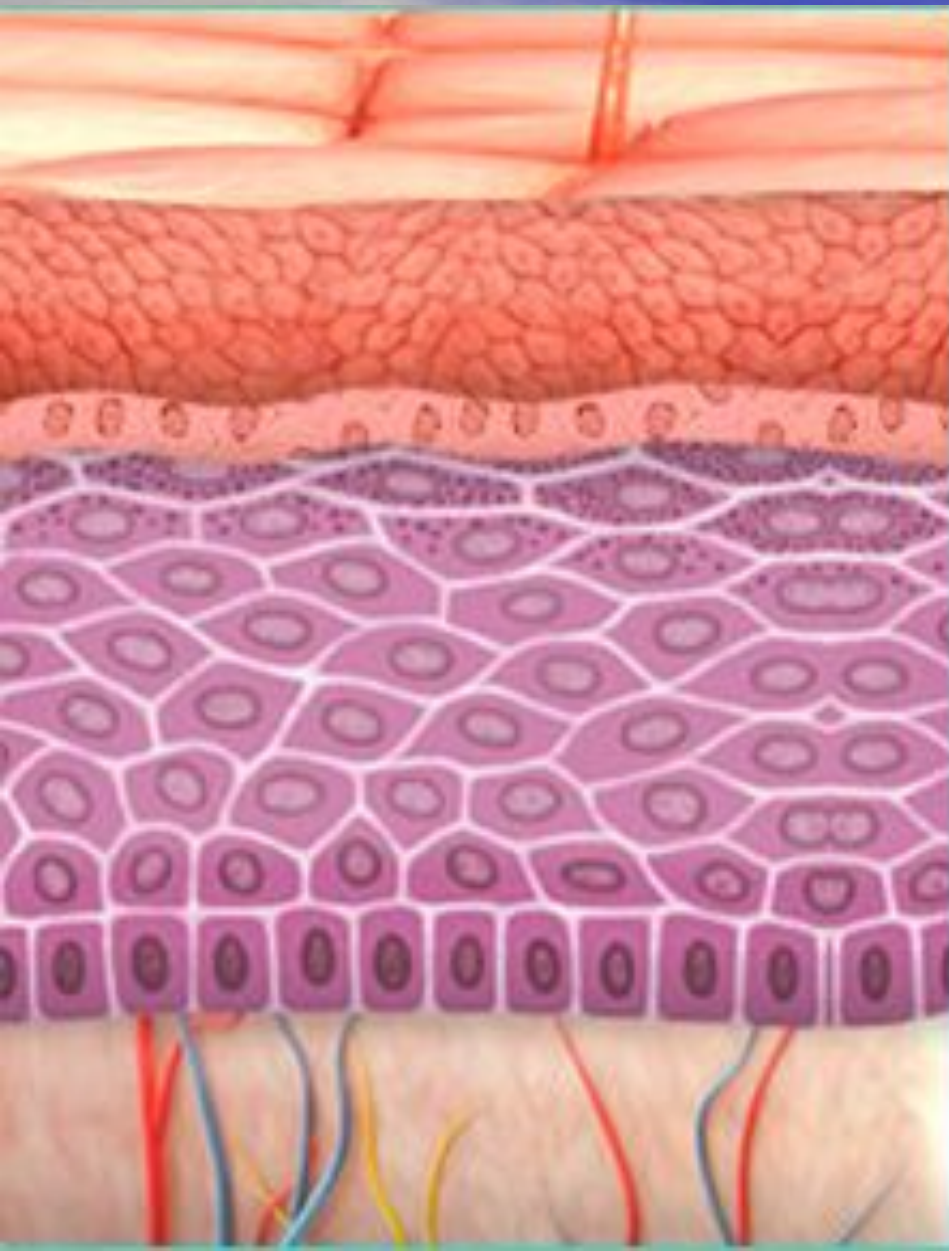


Эпидермис

- **Эпидермис** – это верхний, постоянно обновляющийся слой кожи. (Полная смена клеток происходит за 20-30 дней)
- Эпидермис не имеет строго определенной толщины, на разных участках тела она значительно варьирует от 0,07мм до 1,4 мм. Самая «толстая кожа» находится на ладонях и подошвах. Когда мы говорим кожа «толстая» или «тонкая», то подразумеваем именно толщину эпидермиса.
- Поддержание клеточного гомеостаза в эпидермисе в целом зависит от соотношения образующихся и погибающих клеток. На этот процесс влияет множество факторов: уровень взаимодействий эпителиоцитов с другими клетками эпидермиса; качество адгезии эпителиоцитов друг с другом и базальной мембраной, различные заболевания кожи, возраст и пол человека, климатические условия.

- Кровеносных сосудов в эпидермисе нет, поэтому питательные вещества и вода поступают в него из дермы.
- состоит из нескольких типов клеток, имеющих различное эмбриональное происхождение – эпителиоциты, меланоциты, внутриэпидермальные макрофаги (клеток Лангерганса), клеток Меркеля
- разделен на 5 слоев, которые отражают разные стадии дифференцировки эпителиальных элементов:
 1. базальный,
 2. шиповатый,
 3. зернистый,
 4. блестящий,
 5. роговой

Эпидермис



- ← Роговой
- ← Блестящий
- ← Зернистый
- ← Шиповатый
- ← Базальный
- ← Дерма

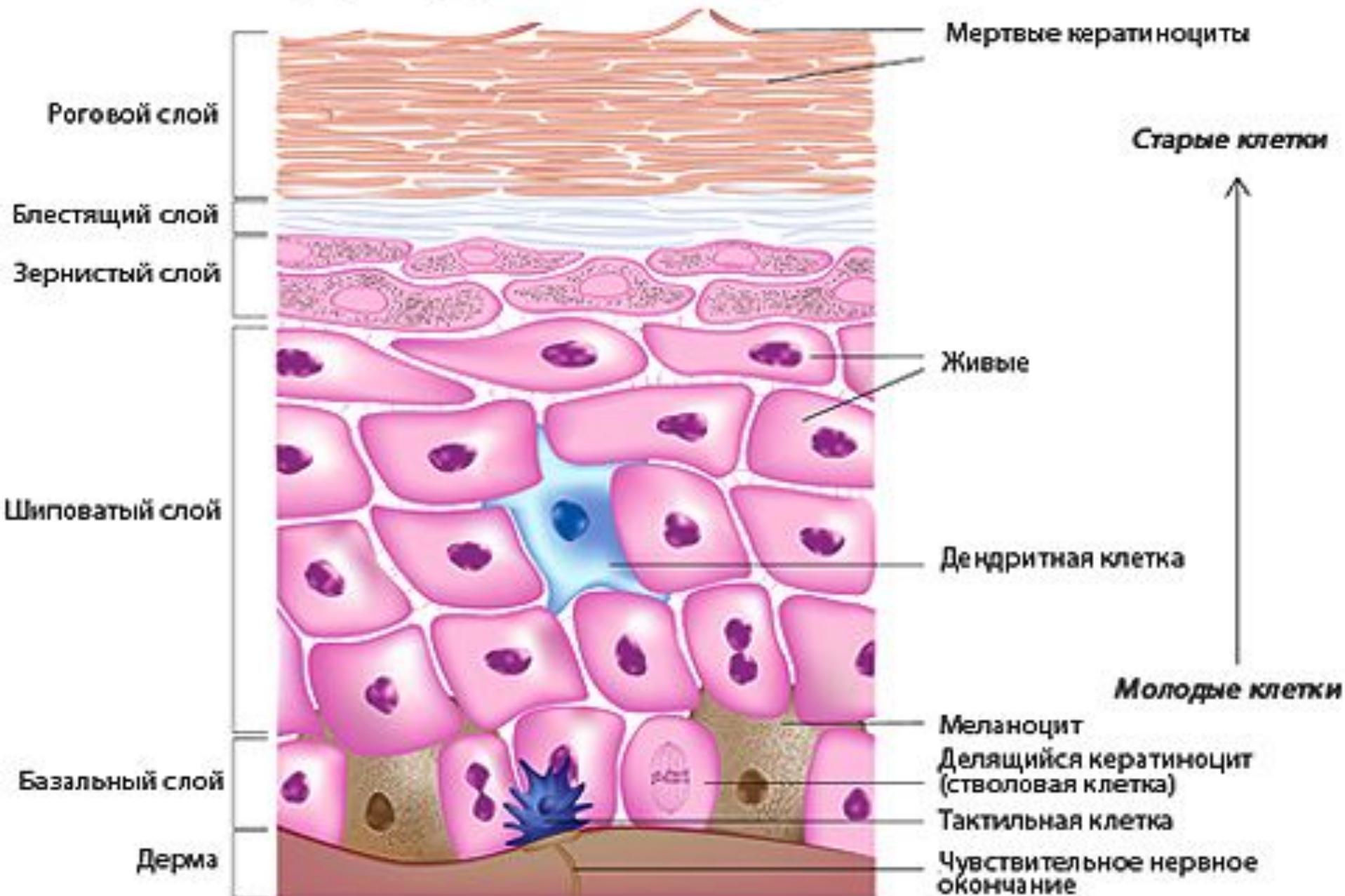
Базальная мембрана

- Базальная мембрана - очень важное образование. Она служит фильтром, который не пропускает крупные заряженные молекулы, а также играет роль связующей среды между дермой и эпидермисом.

1. Базальный слой

- **Базальный, или основной слой** состоит из эпителиоцитов (**кератиноцитов**), располагающихся на базальной мембране, в один ряд и строго перпендикулярно к ней.
- Они представляют собой зародышевые клетки, отличительной особенностью которых является способность к бесконечному (или почти бесконечному) делению.
- Кроме того, здесь присутствуют крупные отросчатые клетки 2-х типов: **меланоциты** и **клетки Лангерганса**, а также особые чувствительные **клетки Меркеля**.

Структура эпидермиса

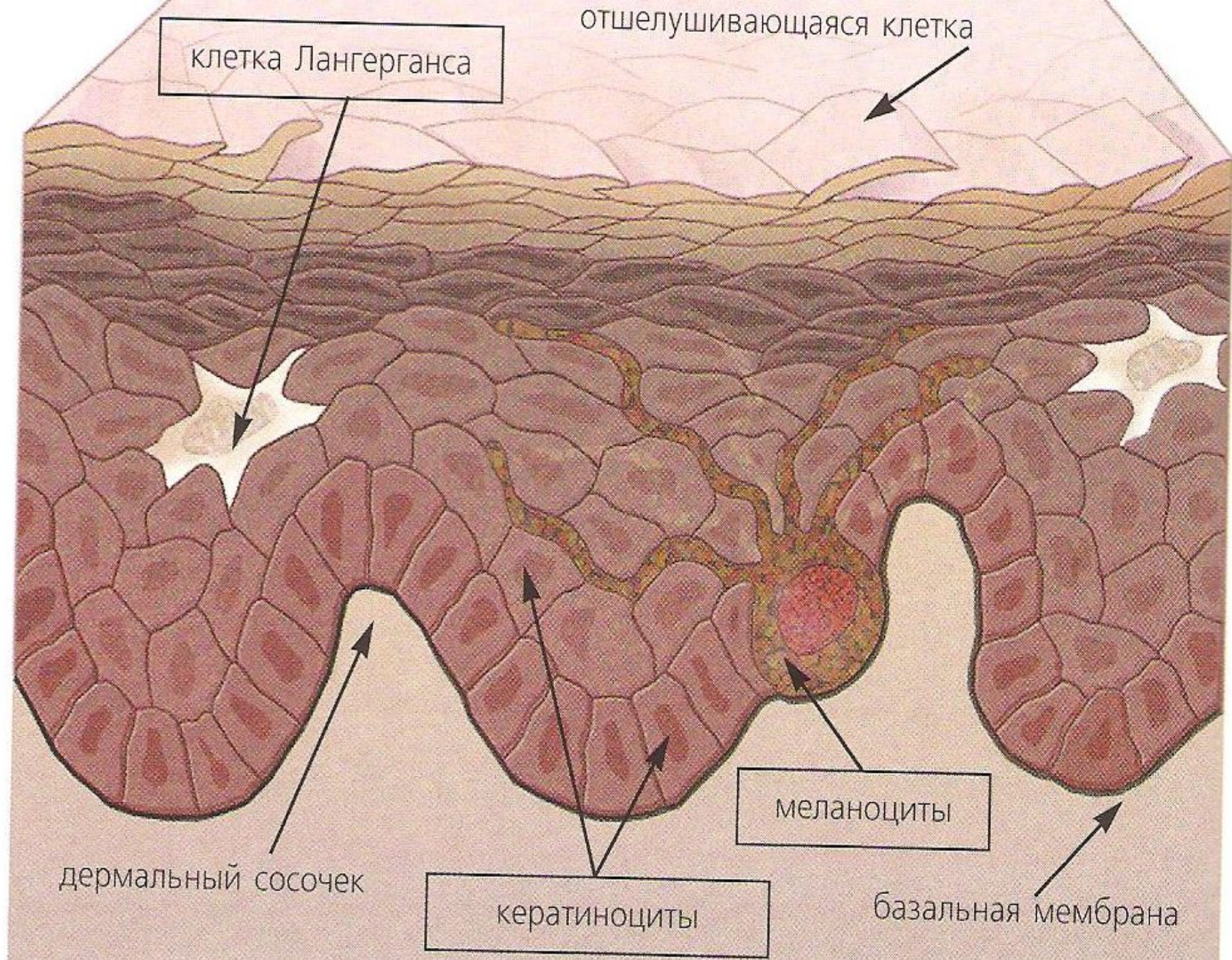


Состав базального кератиноцита

- Базальные клетки (кератиноциты) располагаются на базальной мембране и имеют цилиндрическую форму и вертикальную ориентацию.
- Ядра эпителиоцитов (кератоцитов) овальной формы.
- В цитоплазме клеток обнаруживаются многочисленные органеллы: митохондрии, комплекс Гольджи, рибосомы, полирибосомы, лизосомы, центриоли, эндоплазматическая сеть, тонофиламенты и различные включения (гранулы меланина, капли жира).

Меланоцит

- **Меланоциты** – клетки, определяющие пигментацию кожи.
- составляют 5-10% от общего количества клеток эпидермиса.
- **Меланоциты** – дендрические пигментсинтезирующие клетки, защищающие от солнечной радиации. Считается, что каждый меланоцит находится в контакте примерно с 36 кератиоцитами, образуя “эпидермомеланоцитную единицу”.



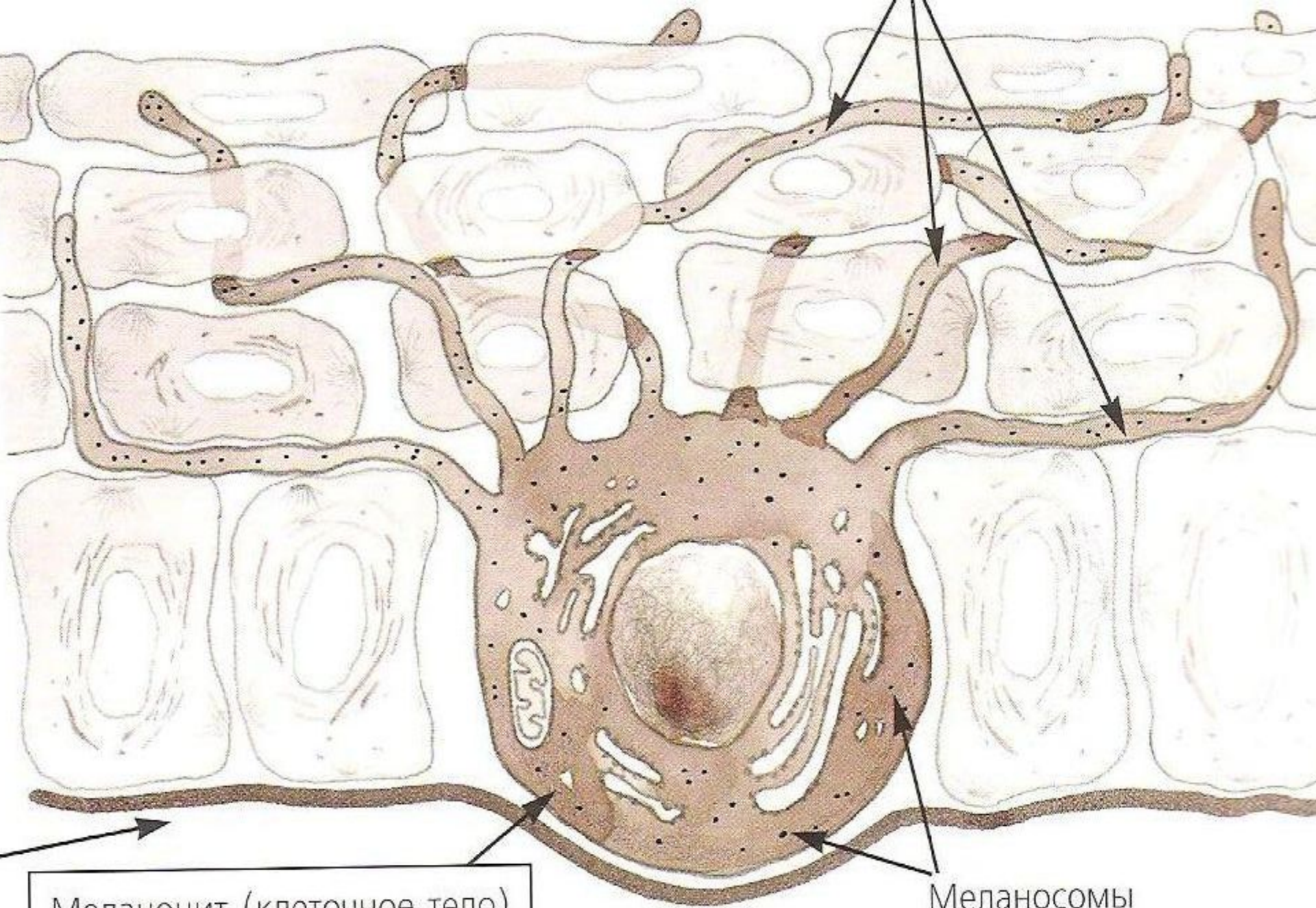
Виды пигментобразующих клеток

- *Эпидермальные меланоциты*
- Меланоциты *волосяных фолликулов*
- *Дермальные меланоциты* (их много в дермальных невусах, а так же в коже негроидной и монголоидной расы)

Синтез меланина

Процесс синтеза меланина в меланоцитах происходит в удлинённых, окружённых мембраной структурах – премеланосомах, которые в дальнейшем, уплотняясь, образуют меланосомы, располагающиеся изолированно.

Следует отметить, что способность синтезировать меланин присуща всем меланоцитам. При этом только меланоциты, находящиеся в коже и в волосяных фолликулах, способны транспортировать меланин в соседние клетки. Этот процесс происходит путём фагоцитоза меланосом эпителиоцитами базального слоя, в которых меланосомы располагаются в цитоплазме и группируются в комплексы, образуя защитный слой.



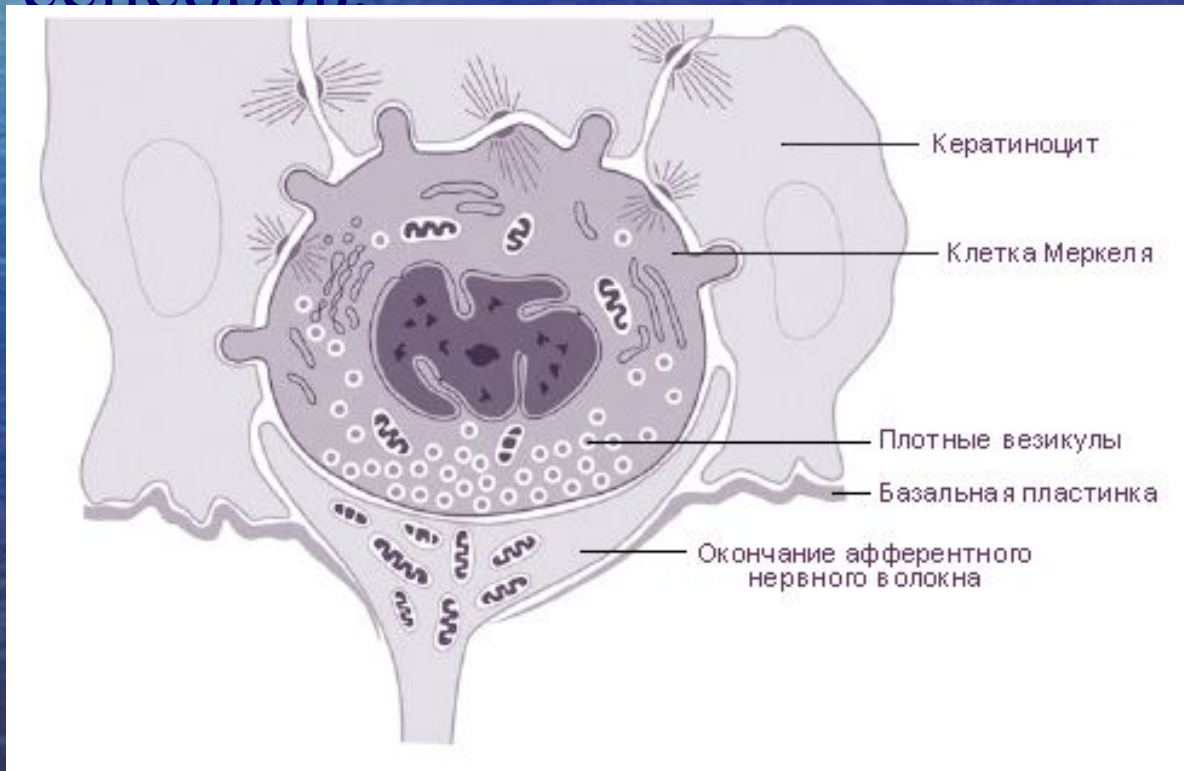
Меланоцит (клеточное тело)

Меланосомы

- В эпидермисе меланоциты распределяются равномерно, образуя защитный экран от УФ-излучения. Меланин действует как энергетический трансформатор, ловушка свободных радикалов и абсорбент УФ-излучения.
- На количество и распределение меланоцитов влияет множество факторов: область тела, пол, возраст, расовая принадлежность и др. Например, на лице и в области гениталий они обнаруживаются в наибольшем количестве – примерно 1100-1300 меланоцитов на 1 см².

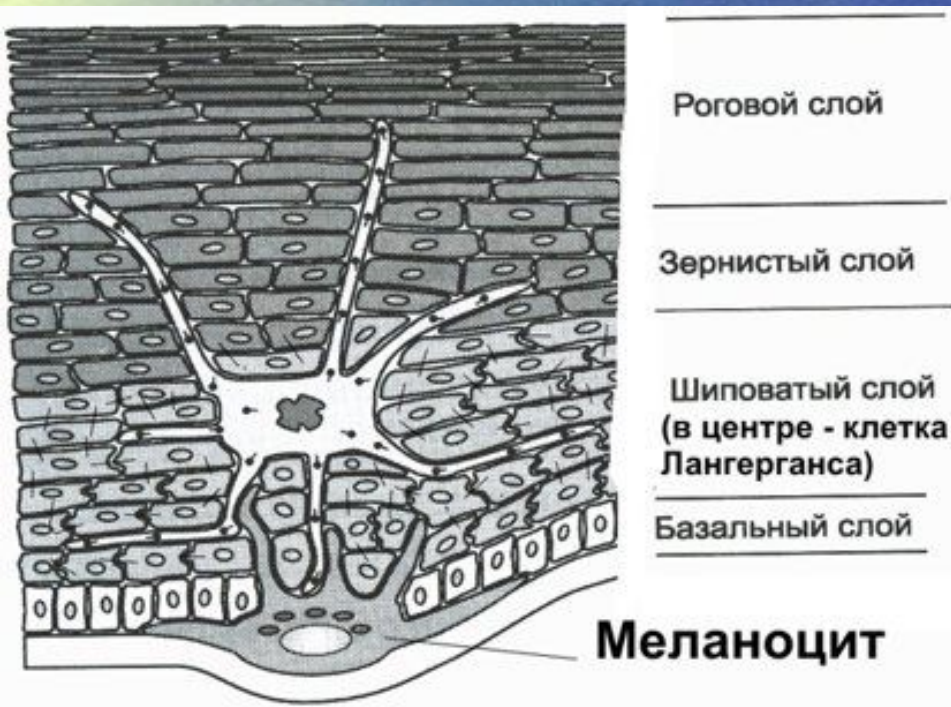
Клетки Меркеля

- являются механорецепторами.
- тесно связаны с терминальными окончаниями кожных покровов и играют роль сенсоров



Клетки Лангерганса

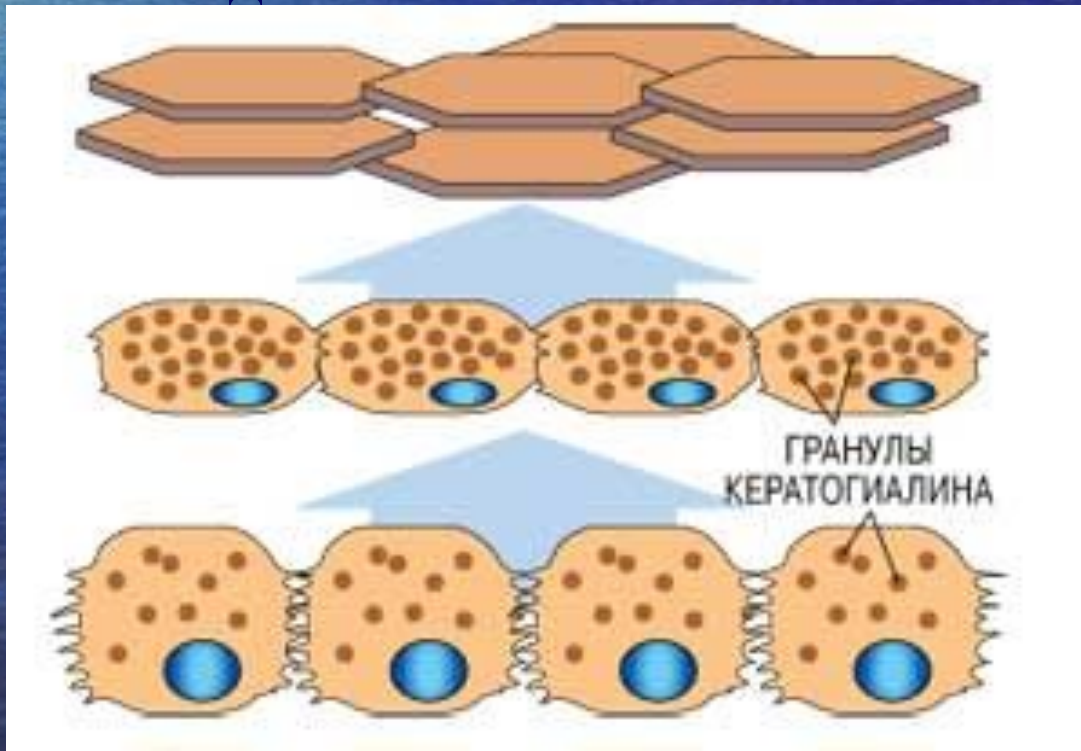
Клетки Лангерганса – или внутриэпидермальные макрофаги – располагаются в базальном и шиповатом слое, имеют отростчатую форму и составляют 2-8% от общего количества эпидермальных клеток. Отростки клеток Лангерганса пронизывают все слои эпидермиса, достигая уровня рогового слоя.



- Доказано, что клетки Лангерганса могут уходить в дерму, проникать в лимфотические узлы и превращаться в макрофаги. Это привлекает к ним большое внимание, как к связывающему звену между всеми слоями кожи.
- Считается, что клетки Лангерганса регулируют скорость размножения клеток базального слоя, поддерживая его на оптимально низком уровне. При стрессовых воздействиях, когда на поверхность кожи действуют химические и физические травмирующие факторы, клетки Лангерганса дают базальным клеткам эпидермиса сигнал к усиленному делению.

2. Шиповатый слой

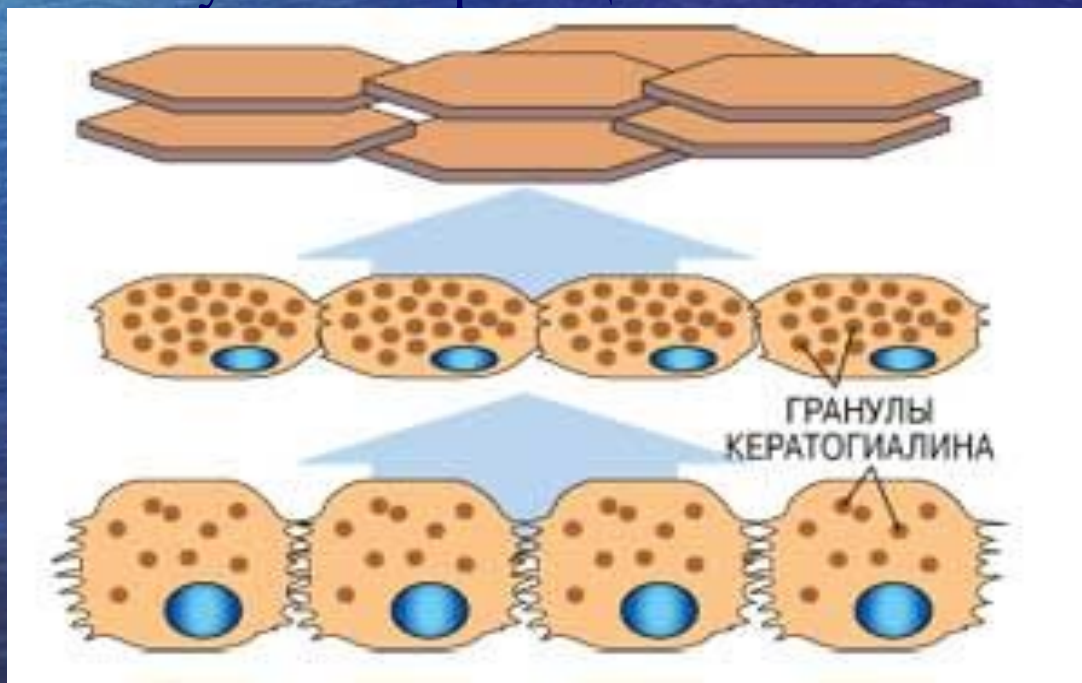
- **Шиповатый** (шиповидный) – расположен над основным слоем и состоит из нескольких рядов клеток. В глубине слоя клетки кубические, но по мере приближения к следующему слою становятся более плоскими, между собой соединены межклеточными мостиками - десмосомами.



- Между отростками клеток, составляющих этот слой, образуются щели; в них протекает лимфа - жидкость, несущая питательные вещества в клетки и уносящая из них отработанные продукты.
- Шиповатый, или остистый, слой (*stratum spinosum*) эпидермиса также включает кератиноциты и клетки Лангерганса.

3. Зернистый слой

- состоит из 2-3 рядов клеток.
- Характерной особенностью зернистых клеток является наличие в цитоплазме кератогиалиновых гранул. В верхних слоях клеток зернистого слоя органеллы и ядра претерпевают необратимые изменения, в результате которых кератиноциты постепенно превращаются в роговые чешуйки – корнеоциты.



4. Блестящий слой

- Тонкий переходный слой от зернистого к роговому называется блестящим. Он состоит из 1-3 рядов уплотненных, практически безъядерных клеток.
- Внутри клетки заполнены пучками кератиновых фибрилл, остатками органелл и блестящими зёрнами кератогиалина.

5. Роговой слой

- построен из множества черепицеобразных чешуек.
- В этих клетках нет ядер, они представляют собой ороговевающую массу, которая постоянно пополняется из нижних слоев и отшелушивается с поверхности мелкими чешуйками, заполненными кератиновыми фибриллами.
- Роговой слой состоит из 15-20 слоев клеток, плотно прилегающих друг к другу.
- Добравшись до рогового слоя, кератиноцит в конце теряет ядро и превращается в корнеоцит – плоскую чешуйку, наполненную кератиновыми гранулами, придающими ей жесткость и прочность. Роговой слой на 65% состоит из кератина, остальная его масса – растворимые белки(10%), аминокислоты(10%), липиды(10%) и различные компоненты мембран клеток(5%). На данный момент идентифицировано около 30 видов полипептидов кератина.



Гидролипидная мантия

- Секрет потовых и сальных желез, ороговевшие клетки соединяются на поверхности кожи в тонкую пленку, состоящую из жирных кислот, аминокислот, холестерина и молочной кислоты. Эта пленка создает на поверхности здоровой кожи слабокислую среду ($\text{pH} = 5,5$) — так называемую кислотную, или гидролипидную, мантию кожи.

- *Основная функция: предотвращение избыточной потери воды через кожу и регуляция водного баланса кожи*

Фактор естественного увлажнения кожи NMF

- NMF – высвобождается из ламеллярных гранул и состоит из аминокислот и их метаболитов.
- NMF – встречается только в клетках рогового слоя и обуславливает способность верхних слоев рогового слоя к связыванию воды.
- NMF – состоит из веществ хорошо растворимых в воде, поэтому он способен к абсорбции больших объемов воды даже при небольшой влажности
- NMF – уменьшается под воздействием поверхностно-активных веществ и с возрастом

Липидная прослойка

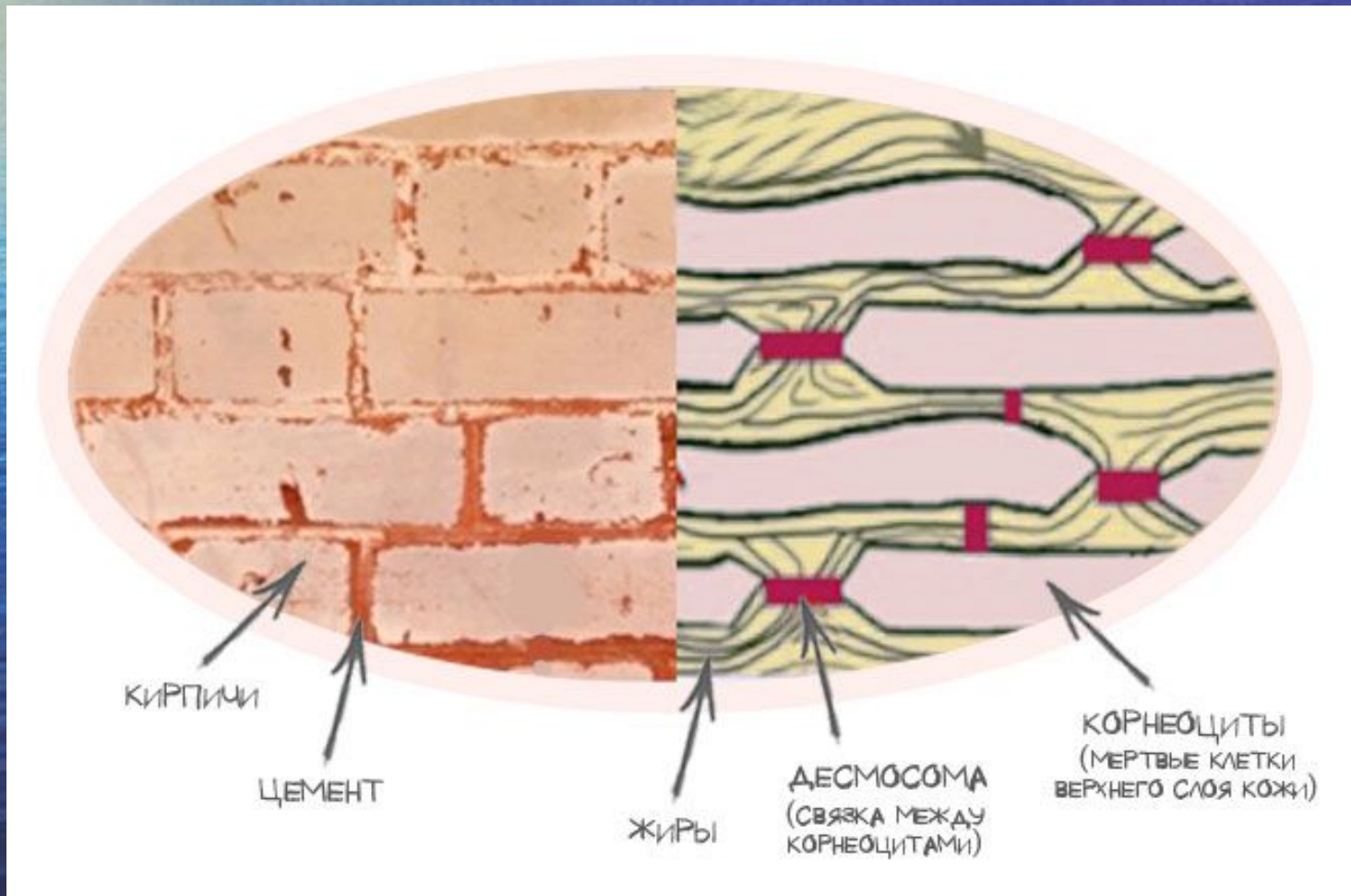
ЛП образована полярными липидами.

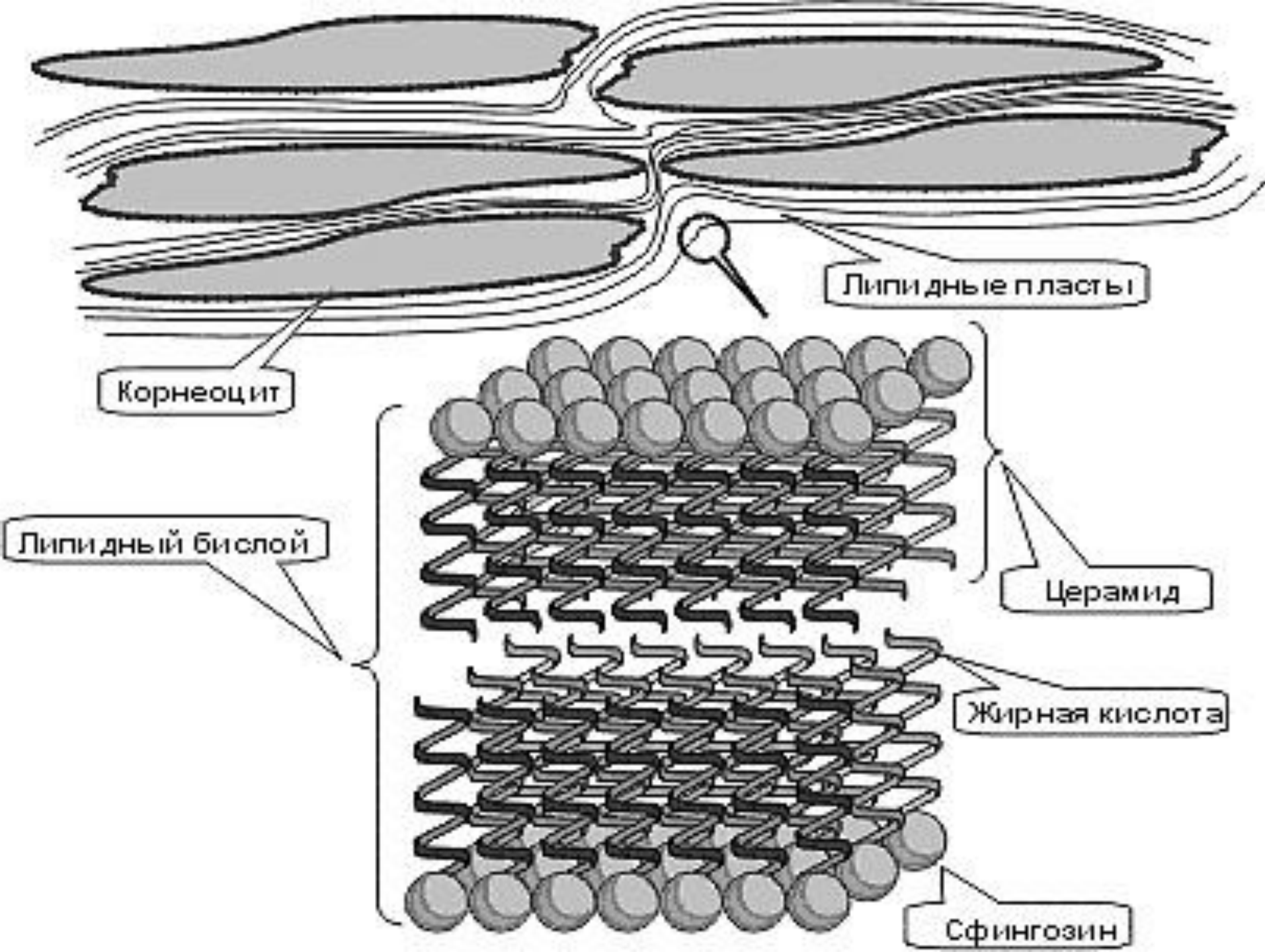
Полярные липиды состоят из:

гидрофильной головы и

гидрофобного хвоста.

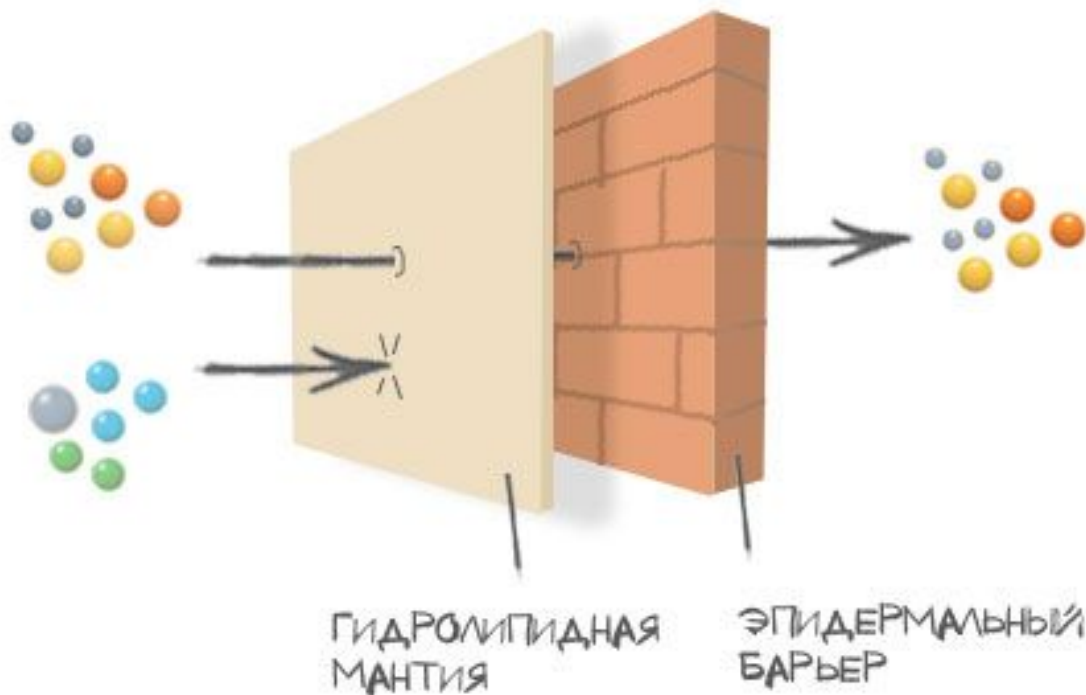
- «Цемент» эпидермального барьера состоит из трёх видов липидов — **церамидов, свободных жирных кислот и холестерина**. Для правильной работы барьера необходимо, чтобы все они постоянно присутствовали в достаточном количестве.





ЖИРЫ,
ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ
ВЕЩЕСТВА
И МИКРОМОЛЕКУЛЫ
ПРОНИКАЮТ СВОБОДНО

ВОДА, ВОДОРАСТВОРИМЫЕ
ВЕЩЕСТВА И МАКРОМОЛЕКУЛЫ
ПРОНИКНУТЬ НЕ МОГУТ

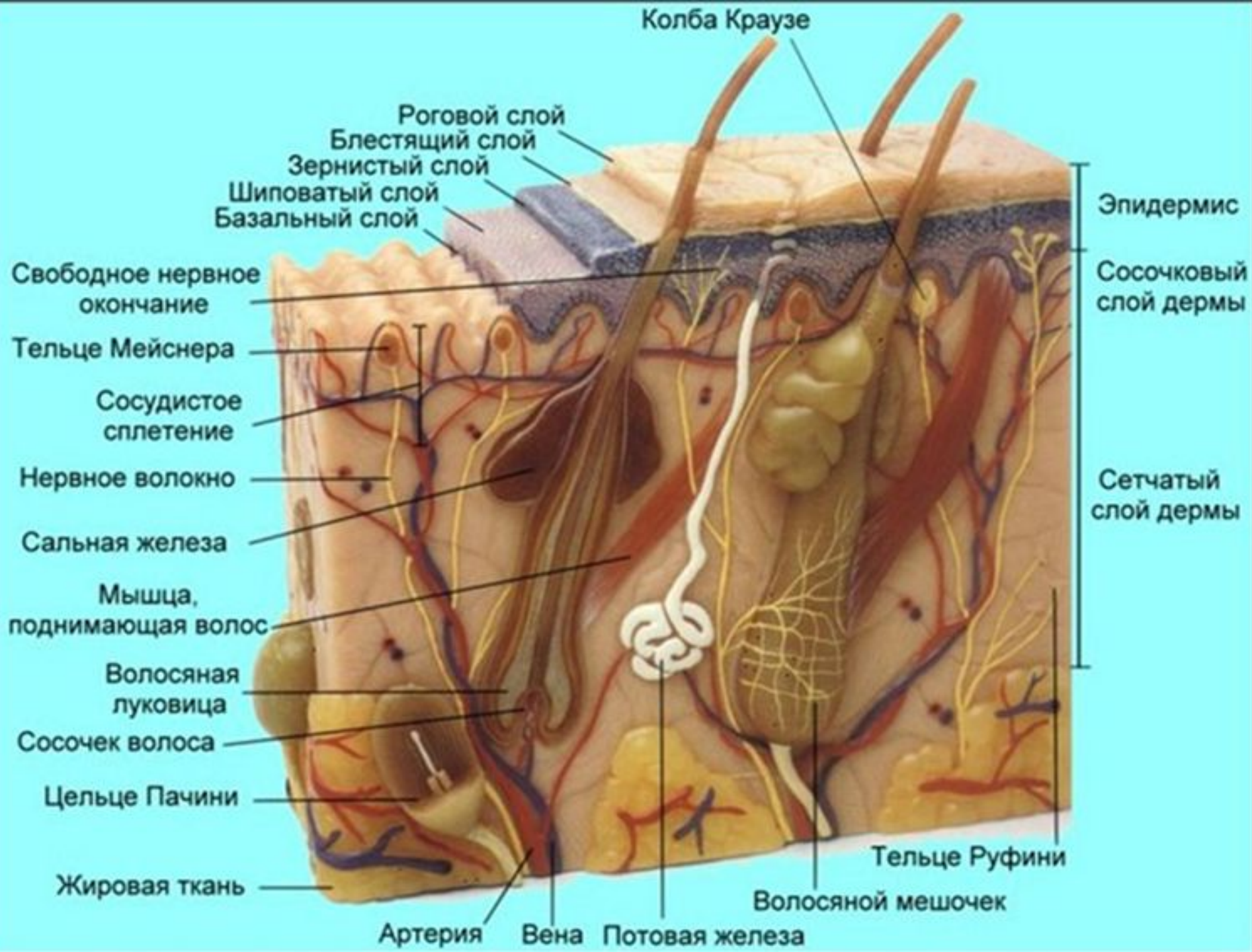


Кислотная мантия кожи (Маркионини)

- pH N кожи = 4,5 – 5,3
- Кожное сало
- Пот с органическими кислотами
- *Staphylococcus epidermidis*,
лактобактерии

Дерма

- Дерма (собственно кожа) -основной поддерживающий слой кожи.
- Толщина дермы неодинакова, причем удвоение толщины происходит 2 раза: в возрасте 3-7 лет и после полового созревания, по мере старения организма толщина дермы уменьшается
- состоит из соединительной ткани и делится на два слоя, которые не имеют между собой чёткой границы
 - сосочковый
 - сетчатый
- Наиболее выражена на спине, плечах, бёдрах.



Сосочковый слой

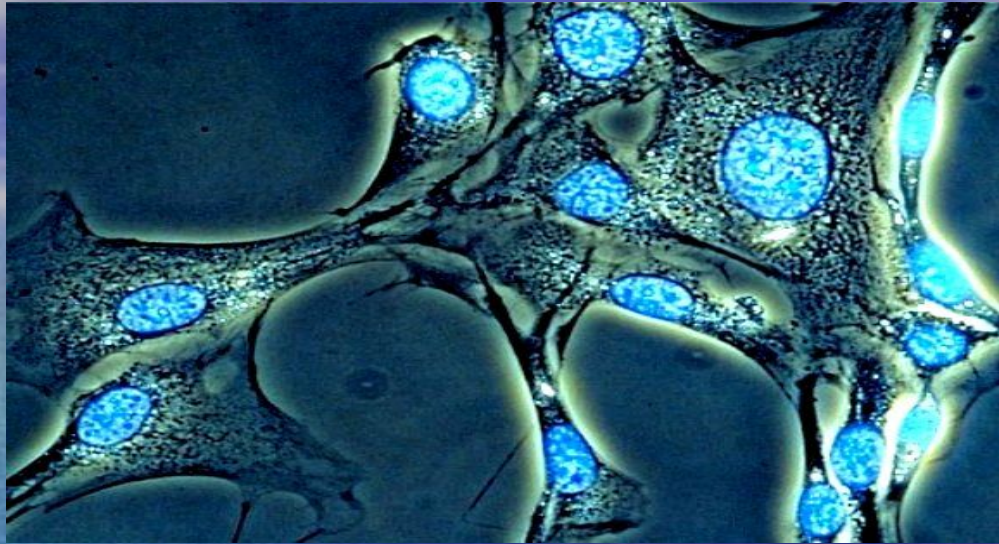
- Сосочковый слой дермы (stratum papillare) располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, выполняющей трофическую функцию для эпидермиса, не имеющего кровеносных сосудов.

- Соединительная ткань сосочкового слоя дермы состоит из тонких **коллагеновых, эластических и ретикулярных волокон**, а также из клеток, среди которых наиболее часто встречаются **фибробласты, макрофаги, тучные клетки и гладкие мышечные клетки**, которые местами собраны в небольшие пучки и связанные с корнем волоса. Это мышца, поднимающая волосы. Однако имеются мышечные пучки, не связанные с ними. Больше всего их в коже головы, щек, лба и тыльной поверхности конечностей. Сокращение мышечных клеток обуславливает появление так называемой гусиной кожи. При этом сжимаются мелкие кровеносные сосуды и уменьшается приток крови к коже, вследствие чего понижается теплоотдача организма.

Сетчатый слой

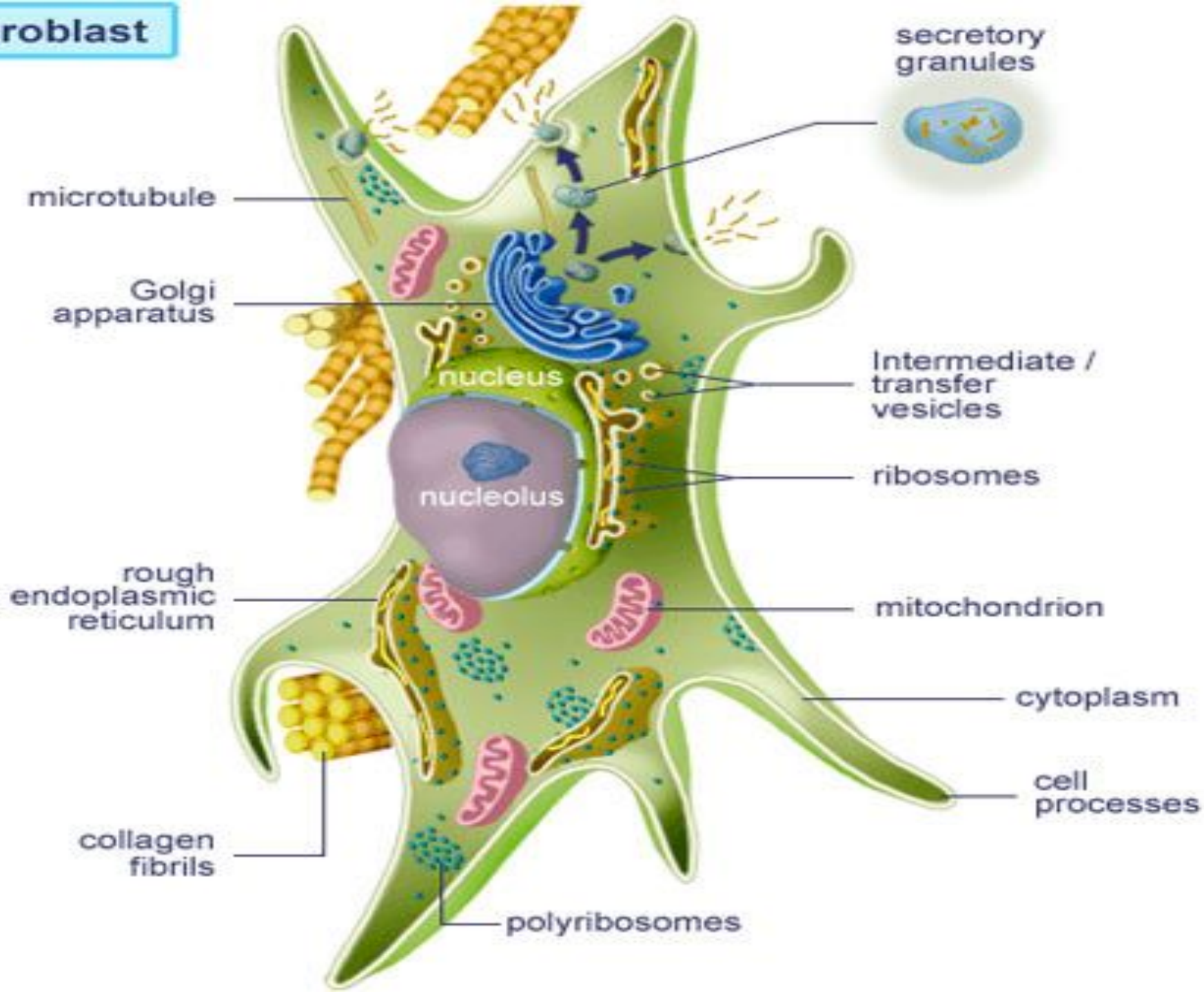
- Сетчатый слой дермы (stratum reticulare) обеспечивает прочность кожи. Он образован плотной неоформленной соединительной тканью с мощными пучками коллагеновых волокон и сетью эластических волокон.
- Клеточные элементы сетчатого слоя представлены главным образом фибробластами.

Фибробласт. Функции:



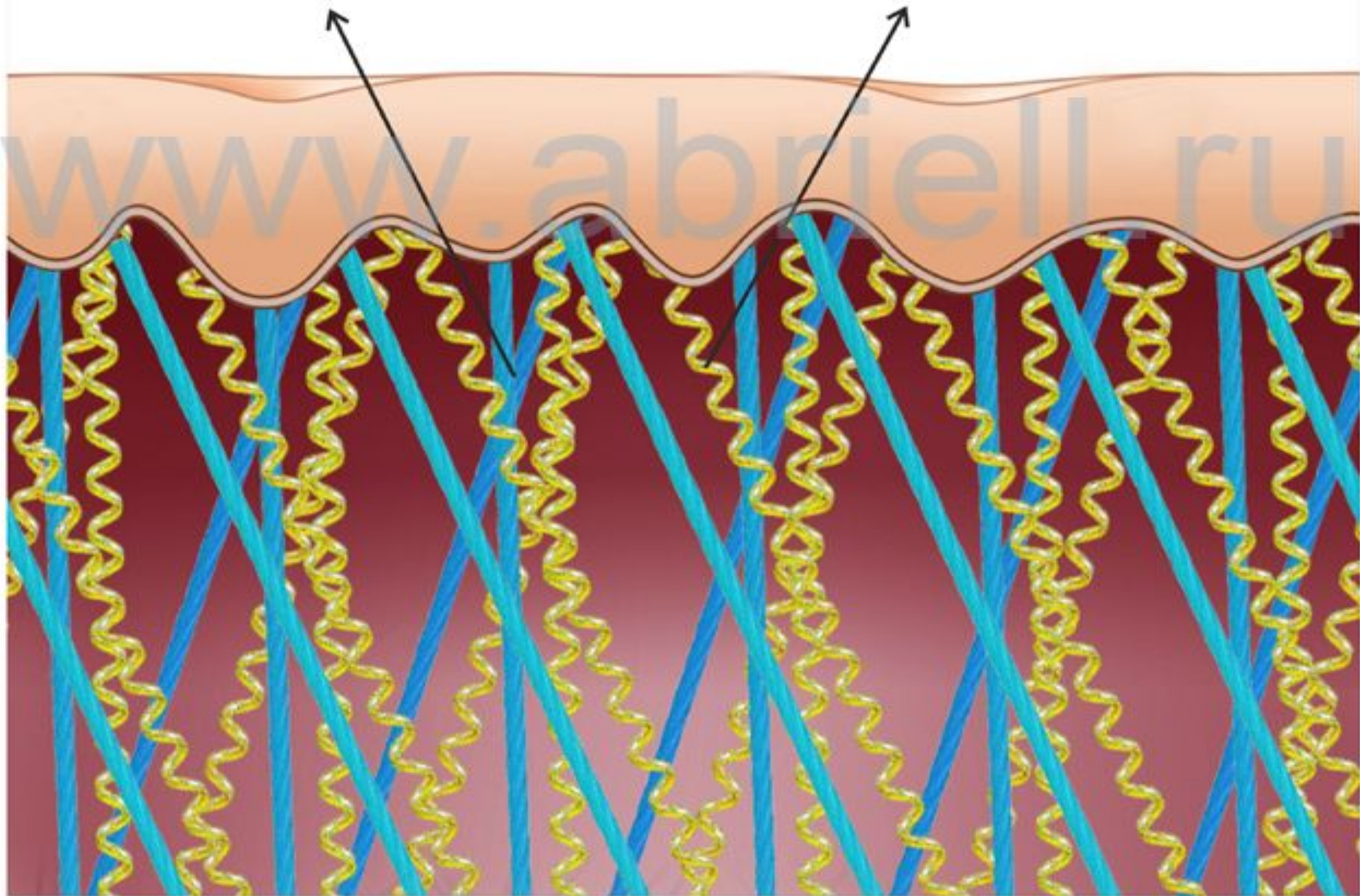
- *продукция компонентов межклеточного матрикса (коллаген, эластин, протеогликаны, гликопротеины, фибронектин);*
- *регуляция обмена веществ;*
- *обеспечение стабильности и архитектоники тканей;*
- *синтез ингибитора матриксных металлопротеиназ.*

Fibroblast



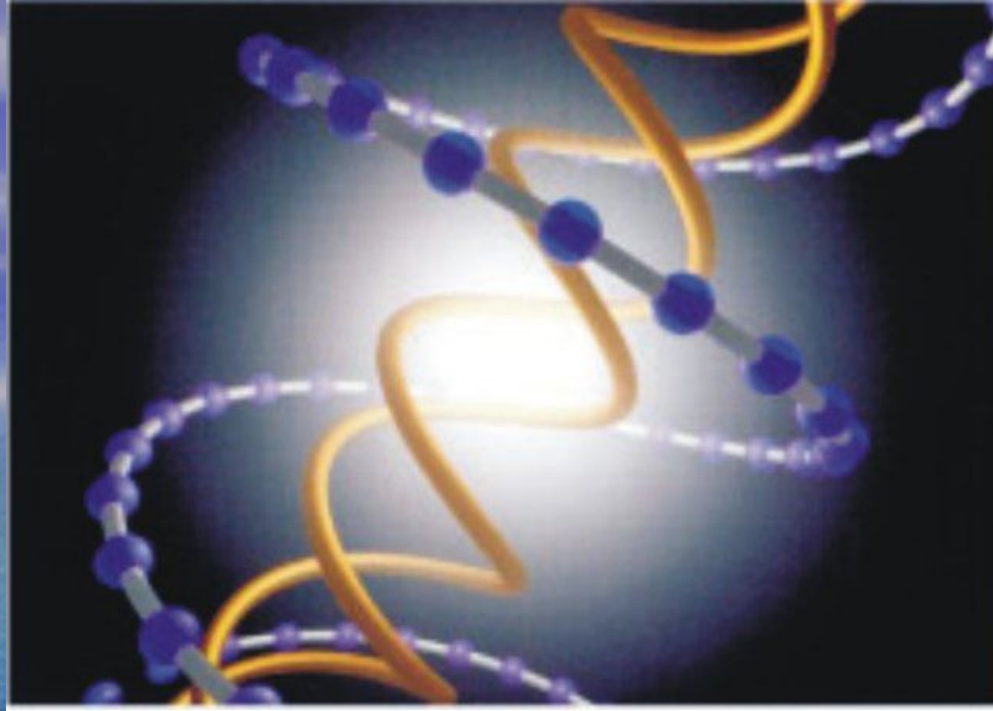
коллаген

эластин



Коллаген

- Один из наиболее прочных естественных белков
- Именно он определяет прочность и эластичность кожи
- Коллаген – это общее название соединительнотканного белка. Важнейшая функция коллагена – структурная. Коллаген обеспечивает прочность и эластичность костей, хрящей, сухожилий, кожи, стенки сосудов и любой другой соединительной ткани.

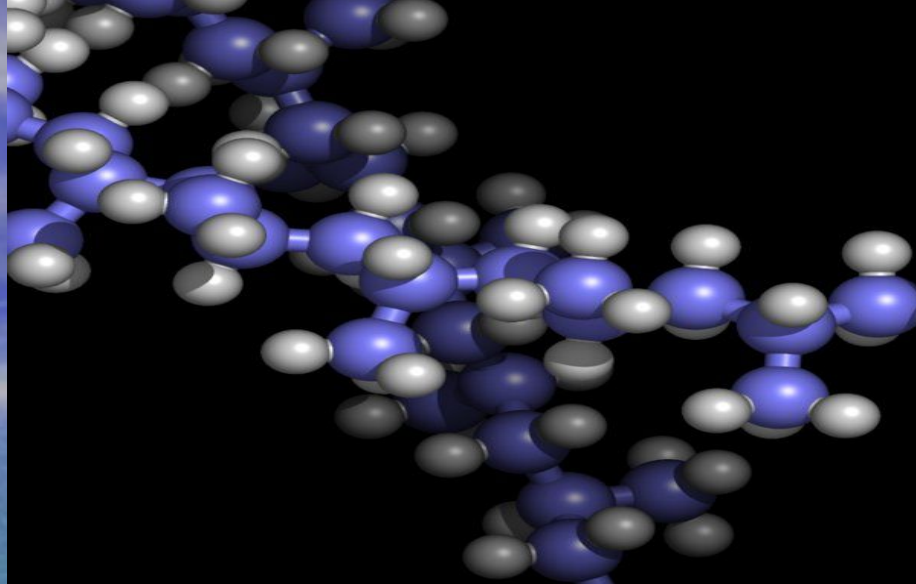


- Молекула коллагена состоит из трех цепей
- Метаболизм начинается с синтеза проколлагена в фибробластах, затем при участии пролилгидроксилазы осуществляется ферментативное превращение проколлагена в коллаген
- Данная реакция протекает в присутствии Fe^{2+} аскорбиновой кислоты, альфа-кетоглутарата

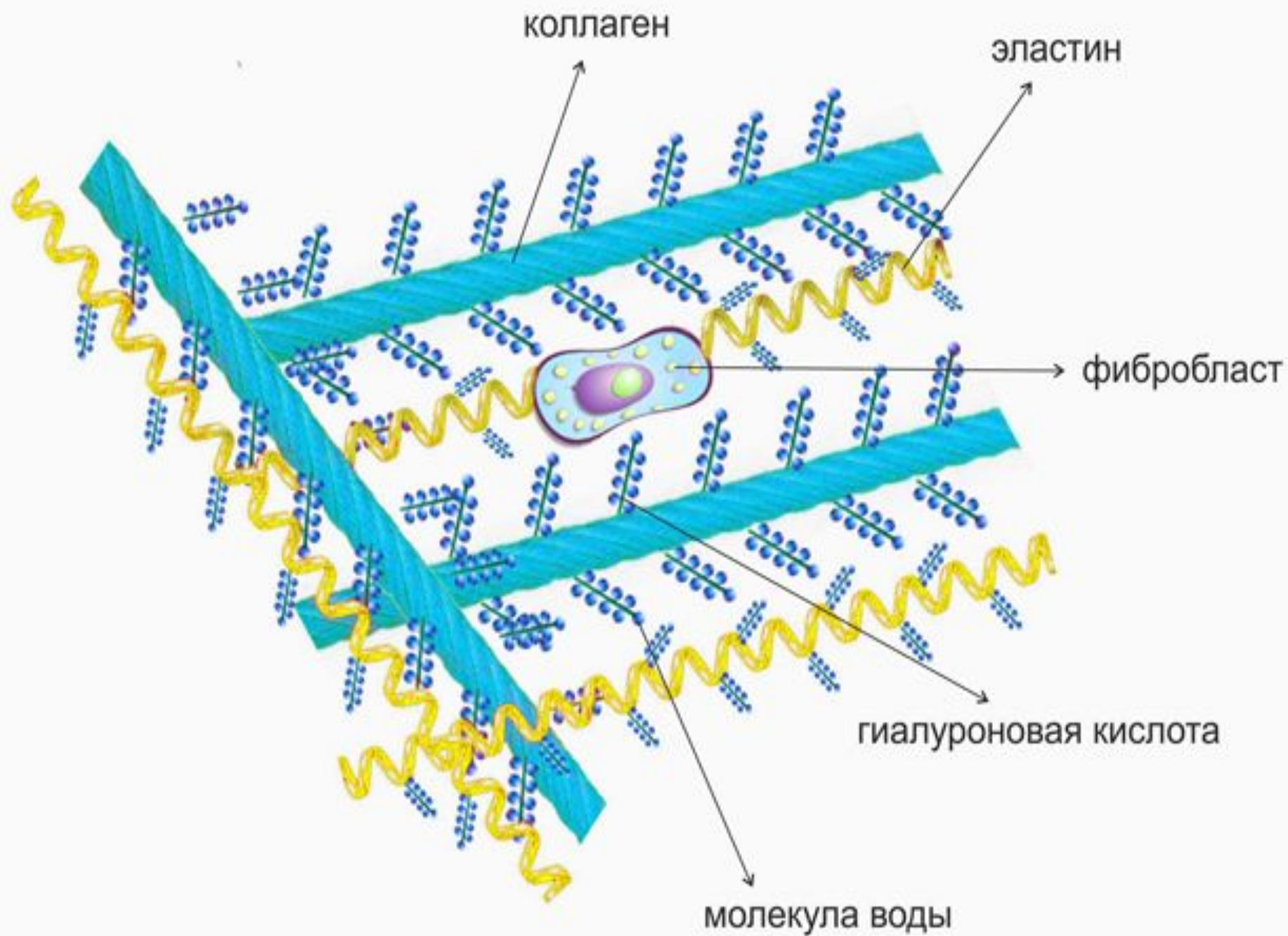
Тип коллагена	Локализация	Функция
I	Кости, сухожилия, кожа	80-85% матрикса дермы, обеспечивает прочность дермы ↓ при фотостарении и ↑ после дермабразии
III	Дерма, ЖКТ, сосуды	10-15% матрикса дермы, обеспечивает эластичность кожи Преобладает в пренатальном периоде (эмбриональный) Локализация вокруг кровеносных сосудов и под эпидермисом
IV	Базальные мембраны	Образует решетчатую структуру базальной мембраны
V	Дерма, диффузное распределение	4-5% матрикса дермы
VII	Фиксирующие фибриллы	Выполняет функцию фиксации фибрилл в дермально-эпидермальном соединении

Эластин

- Эластиновые волокна обеспечивают упругость и эластичность кожи и др. органов (легкие, кровеносные сосуды)
- Эластогенез начинается на эмбриональном этапе и максимальная его активность приходится на перинатальный период, затем существенно снижается и практически отсутствует у взрослого человека



- Эластиновые волокна состоят из 2-х компонентов: 1 - эластин – аморфный нерастворимый белок 2 – микрофибриллы
- На долю эластина приходится 2-3% сухого веса кожи, 3-7% сухого веса легких, 28-32% сухого веса кровеносных сосудов, 50% веса эластических связок

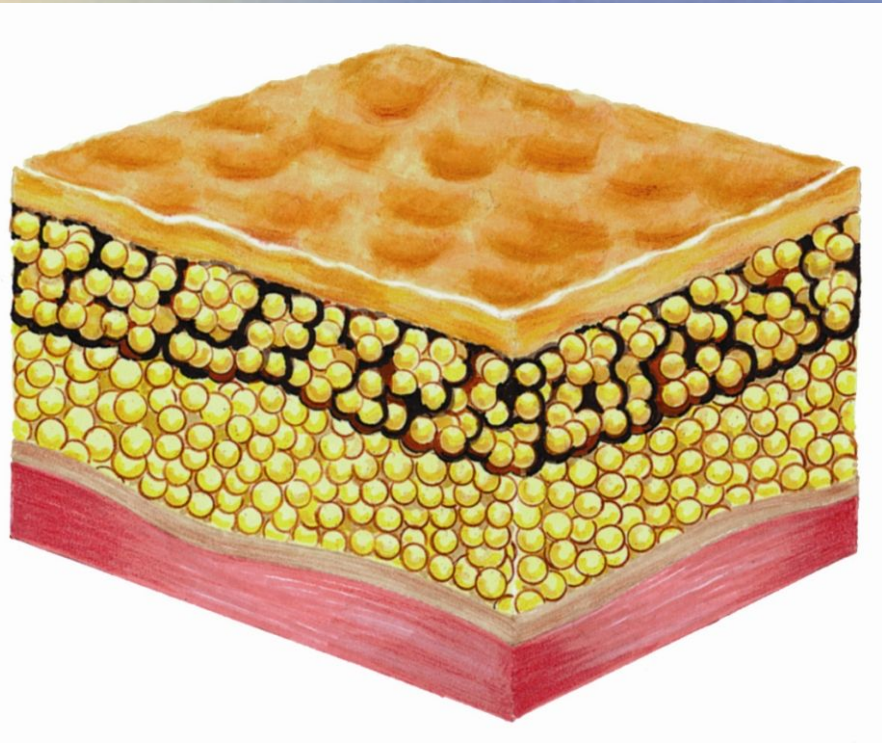


Гиподерма

- Подкожная клетчатка (telasubcutanea), или гиподерма - самый глубокий подкожно-жировой слой.
- Гиподерма, богата жировой тканью, смягчает действие на кожу различных механических факторов. Она особенно хорошо развита в тех участках кожи, которые подвергаются сильным механическим воздействиям (подушечки пальцев, ладони, ступни). Здесь подкожная клетчатка полностью сохраняется даже при крайней степени истощения организма.
- Подкожный слой обеспечивает некоторую подвижность кожи по отношению к нижележащим частям, что в значительной мере предохраняет ее от разрывов и других механических повреждений.

- гиподерма ограничивает теплоотдачу, что предохраняет тело от охлаждения.
- Толщина гиподермы может колебаться от 2 до 10 мм.
- Источник энергии в организме
- Депо жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К), в том числе их производных (ретиноевых кислот)
- Формирование внешнего вида поверхности тела.

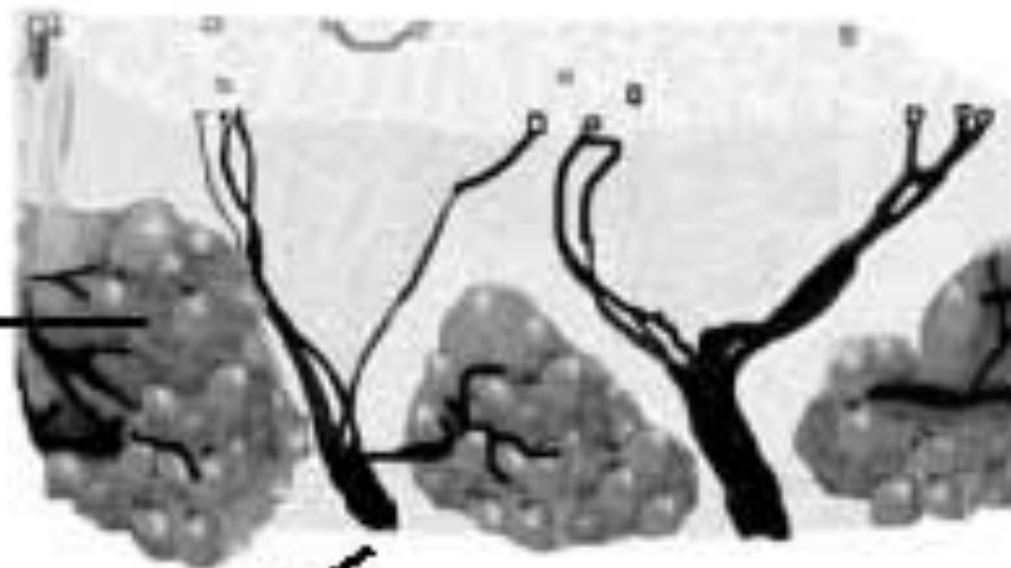
Строение подкожной жировой клетчатки



- **Апикальный слой** – содержит кровеносные, лимфатические сосуды, нервы. Много кератиноидов
- **Мантийный слой** – представлен столбчатыми адипоцитами. Отсутствует на веках, ногтевых ложах, спинке носа, половом члене. Выполняет защитную функцию – перераспределяет воздействующие силы
- **Глубокий слой** – адипоциты располагаются в виде долек, между которыми имеются фиброзные перегородки

ПОДКОЖНАЯ ЖИРОВАЯ КЛЕТЧАТКА

Жировые
дольки



Капилляры

АДИПОЦИТ

- Адипоциты имеют сферическую форму, легко растяжимы и увеличиваются или уменьшаются в размерах в зависимости от того уменьшается или увеличивается жировой запас. Адипоциты могут сохранять и накапливать жиры, увеличиваясь в 27 раз (необратимый процесс).
- Живые клетки имеют специфическую органеллу — жировую каплю или так называемую «жировую вуаль», которая занимает практически всю клетку. В жировой клетке накапливается нейтральный жир в форме триглицеридов.

схема строения адипоцита



- На адипоцитах представлены рецепторы 2х видов: альфа и бета — адренорецепторы.
- Активация **альфа-рецепторов** стимулирует синтез и накопление жира (липогенез),
- Активация **бета-рецепторов** — его расщепление (липогенез).



- **Серс** - система естественной регуляции стройности, т.е если липолиз = липогенезу — человек обладает стройной фигурой.
- Именно адипоциты, а вернее их неправильное расположение у женщин, вызывает такую неприятную болезнь как целлюлит.



- **2 периода активного размножения адипоцитов:**
период эмбрионального развития и полового созревания.
- В другие периоды накопление жира происходит только путем увеличения размеров уже существующих клеток.
- Распределение жировой ткани у мужчин и женщин неодинаково (у мужчин по андроидному типу – в верхней половине тела – по типу «яблока» у женщин по гиноидному типу – в нижней половине тела – по типу «груши»)



Гиноидный тип



Андроидный тип

Как измерить уровень подкожной жировой клетчатки

- Для того чтобы измерить уровень подкожного жира, нужно выполнить замеры – встаньте прямо, найдите точку в 10 см от пупка на той же высоте, и защипните кожу и жир на этом месте.
- Возьмите калипер (или обычный штангенциркуль) и измерьте толщину этого зажима.

Таблица для определения уровня подкожного жира у мужчин:

Толщина жировой складки (мм)													
Возраст	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27
18-20	2,0	3,9	6,2	8,5	10,5	12,5	14,3	16,0	17,5	18,9	20,2	21,3	22,3
21-25	2,5	4,9	7,3	9,5	11,6	13,4	15,4	17,0	18,6	20,0	21,2	22,3	23,3
26-30	3,5	6,0	8,4	10,6	12,7	14,6	16,4	18,1	19,6	21,0	22,3	23,4	24,4
31-35	4,5	7,1	9,4	11,7	13,7	15,7	17,5	19,2	20,7	22,1	23,4	24,5	25,5
36-40	5,6	8,1	10,5	12,7	14,8	16,8	18,6	20,2	21,8	23,2	24,4	25,6	26,5
41-45	6,7	9,2	11,5	13,8	15,9	17,8	19,6	21,3	22,8	24,7	25,5	26,6	27,6
46-50	7,7	10,2	12,6	14,8	16,9	18,9	20,7	22,4	23,9	25,3	26,6	27,7	28,7
51-55	8,8	11,3	13,7	15,9	18,0	20,0	21,8	23,4	25,0	26,4	27,6	28,7	29,7
>56	9,9	12,4	14,7	17,0	19,1	21,0	22,8	24,5	26,0	27,4	28,7	29,8	30,8
Низкий уровень				Идеальный уровень				Средний уровень					

Таблица для определения уровня подкожного жира у женщин:

Толщина жировой складки (мм)													
Возраст	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27
18-20	11,3	13,5	15,7	17,7	19,7	21,5	23,2	24,8	26,3	27,7	29,0	30,2	31,3
21-25	11,9	14,2	16,3	18,4	20,3	22,1	23,8	25,5	27,0	28,4	29,6	30,8	31,9
26-30	12,5	14,8	16,9	19,0	20,9	22,7	24,5	26,1	27,6	29,0	30,3	31,5	32,5
31-35	13,2	15,4	17,6	19,6	21,5	23,4	25,1	26,7	28,2	29,6	30,9	32,1	33,2
36-40	13,8	16,0	18,2	20,2	22,2	24,0	25,7	27,3	28,8	30,2	31,5	32,7	33,8
41-45	14,4	16,7	18,8	20,8	22,8	24,6	26,3	27,9	29,4	30,8	32,1	33,3	34,4
46-50	15,0	17,3	19,4	21,5	23,4	25,2	26,9	28,6	30,1	31,5	32,8	34,0	35,0
51-55	15,6	17,9	20,0	22,1	24,0	25,9	27,6	29,2	30,7	32,1	33,4	34,6	35,6
>56	16,3	18,5	20,7	22,7	24,6	26,5	28,2	29,8	31,3	32,7	34,0	35,2	36,3
Низкий уровень				Идеальный уровень				Средний уровень					

©lelouarn.net



Кожа

Слои кожи	Строение	Функции
Наружный слой – эпидермис	Развивается из эктодермы и состоит из многослойного эпителия, поверхностные клетки которого отмирают. Под слоем ороговевших клеток расположен слой живых клеток, содержащих меланин	Защитная: <ul style="list-style-type: none">• от проникновения болезнетворных бактерий• от механических и химических воздействий• пигмент меланин защищает человека от ультрафиолетовых лучей и придает коже коричневый цвет во время загара• вырабатывает витамин D
Собственно кожа – дерма	Развивается из мезодермы и представлена волокнистой соединительной тканью. Здесь находятся рецепторы, сальные и потовые железы, волосяные луковицы – фолликулы, кровеносные и лимфатические сосуды	Терморегуляторная: при расширении капилляров тепло выделяется, при сужении – сохраняется. Через кожу теряется до 80% тепла Выделительная, дыхательная, чувствительная. Защитная: сало сальных желез смазывает кожу и волосы, защищая их от микробов
Подкожная жировая клетчатка	Самый глубокий слой кожи развивается из мезодермы. Представлена рыхлой соединительной тканью, с жировыми дольками	Она служит «подушкой», защищающей от механических воздействий извне, теплоизолирующим слоем, «складом» запасных питательных веществ и энергии

Благодарю за внимание