

Запорожский государственный медицинский университет

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ГИСТОЛОГИИ

ТЕМА: ПОКРОВЫ ТЕЛА

- Кожа
- Производные кожи (волос, железы, ногти)

Сулаева О.Н.

Запорожье

2015

КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Кожа и ее производные образуют внешний покров тела человека. Кроме защиты и участия в терморегуляции, кожа играет важную роль в поддержании водно-солевого равновесия, экскреции продуктов катаболизма. Здесь происходит синтез витамина D₃, а также метаболизм ряда гормонов. Благодаря наличию многочисленных чувствительных нервных окончаний кожа осуществляет рецепторную функцию. Кожа тесно связана с другими органами и системами, причем изменения в регуляторных системах отражаются на внешнем виде кожи, особенностях ее строения, состоянии иннервационного аппарата. Состояние кожи оценивают для диагностики биологического возраста, гормонального статуса организма, насыщенности витаминами, определения наличия и стадии развития ряда заболеваний. Изучение рельефа эпидермиса кожи — дерматоглифика — один из методов идентификации личности в криминалистической и судебно-медицинской практике. Дерматоглифика оказывается полезной также во время диагностики у новорожденных генетических заболеваний, которые связаны с хромосомными аномалиями (болезнь Дауна).

Цель обучения (общая). Уметь определять и интерпретировать структурные основы функционирования кожи для выявления и трактовки патологических изменений на последующих этапах обучения.

Конкретные цели:

1. Определять источники развития и общи план строения кожи.
2. Трактовать особенности структурной организации кожи в различных участках тела.
3. Интерпретировать структурные основы реализации защитной функции кожи.
4. Трактовать структурные основы рецепторной функции кожи.
5. Определять структурные проявления возрастных изменений кожи, возможности физиологической и репаративной регенерации.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Покровы тела включают:

- 1) Кожу,
- 2) Производные кожи, к которым относятся:
 - волосы
 - железы
 - ногти

ЭМБРИОЛОГИЯ

Источники развития:

- эктодерма – источник формирования эпидермиса
- мезенхима – источник формирования соединительных тканей кожи
- нервный гребень – источник формирования меланоцитов и клеток Меркеля

Развитие эпидермиса из эктодермы происходит в течение 2-го месяца. Деление клеток однослойной эктодермы ведет к формированию двух слоев — базального и расположенного на нем слоя плоских клеток — перидерму (или эпитрихий). К 4-му месяцу эмбриогенеза эпидермис приобретает все слои. В течение 2-3 месяца в эпидермис мигрируют клетки нервного гребня, которые к моменту рождения образуют меланоциты и клетки Меркеля. Нарушение этого процесса ведет к развитию диспигментозов.

Развитие дермы происходит из мезенхимы дерматомов сомитов на 3-4 месяце. При взаимодействии эпидермиса и мезенхимы формируются впячивания соединительной ткани в эпидермис – сосочки. В сосочках появляются капилляры и нервные волокна, формирующие чувствительные нервные окончания. На начальных этапах сетчатый слой слабо развит. Формирование гиподермы происходит на 30-32 нед.

С 3-го месяца в коже начинается развитие волос за счет врастания эпидермиса вглубь дермы. Первичные волосы — **лануго** — выпадают до или сразу после рождения и замещаются дефинитивными волосами за счет образования новых волосных фолликулов. Параллельно развитию волос происходит образование сальных

желез. Их секрет образует на поверхности кожи плода творожистую пленку (смазку), защищая плод от мацерации вследствие длительного контакта с околоплодными водами

ФУНКЦИИ КОЖИ

1. Защитная:

- от действия механических и химических факторов;
- от проникновения антигенов;
- от ультрафиолетового облучения;

2. Иммуномодулирующая:

- специфический иммунологический надзор;
- продукция множества медиаторов воспаления и иммунного ответа;

3. Терморегуляция – реализуется за счет теплопродукции и теплоизоляции;

4. Участие в водно-солевом обмене:

- выделение ионов, воды, продуктов обмена веществ, токсинов, лекарств с потом;

5. Депонирование крови в сосудах поверхностного и глубокого сосудистых сплетений дермы и гиподермы;

6. Эндокринная и метаболическая функции связаны с синтезом и депонированием витамина D₃ и гормонов;

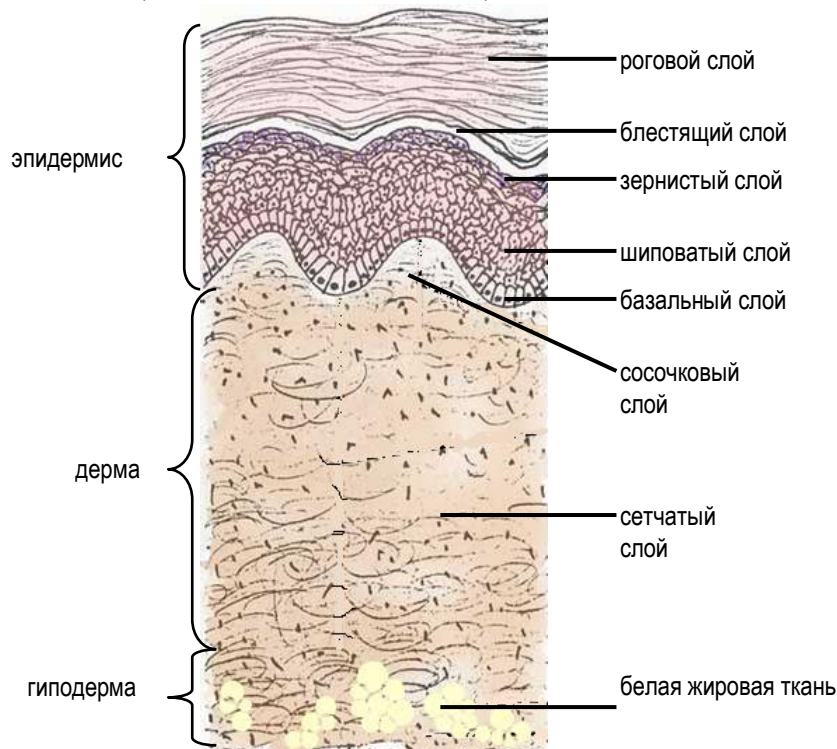
7. Рецепторная (сенсорная) – благодаря наличию многочисленных афферентных нервных окончаний, которые позволяют организму реагировать на изменения окружающей среды.

ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ

Тип строения кожи – Слоистый.

В ее составе выделяют три слоя:

- 1) эпидермис
- 2) дерма
- 3) гиподерма (подкожная жировая клетчатка)



ЭПИДЕРМИС – многослойный плоский ороговевающий эпителий

Слои эпидермиса:

1. Базальный
2. Шиповатый

3. Зернистый
4. Блестящий (только в толстой коже)
5. Роговой

Функции:

- Барьерная (защитная)
- Рецепторная
- Участие в продукции витамина Д.

Граница между эпидермисом и дермой неровная, дерма вдаётся в эпидермис в виде сосочков;

ДЕРМА

Дерма состоит из двух слоев:

1. сосочковый слой;
2. сетчатый слой.

В дерме расположены сальные и потовые железы, корни волос.

Функции:

1. обеспечивает трофику эпидермиса;
2. придает коже прочность;
3. определяет тургор кожи.

ГИПОДЕРМА – представлена белой жировой тканью, которая разделена на дольки. Между ними расположены прослойки соединительной ткани с сосудами. Здесь же располагаются концевые отделы потовых желез и корни длинных волос.

Функции:

1. теплоизоляция;
2. депонирует трофические вещества, витамины и гормоны;
3. обеспечивает подвижность кожи.

Зональные особенности строения кожи

В зависимости от особенностей строения и регуляции выделяют зональные особенности строения кожи (типы кожи):

- кожа стоп и ладоней – или толстая кожа;
- кожа волосистой части головы с длинными волосами;
- кожа лица и шеи;
- зоны кожи, зависимые от половых гормонов (кожа подмышечных впадин, лобка, подбородка, верхней губы);
- кожа тела и конечностей.

Гистологически выделяют тонкую и толстую кожу.

Гистологические типы кожи

	Толстая кожа	Тонкая кожа
Локализация	На ладонях и подошвах	В остальных участках тела
Эпидермис:		
• слои	5 слоев	4 слоя – нет блестящего слоя
• роговой слой	роговой слой – 15-20 слоев	роговой слой – 3-4 слоя
Дерма	Глубокие сосочки	Сосочки слабо выражены
Потовые железы	+	+
Волосы	-	+
Сальные железы	-	+

Кровоснабжение кожи

В коже выделяют два сосудистых сплетения – поверхностное и глубокое.

Поверхностное (подсосочковое) сплетение:

- расположено на границе между сосочковым и сетчатым слоями;
- представлено мелкими артериями и артериолами, от которых к эпидермису направляются капилляры сосочков.

Глубокое сосудистое сплетение:

- расположено на границе между гиподермой и сетчатым слоем дермы;
- представлено артериями и венами.

Из капилляров кровь поступает в венозное поверхностное подсосочковое и дальше в глубокое дермальное венозное сплетение. Лимфатические сосуды также образуют два сплетения.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭПИДЕРМИСА

Эпидермис включает диффероны следующих линий клеток:

1. Кератиноциты – основной вид клеток, обеспечивающих барьер;
2. Меланоциты – обеспечивают защиту от ультрафиолета;
3. Клетки Лангерганса (внутриэпидермальные макрофаги);
4. Осязательные эпителиоциты (клетки Меркеля).

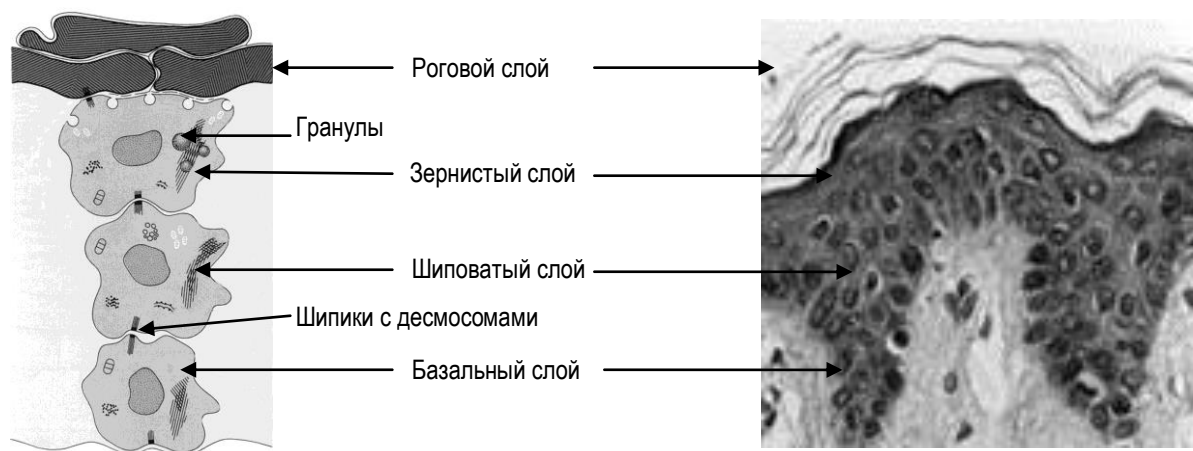
Кератиноциты – обновляющаяся популяция клеток, которые присутствуют во всех слоях эпидермиса. Их различное строение в разных слоях отражает процесс дифференцировки.

Остальные клетки относятся к группе отростчатых, имеют разное происхождение, строение и функции.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОЕВ ЭПИДЕРМИСА

Базальный слой

- клетки призматической формы;
- расположены на базальной мембране;
- базофильная цитоплазма;
- в цитоплазме свободные рибосомы и тонофиламенты, которые состоят из специфических маркерных белков – цитокератинов;
- овальное ядро;
- много картин митоза.



Шиповатый слой

- клетки полигональной формы;
- большое светлое ядро с ядрышком;
- имеют многочисленные короткие отростки - «шипики»;
- в местах шипиков клетки связаны между собой десмосомами;
- увеличивается количество цитоплазмы, в ней накапливаются пучки тонофиламентов – тонофибриллы.

Зернистый слой

- клетки плоской формы;
- ядро уплощенное;
- увеличивается количество лизосом (для дальнейшего аутофагоцитоза органелл, фрагментации и лизиса ядра);
- в цитоплазме определяются базофильные гранулы двух типов:

- ✓ пластинчатые (*кератиносомы*) – мелкие, с пластинчатой структурой, содержат ферменты и липиды;
- ✓ *кератогиалиновые* – не окружены мембраной, крупные, содержат полисахариды, липиды и белки.

Блестящий слой

- присутствует только в эпидермисе толстой кожи;
- клетки плоской формы;
- отсутствуют органеллы и ядро;
- оксифильная цитоплазма;
- цитоплазму клеток заполняет белок *элеидин*;
- светлый, однородный слой;

Роговой слой

- нет ядер и органелл;
- в цитоплазме упорядоченно расположены нитевидные молекулы белка *кератина* (мягкий кератин). Кератин является плотным фибриллярным белком с высокой устойчивостью к действию химических веществ.

Водонепроницаемый барьер эпидермиса включает:

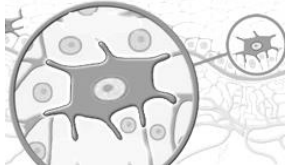

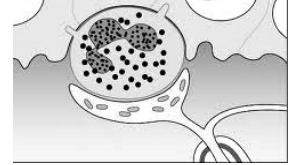
1. уплотненную плазмолемму кератиноцитов;
2. подмембранный слой – цитоскелет;
3. в щелях между клетками церамиды.

Регенерация эпидермиса

Источником регенерации эпидермиса являются клетки базального слоя, которые делятся, дифференцируются и мигрируют в верхние слои эпидермиса. Процесс регулируется клетками Лангерганса.

Помимо кератиноцитов, эпидермис содержит отростчатые клетки, выполняющие различные функции.

Характеристика отростчатых клеток эпидермиса

Признаки	Клетка Лангерганса	Меланоцит	Клетка Меркеля
Источник развития	Стволовая клетка крови, моноцит	Нервный гребень	Нервный гребень
Локализация	Базальный и шиповатый слои эпидермиса	Тело локализуется в базальном слое, отростки направлены в шиповатый слой эпидермиса	Тело в базальном слое эпидермиса, а отростки с помощью десмосом связаны с кератиноцитами
Морфология	<ul style="list-style-type: none"> • отростчатая форма; • лопастное ядро; • аргентафинные гранулы в виде теннисных ракеток. 	<ul style="list-style-type: none"> • несколько ветвящихся отростков; • в цитоплазме меланосомы – структуры овальной формы, включают пигмент меланин. 	<ul style="list-style-type: none"> • крупнее кератиноцита; • округлой или удлинённой формы; • ядро вытянутое и дольчатое; • осмиофильные гранулы; • пучки филаментов (низкомолекулярные цитокератины).
Функция	<ul style="list-style-type: none"> • контроль регенерации; • регуляция кератинизации; • иммунная защита 	<ul style="list-style-type: none"> • защита от ультрафиолетового облучения; • первый этап продукции витамина D из холестерина. 	<ul style="list-style-type: none"> • рецепторная функция; • регуляторная функция.
			

Защита от ультрафиолетового облучения

При ультрафиолетовом облучении появляется «загар» - его появление обусловлено реакцией меланоцитов. Меланоциты синтезируют, депонируют и секретируют пигмент *меланин*. Стимулятором

продукции меланина и секреции пигмента является *меланоцитостимулирующий гормон (МСГ)*, который вырабатывают клетки аденогипофиза из проопиомеланокортина. МСГ имеет также мощный иммуномодулирующий эффект.

При УФО и повышении уровня МСГ в меланоцитах происходит активация ферментов синтеза меланина, его накопление и созревание в меланосомах, и перемещение в отростки, из которых происходит секреция меланина. Выделенный меланин накапливается кератиноцитами преимущественно в зоне над ядром, что обеспечивает антимутиационную защиту стволовых клеток и клеток-предшественниц.

Клетки Лангерганса

- относятся к *антигенпрезентирующим* клеткам: способны к фагоцитозу антигенов, которые проникают в эпидермис и дерму, осуществлению их процессинга и презентации лимфоцитам
- на поверхности клеток Лангерганса находятся рецепторы главного комплекса гистосовместимости (МНС I и II классов), а также Fc-рецепторы к иммуноглобулину G.

Внутриэпидермальные макрофаги (клетки Лангерганса) объединяют кератиноциты разных слоев эпидермиса в *эпидермальные пролиферативные единицы (ЭПЕ)*.

Эпидермальная пролиферативная единица – вертикальная колонка, которая содержит центрально расположенную клетку Лангерганса и кератиноциты всех слоев эпидермиса.

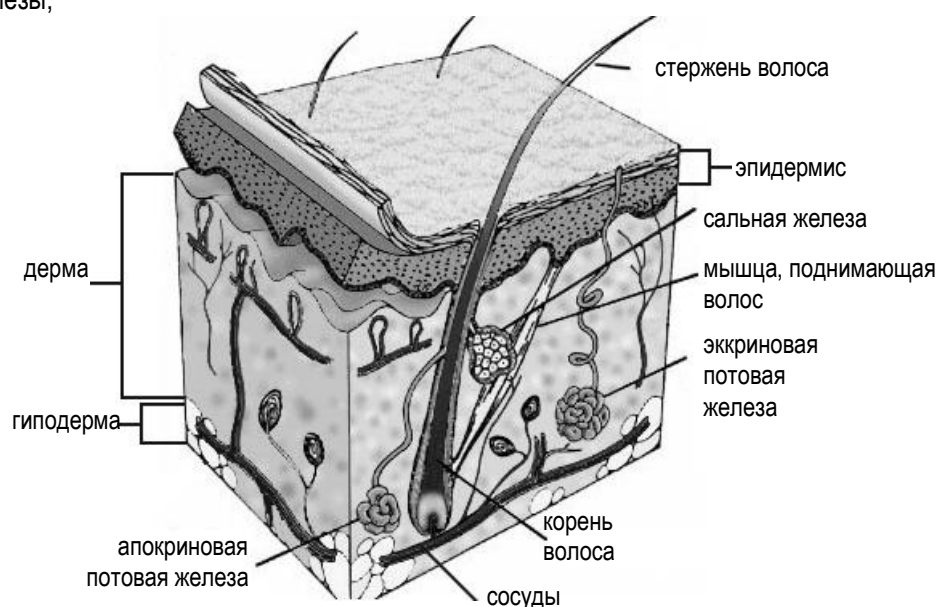
Клетки Лангерганса продуцируют цитокины и факторы роста, регулирующие скорость деления и дифференцировку кератиноцитов

Кроме того, клетки Лангерганса выделяют лизосомальные ферменты, которые способствуют разрушению межклеточных контактов и слущиванию роговых чешуек с поверхности кожи.

ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖИ

К производным кожи относят:

- 1) волосы;
- 2) сальные железы;
- 3) эккриновые потовые железы;
- 4) апокриновые потовые железы;
- 5) молочные железы;
- 6) ногти.



ВОЛОС

По диаметру, длине и особенностям строения различают:

1. длинные волосы (волосистая часть головы);

2. щетинистые волосы (брови, ресницы);
3. пушковые волосы.

В коже выделяют структурно-функциональную единицу, - пилосебацеозную единицу (pilosebaceous unit) – которая включает:

1. волосяной фолликул
2. сальную железу
3. мышцу, поднимающую волос

Волос состоит из:

1. стержня – свободная часть волоса;
2. корня (место образования стержня) - часть до выхода волоса в волосяную ямку, расположен в дерме и гиподерме.

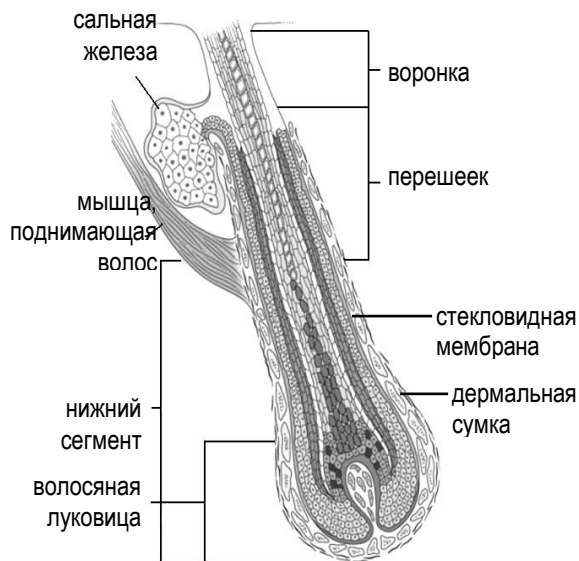
Корень волоса входит в состав волосяного фолликула.

Волосяной фолликул включает:

- корень волоса
- эпителиальные корневые влагалища

Снаружи волосяной фолликул окружен:

- толстой стекловидной мембраной;
- дермальной сумкой - соединительной тканью с сетью кровеносных сосудов и нервов.



Волосяной фолликул имеет 3 части:

- верхняя часть – воронка – из нее выходит стержень волоса, в нее открывается выводной проток сальной железы;
- средняя часть – перешеек – отрезок от воронки до места прикрепления мышцы, которая поднимает волос;
- нижняя часть – в основе корня образует волосяную луковицу, которая является источником формирования стержня волоса.

Нижняя часть волосяного фолликула – волосяная луковица.

Волосяная луковица включает:

- матрицу – расширенную эпителиальную часть волосяного фолликула, вогнутую снизу. На ее внутренней поверхности, расположены недифференцированные эпителиальные клетки-предшественницы и меланоциты.

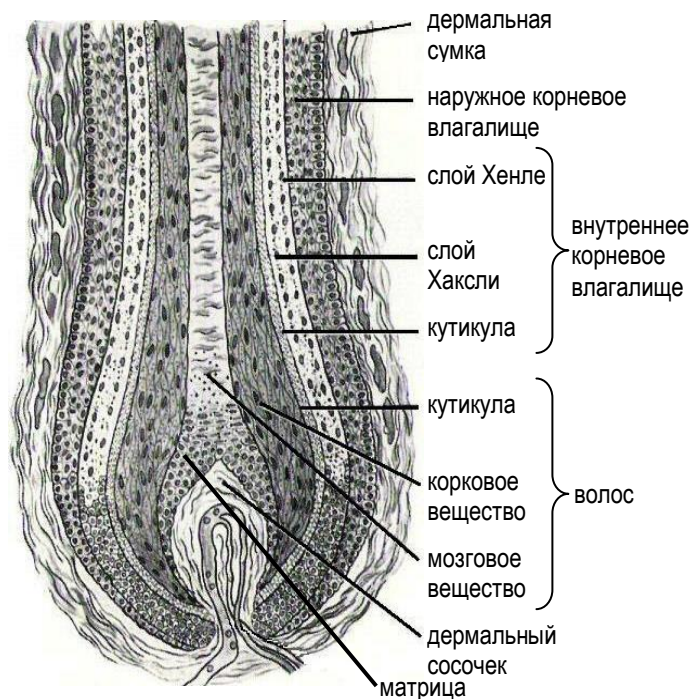
Функция: Недифференцированные клетки матрицы волосяной луковицы дают начало 6 типам клеток, которые формируют сам волос (мозговое, корковое вещество и кутикулу) и клетки внутреннего эпителиального корневого влагалища (три типа). Количество и секреторная активность меланоцитов определяют цвет волоса;

- **волосяной дермальный сосочек** – РВСТ в вогнутой внутренней части матрицы. Содержит сосуды, нервы и специализированные клетки, которые выделяют спектр регуляторов, индуцирующих рост и циклические изменения в волосяном фолликуле.

Волосяной фолликул выше волосяной луковицы образован тремя эпителиальными цилиндрическими структурами:

1. в центре – ствол волоса, который формируется и образует на поверхности свободный стержень;
2. вокруг него внутреннее эпителиальное корневое влагалище, которое обеспечивает фиксацию и регулирует процессы созревания волоса;

3. снаружи – наружное эпителиальное корневое влагалище - модулирует трофику и рост волос.



Стержень волоса включает следующие компоненты:

- **мозговое вещество** – образовано клетками центральной части луковицы, состоит из крупных непигментированных клеток, которые расположены в виде монетных столбиков. В мозговом веществе происходит постепенное медленное ороговение по направлению от волосяной луковицы до стержня волоса. Полная кератинизация происходит на уровне сальных желез (в области воронки), где чешуйки заполняются *мягким* кератином;
- **корковое вещество** – образуется средней частью луковицы, состоит из плоских

клеток, которые содержат пигмент и быстро ороговевают. Они накапливают твердый (механически и химически стойкий) кератин, который содержит больше цистина и дисульфидных связей, чем мягкий кератин;

- **кутикула** волоса окружает корковое вещество и состоит из клеток, которые превращаются в роговые чешуйки и располагаются в виде черепицы;

Корковое вещество и кутикула волоса представлены роговыми чешуйками на всем протяжении корня и стержня волоса, кроме волосяной луковицы.

Внутреннее эпителиальное корневое влагалище окружает корень волоса до уровня протоков сальных желез. В его состав входят три слоя:

- кутикула – похожа по строению на кутикулу волоса, ее чешуйки содержат мягкий кератин, своими краями они связаны с чешуйками кутикулы волоса.
- внутренний гранулярный слой – Хаксли – представлен уплощенными клетками, которые содержат гранулы трихогиалина, а в верхних участках – мягкий кератин.
- наружный бледный слой – Хенле – образован одним слоем светлых кубических клеток, заполненных мягким кератином;

Наружное эпителиальное корневое влагалище является продолжением росткового слоя эпидермиса в фолликуле и представлено шиповатым и базальным слоями. Но в отличие от эпидермиса эта структура не содержит клеток Лангерганса и меланоцитов.

При повреждении корень волоса становится источником **эпителиальных стволовых клеток** для обновления эпидермиса и эпителизации раневой поверхности. Это связано с тем, что волосяной фолликул:

- 1) является производным эпидермиса, который расположен в толще дермы и гиподермы;
- 2) окружен густой сетью кровеносных сосудов и нервов;
- 3) неразрывно связан с сальной железой и формирует структурно-функциональную единицу тонкой кожи;
- 4) является микроорганом, в котором осуществляются циклические изменения;
- 5) влияет на толщину дермы и организацию волокон в сетчатом слое, интенсивность его кровоснабжения и иннервации;
- 6) содержит стволовые клетки, необходимые для репаративной регенерации эпидермиса.

ЦИКЛ ВОЛОСЯНОГО ФолЛИКУЛА

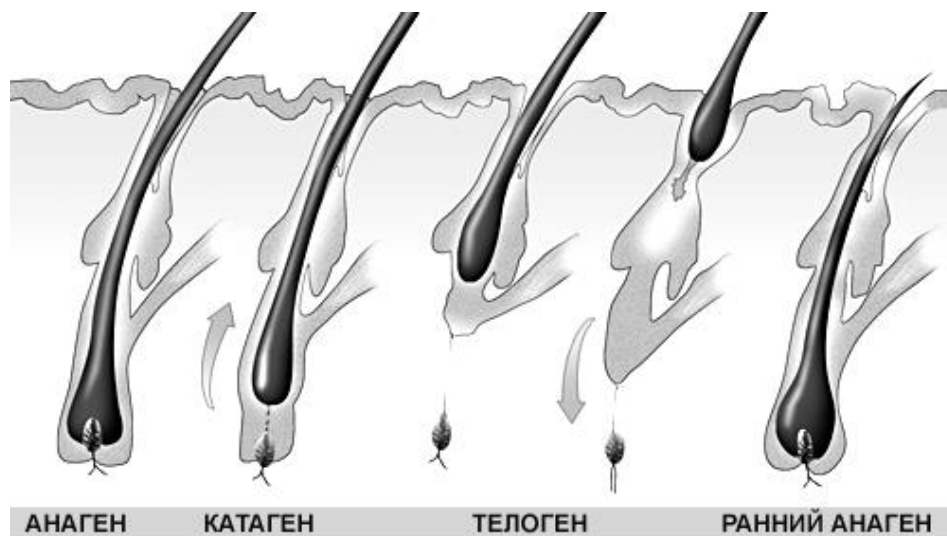
Волос является динамической структурой. Он растет и подвергается выпадению.

Рост волос происходит со средней скоростью **0,35 мм/сут.** Продолжительность роста и длина волос варьирует у разных индивидуумов. Это связано с циклом волосяного фолликула, который включает 3 фазы:

1. **Фаза активного роста – анаген.** В этой фазе находится больше 80% фолликулов, а ее продолжительность может варьировать от 1 до 10 лет. В фазу анаген происходит активация дермального сосочка и клеток матрицы, удлинение фолликула, рост самого волоса.

2. **Фаза регрессивных изменений – катаген.** Проявляется остановкой роста и редукцией волосяного фолликула. При этом происходит прекращение деления клеток матрицы, исчезновение отростков меланоцитов, разрушение внутреннего корневого влагалища, сокращение фолликула до уровня перешейка с сохранением зоны стволовых клеток, его отделение от дермального сосочка. Продолжительность этой фазы составляет 2-3 недели.

3. **Фаза покоя – телоген.** Стержень волоса может остаться в укороченном фолликуле, его выпадение происходит при расчесывании и других манипуляциях с волосами. Продолжительность этой фазы может составлять 100 суток.



Характеристики волос во многом зависят от структуры волосяных фолликулов. Так, волосяные фолликулы длинных волос крупные, их волосяные луковицы расположены в глубине гиподермы. Пушковые волосы характеризуются наличием мелких (миниатюрных) по диаметру и длине волосяных фолликулов, в их стержне отсутствует мозговое вещество. Андрогенная алопеция сопровождается не исчезновением волос из волосистой части головы, а уменьшением волосяных фолликулов и заменой длинных волос на пушковые.

Факторы, влияющие на рост волос:

1. Андрогены – усиливают рост волос в андроген-зависимых зонах, однако на голове, наоборот, способствуют уменьшению размеров волоса, укорочению фазы роста и трансформации длинных волос в пушковые. При высокой чувствительности к андрогенам возможна необратимая миниатюризация волосяных фолликулов, что ведет к облысению (*алопеции*).
2. Эстрогены - замедляют рост, удлиняют фазу анаген.
3. Кортизол - тормозит начало фазы анаген.
4. Тироксин - ускоряет начало фазы анаген.

САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Сальные железы

- простые альвеолярные с разветвленными концевыми отделами
- секретируют смесь липидов – *кожное сало*, покрывающее поверхность кожи,



смягчающее ее и усиливающее барьерные и антимикробные свойства
Нарушение химического состава кожного сала сопровождается развитием условно патогенной флоры и может привести к развитию воспалительного процесса в зоне волосяной воронки (*акне*).

Концевой отдел потовой железы включает два вида клеток:

- **Себоциты** – секреторно активные клетки - крупные, в цитоплазме накапливают многочисленные капельки жира. По мере накопления жиров, ядро клетки подвергается пикнозу, и клетка разрушается, становясь частью секрета – кожного сала.
- **Недифференцированные клетки** – мелкие с высоким ядерно-цитоплазматическим отношением, базофильной цитоплазмой, являются источником формирования новых себоцитов.

ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Это простые трубчатые неразветвленные железы с закрученным концевым отделом и длинным выводным протоком;

Выделяют мерокриновые и апокриновые потовые железы

Сравнительная характеристика потовых желез

Показатели	Экриновые (мерокриновые)	Апокриновые
Локализация	в коже ладоней, подошв, лба и большей поверхности тела	в зоне подмышечных впадин, промежности, гениталий
Концевые отделы желез	находятся на границе дермы и гиподермы	крупнее, расположены в гиподерме
Клетки концевых отделов	светлые и темные гландулоциты, миоэпителиальные клетки	
Гландулоциты	имеют пирамидную форму, базофильную цитоплазму и округлые ядра	Имеют кубическую форму, светло базофильную цитоплазму и округлые ядра
Тип секреции	выделяя секрет, клетки сохраняют свою целостность.	выделение секрета сопровождается разрушением апикального полюса секреторных клеток.
Выводной проток	открывается на поверхность эпидермиса	открывается в волосяной фолликул
Химический состав пота	жидкий, содержит небольшое количество хлорида натрия, аммония, мочевой кислоты, мочевины и воды	более вязкий секрет, содержит белковые молекулы (органические вещества), которые при ферментации бактериями на поверхности кожи формируют запах

В концевом отделе потовой железы выделяют следующие типы клеток:

- 1) Гландулоциты
 - Светлые – продуцируют воду и ионы
 - Темные – секретируют органические компоненты пота
- 2) Миоэпителициты – охватывают концевой отдел снаружи

Выводной проток потовых желез выстлан двухслойным кубическим эпителием.

Функция:

- Экскреторная - выделение катаболитов;
- Теплоотдача (за счет испарения пота);
- Участие в поддержании водно-солевого баланса.

Регуляция секреторной активности: симпатическая нервная система, медиатор – ацетилхолин.

Образование пота происходит путем фильтрации из сети перигландулярных капилляров, которые окружают концевые отделы и являются разветвлениями сосудов глубокого сосудистого сплетения дермы.

НОГТИ

Ноготь является эпителиальной структурой, которая лежит на дорзальной поверхности дистальной фаланги пальца. В нем различают:

- ногтевую пластинку
- ногтевое ложе.

Ногтевая пластинка состоит из многочисленных слоев роговых чешуек, которые содержат твердый кератин и лежат на ногтевом ложе. Проксимальная ее часть – корень ногтя – находится в задней ногтевой щели и покрыта эпинихием. Свободный (дистальный) край пластинки лежит над подногтевой пластинкой (гипонихием).

Ногтевое ложе состоит из базального и шиповатого слоев клеток и лежит под ногтевой пластинкой. Оно образует продольные эпидермальные гребешки, которые чередуются со складками подлежащей дермы, содержащей сосуды, эластические и коллагеновые волокна, которые крепко фиксируют ее к надкостнице фаланговых костей.

Рост ногтя происходит за счет клеток **матрицы**. Ее образуют недифференцированные клетки проксимальной части ногтевого ложа. Новообразовавшиеся клетки передвигаются к корню ногтя, где быстро ороговевают.



ИННЕРВАЦИОННЫЙ АППАРАТ КОЖИ – ОРГАН ОСЯЗАНИЯ

Осязание (тактильная чувствительность) — одно из пяти основных видов чувств заключающееся в способности воспринимать что-либо рецепторами, расположенными в коже. Осязание играет важную роль в психической регуляции, контроле и коррекции рабочих движений рук.

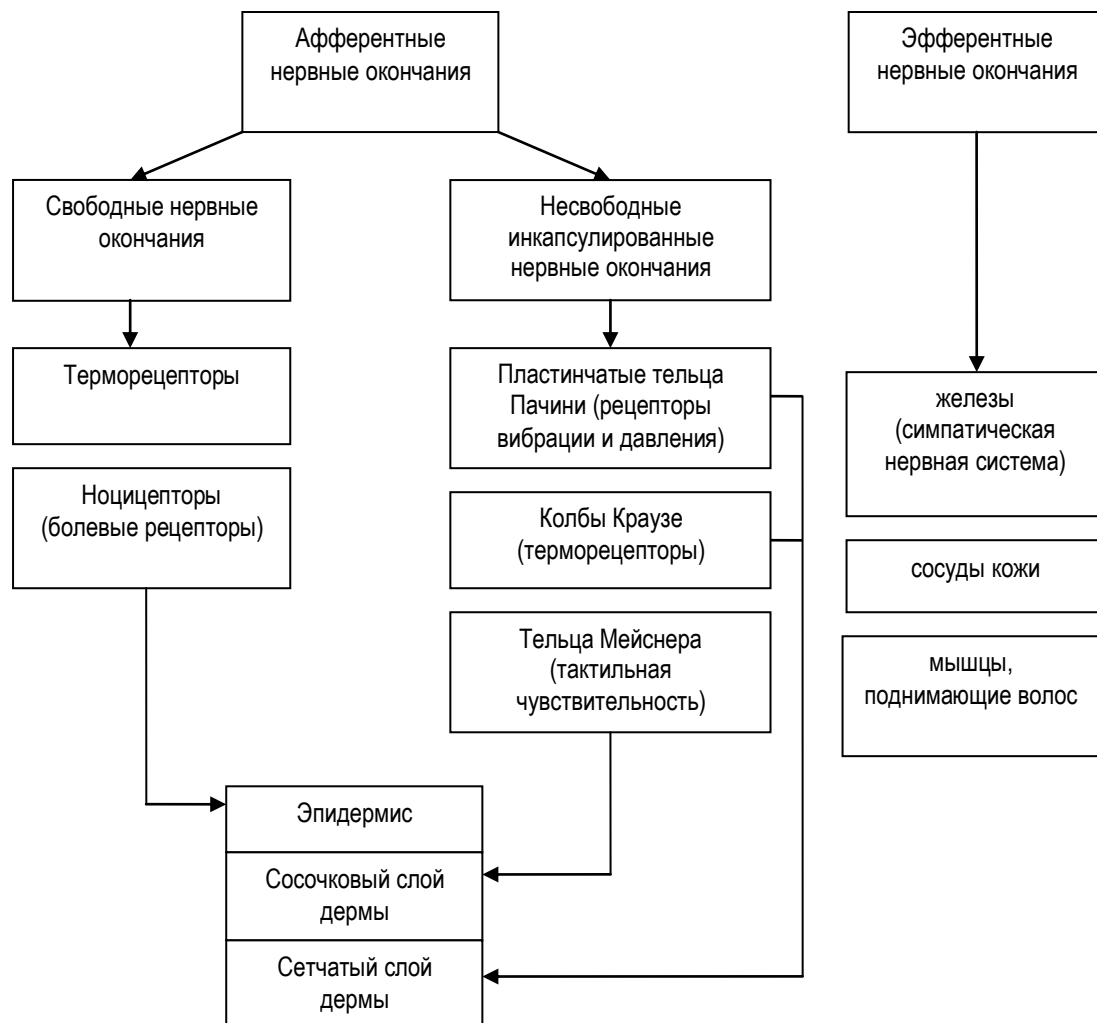
Структуры, обеспечивающие осязание, не имеют органного строения и представлены чувствительными нервными окончаниями - окончания дендритов псевдоуниполярных нейронов, аксоны которых направляются в спинной мозг.

Морфологическим субстратом, обеспечивающим восприятие сигналов разной модальности, являются чувствительные нервные окончания.

ГИСТОФИЗИОЛОГИЯ КОЖНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Болевые раздражения (ноцицепция) воспринимают свободные чувствительные нервные окончания, которые расположены преимущественно в тонкой коже, покрытой волосами, в толще эпидермиса и вокруг корневых влагалищ волос. Прикосновения, даже самые нежные, в первую очередь воспринимаются чувствительными нервными окончаниями, оплетающими корни волос.

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ КОЖИ



В тактильной чувствительности принимают участие клетки Меркеля эпидермиса кожи. Они тесно связаны с сетевидными концевыми разветвлениями чувствительных нервов. Клетки Меркеля синтезируют экспрессируют специфические для нервных клеток маркеры (нейрофиламенты, нейрональные клеточные адгезионные молекулы и др.) и секретируют мет-энкефалин.

Типичными инкапсулированными органами осязания (механорецепторами) являются **осязательные тельца Мейснера**, расположенные в сосочковом слое кожи пальцев ладонной и подошвенной поверхности конечностей, губ, век, половых органов. Они имеют диаметр около 100 мкм, снаружи окружены соединительнотканной капсулой. В составе этих телец нейроглиальные клетки образуют внутреннюю колбу вокруг концевой утолщения чувствительного нервного волокна, которое располагается параллельно поверхности кожи.

Рецепторы давления и вибрации. Специальным рецептором давления (барорецептором) являются пластинчатые **тельца Фатер-Пачини**. Они лежат глубоко в подкожном слое в области пальцев, наружных половых органов, стенки мочевого пузыря, капсуле внутренних органов и др. Диаметр тельца достигает 1 мм. Для них характерно наличие многослойной пластинчатой соединительнотканной капсулы (наружной колбы) и комплекса нейроглиальных клеток (внутренней колбы). В центре внутренней колбы проходит концевая веточка чувствительного нервного волокна.

Тельце Руффини лежит в глубоких слоях кожи, например, подошвы стопы. Диаметр - до 1 мм. Афферентное волокно образует наподобие кустика из немиелинизированных веточек, которые оканчиваются уплощенными терминалями. Соединительнотканная капсула хорошо выражена. Реагируют на смещение кожи и давление.

Концевые колбы Краузе обнаруживаются на открытых участках слизистой оболочки губ, половых органах, сосках, что и обеспечивает этим областям повышенную чувствительность. Диаметр – до 150 мкм. Имеют тонкую капсулу, многочисленные разветвления афферентного окончания располагаются в виде колбы. Это механорецептор, реагирует также на изменение температуры (холод).

ФИЗИОЛОГИЯ ОСЯЗАНИЯ

При воздействии на механорецепторы кожи энергия раздражителя трансформируется в нервное возбуждение, которое по цепи нейронов через таламус передается от периферической части кожного анализатора в его корковую часть - в заднюю центральную извилину: в верхнюю ее часть проецируется чувствительность кожи ног, в среднюю - рук и туловища, а в нижнюю - кожи головы. Афферентные раздражения кожно-кинестетического анализатора проводятся по волокнам, различающимся по строению и по скорости проведения импульса (волокна типа А, В и С).

Тактильные ощущения и информация от проприорецепторов передается по волокнам А:

Волокна типа А имеют толстую миелиновую оболочку, диаметр - 8–12 мкм; они проводят возбуждение со скоростью 120 м/с. Информация по этим волокнам поступает через спинном-мозговой узел (1-й нейрон) в пучки Голля и Бурдаха в задних столбах спинного мозга. Далее волокна этих пучков переходят в волокна нежного и клиновидного пучков продолговатого мозга и кончаются в их ядрах. Здесь начинается второй нейрон пути, волокна которого, перекрещиваясь по средней линии, идут через продолговатый мозг, варолиев мост и четверохолмие к ядрам таламуса. От вентральных ядер таламуса волокна идут в постцентральный область коры к 3-му первичному полю коры больших полушарий.

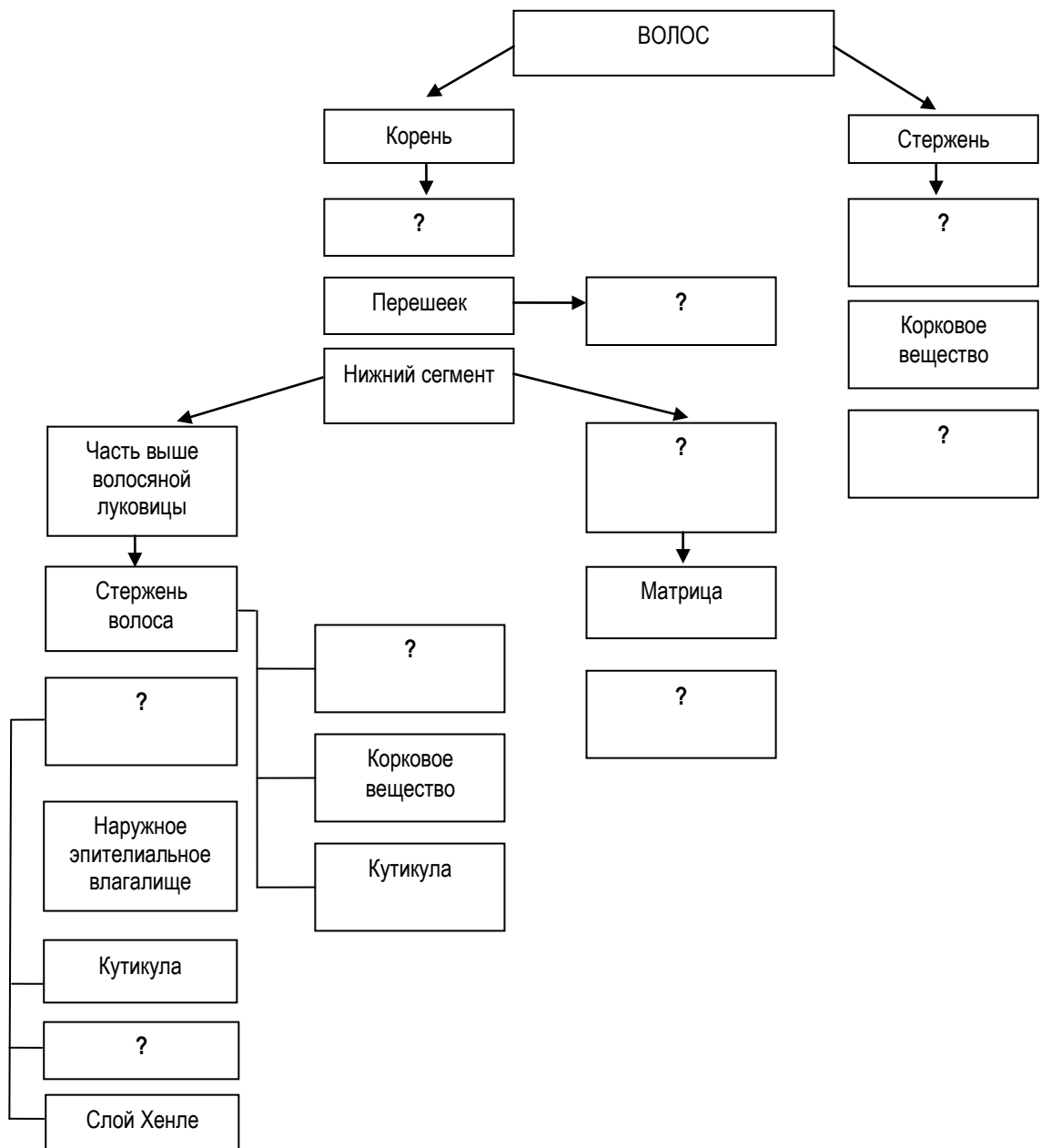
Болевая и температурная чувствительность – передается по волокнам В и С. Волокна типа В имеют тонкую миелиновую оболочку, диаметр 4–8 мкм, проводят возбуждения со скоростью 15–40 м/с. Волокна типа С – безмиелиновые, имеют наименьший диаметр (меньше 4 мкм) и проводят возбуждение с наименьшей скоростью – 0,5–15 м/с. Волокна С и В-типов поступают через спинно-мозговой узел (1-й нейрон) в спинной мозг. Здесь в сером веществе задних рогов находится второй нейрон, волокна которого переходят на противоположную сторону и входят в состав спинно-таламического или спинно-мозжечкового пути. Волокна этого пути заканчиваются в ядрах зрительного бугра, где находится третий нейрон пути.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

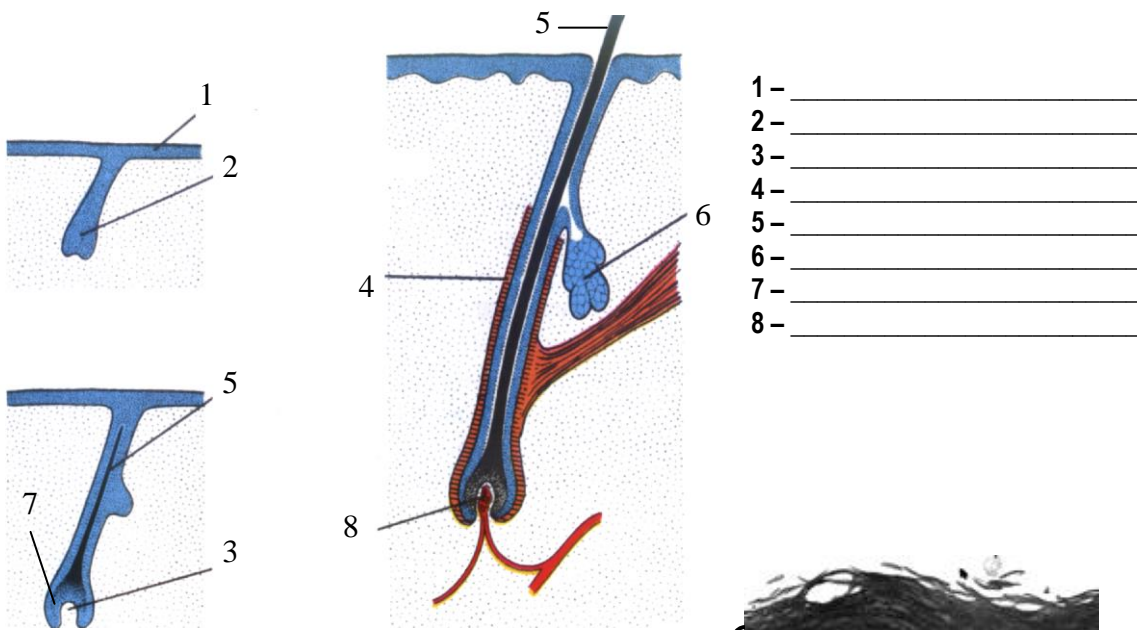
1. Для контроля уровня знаний заполните таблицу

Слой кожи	Источник развития	Тканевой состав	Функциональное значение

2. Заполните пустые ячейки в графе логической структуры

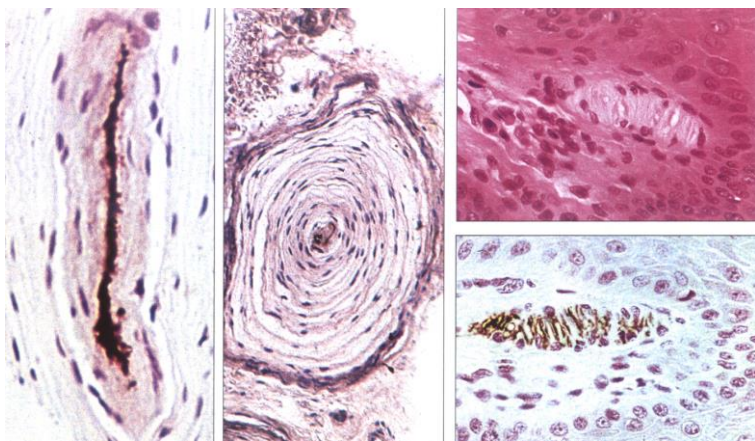
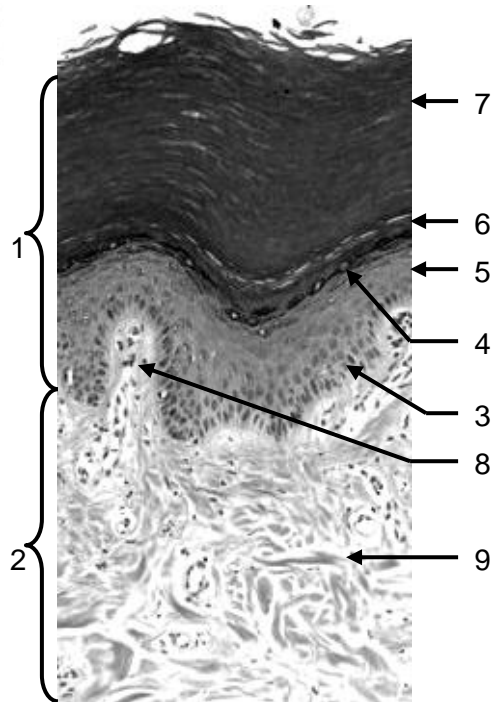


3. Определите на рисунке развивающейся кожи структуры и расшифруйте цифровые обозначения



4. Определите тип кожи и расшифруйте цифровые обозначения

Тип кожи – _____
 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____



1 2 3

5. Определите виды нервных окончаний

1 – _____
 2 – _____
 3 – _____