

КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



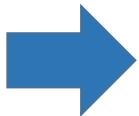
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭВОЛЮЦИИ
КОЖНЫХ ПОКРОВОВ.
ЭВОЛЮЦИЯ МЕРЦАТЕЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ В ПЛОСКИЙ**

Кафедра медицинской биологии и генетики
к.б.н. Пахалина И.А.

➤ **Основные направления эволюции кожных покровов хордовых животных**

1. разделение покрова на эпидермис (наружный) и дерму (внутренний);
2. переход от однослойного эпидермиса к многослойному;
3. усложнение структуры дермы (появление кожных желез, которые являются производными эпидермиса);
4. возникновение подкожно-жировой клетчатки;
5. усложнение строения желез, появление потовых, млечных, сальных желез и других производных кожи.

➤ **Онтофилогенетически обусловленные пороки развития кожных покровов у человека**



Наружные покровы тела живых организмов — это внешнее покрытие тела, которые защищают его от механических повреждений, инфекций, температурных воздействий и др.

Функции покровов любых животных

- восприятия внешних раздражений, а также

защита тела от вредных воздействий среды.

Усиление первой функции покровов приводит к возникновению нервной системы и органов чувств. Интенсификация второй функции также сопровождается расширением функций, в результате кожа как орган защиты участвует также в газообмене, терморегуляции и выделении, выкармливании потомства, у членистоногих – это наружный скелет. Это связано с усложнением строения слоев кожи, появлением и дальнейшим преобразованием многочисленных придатков и желез.



Наружные покровы у протистов

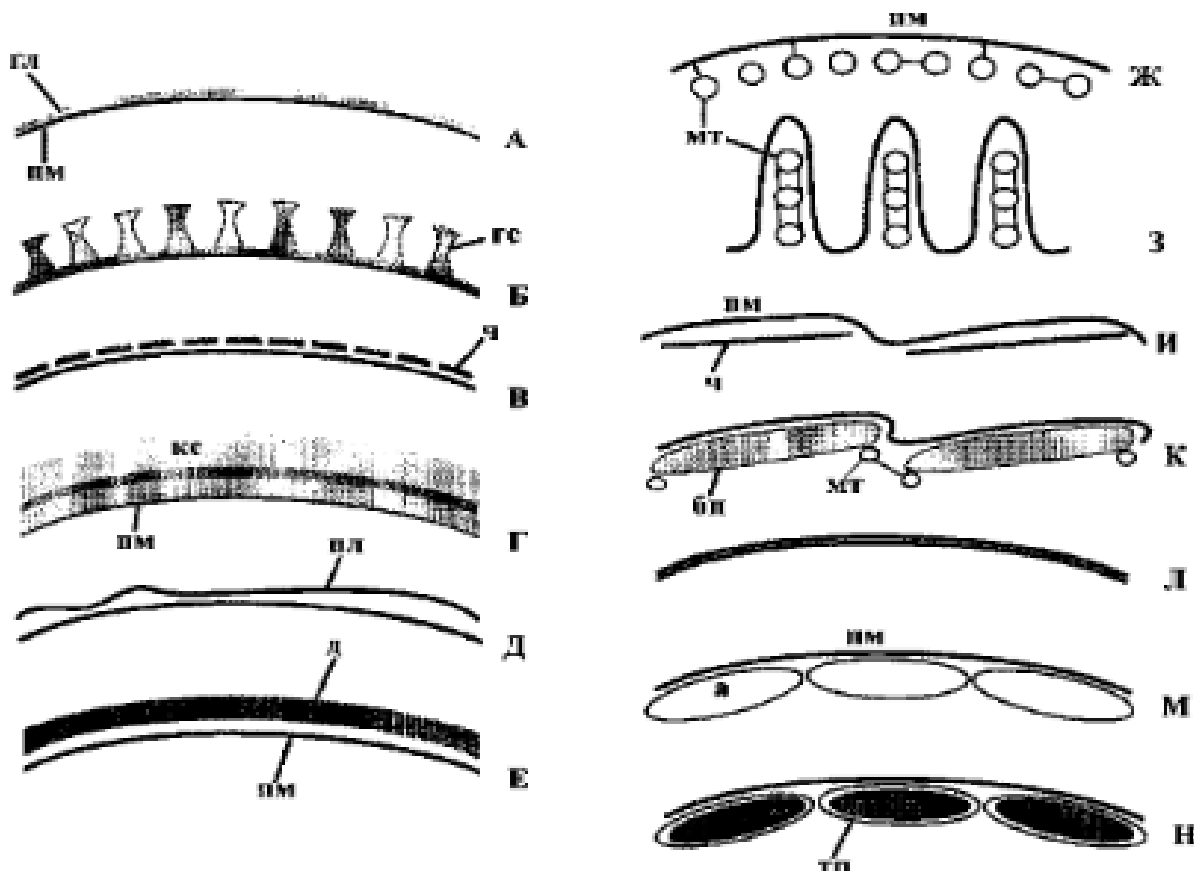


Рис. 1 Схема строения покровов у протистов на поперечном срезе клетки (Карлов, 2001).

Закладка и формирование наружных покровов одноклеточных организмов находится под контролем генов, продукты которых формируют поверхностный аппарат клетки, его прочность, состав и другие особенности.

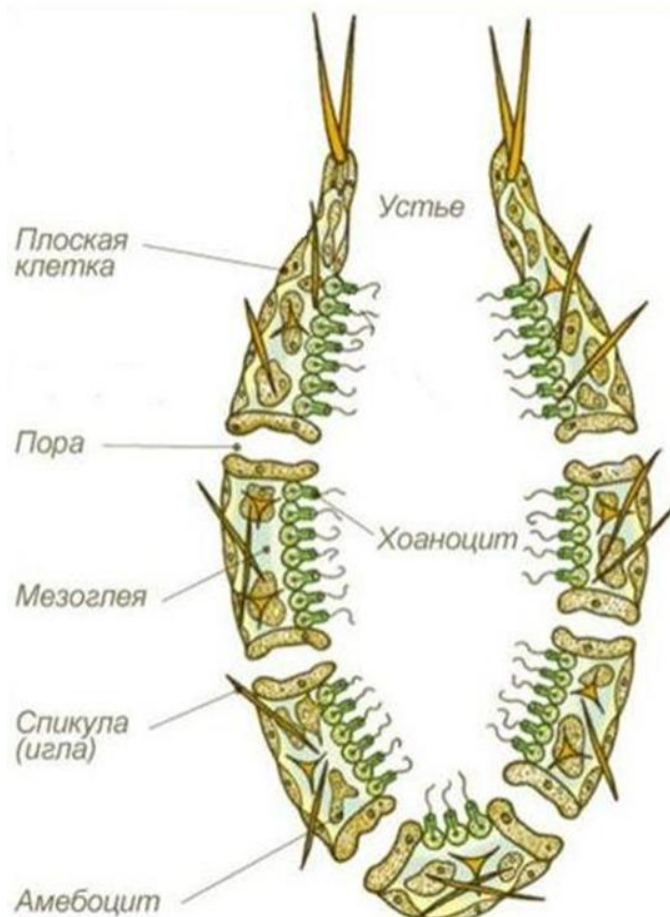
Гены, кодирующие белки пелликулы простейших, включают, например, следующие:

pelA - ген, который регулирует экспрессию белков пелликулы (например, белок PelA — это периплазматически локализованный белок необходим для биосинтеза покрова).

pelB — ген сигнальной последовательности, который регулирует экспрессию белков пелликулы (например, PelB- белок биосинтеза пектина [National Library of Medicine, Марго Кустерс-]. Без PelB белок PelA не связывается с внешней мембраной).

Двухслойные животные организмы

Губки



У губок внешние покровы (пинакодерма) образует слой уплощенных Т-образных клеток - пинакоциты, плотно примыкают друг к другу. Формирование наружных покровов у губок находится под контролем генов. Некоторые гены, которые участвуют в формировании наружных покровов губок:

Rax и **Six** – гены, которые участвуют у большинства других животных в развитии глаз, у губок функции этих генов другие: они, например, контролируют дифференцировку жгутиковых клеток. Эти гены важны для дифференцировки пинакоцитов — их активность наблюдается в клетках, из которых формируется экзопинакодерма, уже на ранней стадии развития губки. Если искусственно «заглушить» гены Rax и Six, то нарушается развитие системы каналов, пронизывающих губку. Кроме того, было показано, что между этими генами в норме есть взаимодействие: продукт гена Rax вызывает включение гена Six

Рис.____. Поперечный срез обыкновенной губки.

Кишечнополостные

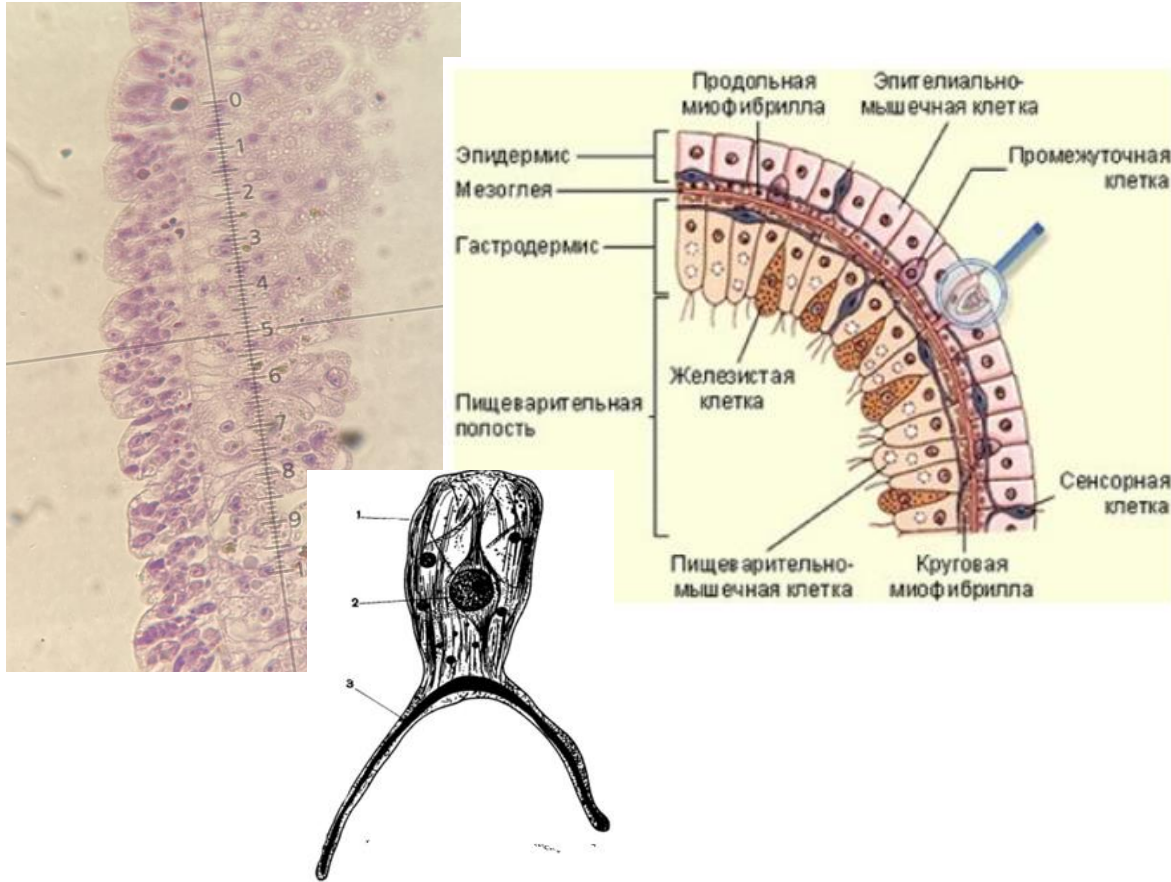


Рис. _____. Поперечный срез гидры. Фото препарата, схема. Строение эпителиально-мышечной клетки гидры (по Роскину): 1 – покровная часть клетки; 2 – ядро; 3 – в основание клетки мышечное волокно

Эктодерма кишечнополостных состоит из разных по строению и функциям клеток: покровных, мышечных, стрекательных, нервных, половых и интерстициальных (резервных). Эпителиально-мышечные клетки кожно-мышечного мешка содержат мышечные волокна, лежащие в основании каждой клетки, за счет их тело организма может сокращаться (рис. ____). У гидроидных эти клетки содержат в своей цитоплазме сократительные комплексы и поэтому совмещают в себе покровную и двигательную функции. В дальнейшем в процессе эволюции происходит усложнение эктодермального слоя – разделение функций мышц и покровов. У медуз мышечная ткань обособляется, и формируются мощные пучки мышечных волокон.

Эктодерма многих видов полипов выделяет снаружи тонкую оболочку, состоящую из хитиноподобного вещества. Эта оболочка выполняет у гидроидных полипов роль наружного скелета, служащего опорой и защитой.

Трехслойные животные организмы

У беспозвоночных, развивающихся из трех зародышевых листков покровы тела представлены эктодермой и ее производными. Эволюция покровов у них шла в направлении развития мерцательного однослойного эпителия в плоский эпителий, что отмечается у турбилярий и других плоских червей, а также у круглых и кольчатых червей. Мерцательный эпителий служит примитивным органом движения, тогда как плоские этой способностью не обладают.

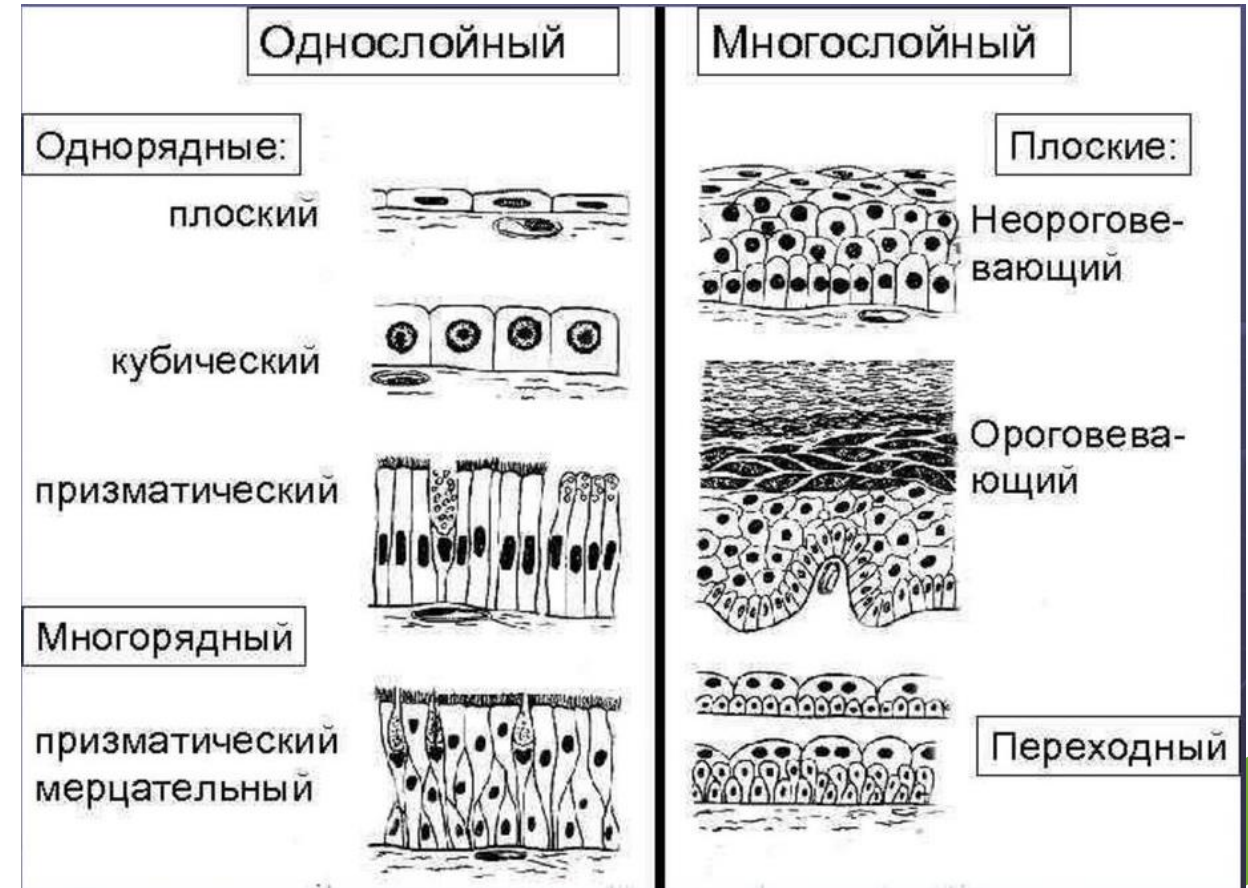


Рис. _____. Виды эпителия по форме клеток.

Современный взгляд на формирование кожных покровов

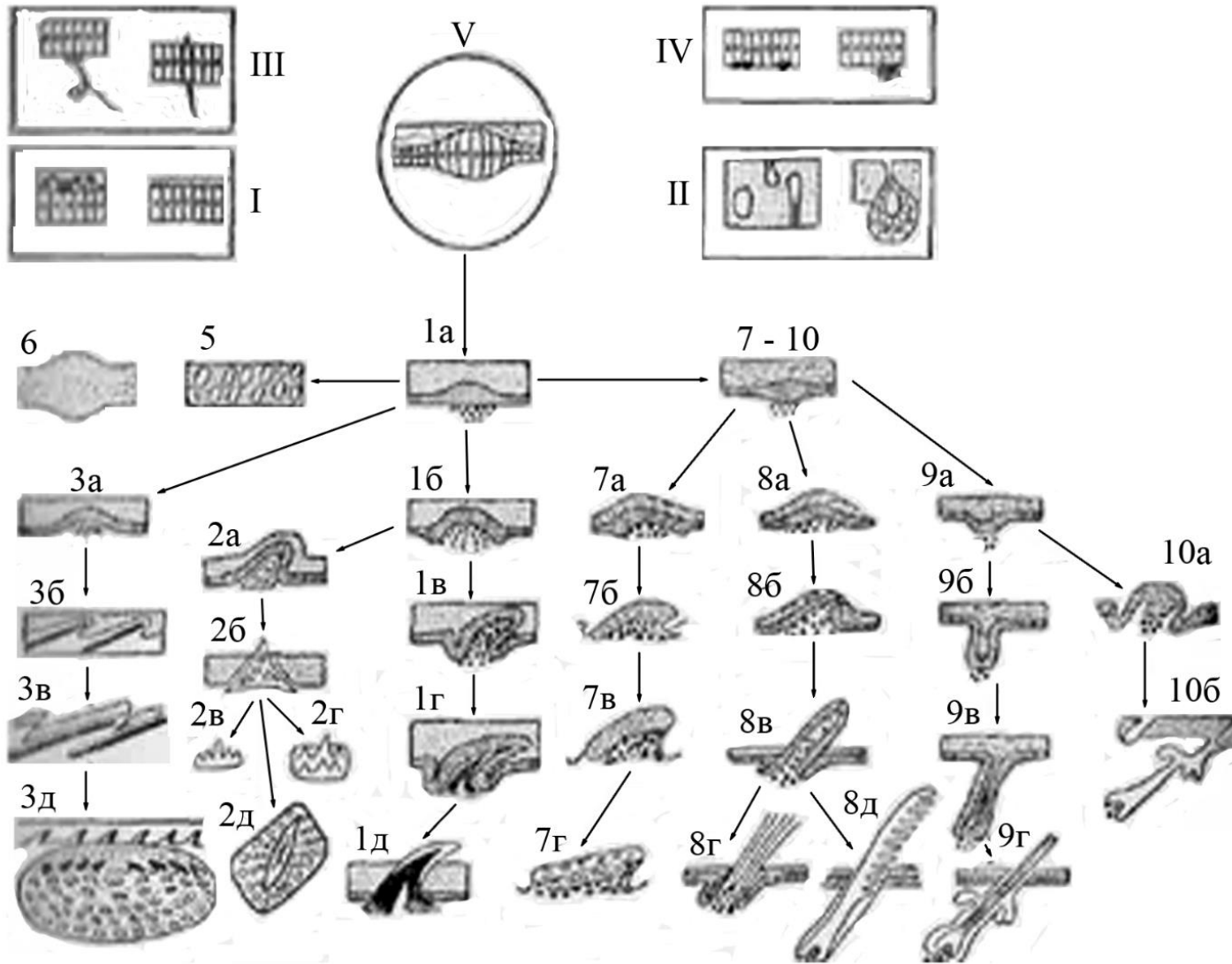


Рис. Схема филогенетического развития чешуи, перьев и волос по данным эмбрионального развития (по Матвееву). I-V — типы функций кожных покровов. I - защитная, путем образования ресничек и кутикулы; II —секреторная, путем образования одноклеточных и многоклеточных желез. III - чувствительность, путем обособления первичных и вторичных чувствующих клеток; IV— окраска, путем дифференциации пигментных клеток; V — защитная функция кожи позвоночных животных, путем развития из общего зачатка.



В процессе филогенеза хордовых покровный эпителий претерпевает значительные преобразования. Он изменяется от однослойного однорядного пласта однотипных неороговевающих, но способных секретировать клеток (у бесчерепных и оболочников) до многослойного многорядного неороговевающего (у круглоротых и рыб, за редким исключением), частично ороговевающего (у земноводных) или полностью рогового (у амниот) эпидермиса.

Кожа хордовых развивается из трех эмбриональных источников:

- Из эктодермы формируется эпидермис, дающий также твердые роговые образования кожи и кожные железы.
- Мезодермальный компонент – дерматом сомита – формирует кориум и его твердые образования.
- Из клеток нервного гребня (присущий позвоночным, но не оболочникам и бесчерепным), образуются пигментные клетки и одонтобласты.

У позвоночных животных различимы два слоя кожи:

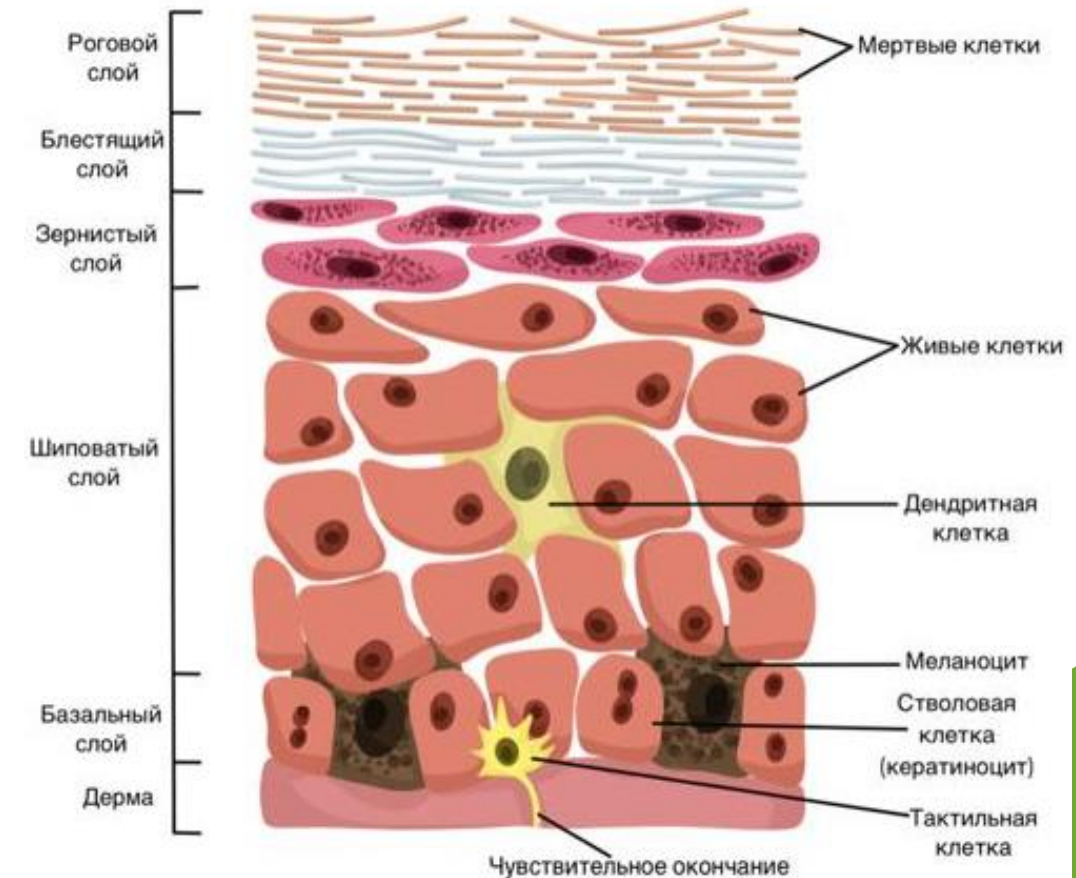
- 1) верхний, эктодермальный – эпидермис;
- 2) нижний, мезодермальный – кориум, или собственно кожа, дерма.

Эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, который вдается в подлежащую дерму.

У человека эпидермис кожи имеет значительную толщину состоит из пяти слоев: 1) *базального*, 2) *шиповатого*, 3) *зернистого*, 4) *блестящего* и 5) *рогового* (см. рис.).

Выделяют эпидермис толстой и тонкой кожи. В зависимости от типа кожи (толстая или тонкая), роговой слой может быть более выражен или нет, блестящий слой в тонкой коже может отсутствовать.

Клетки эпидермиса непрерывно образуются в базальном слое и смещаются в вышележащие слои, подвергаясь дифференцировке и в конечном итоге превращаясь в *роговые чешуйки*, слущивающиеся с поверхности кожи.





ОНТОФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ У ЧЕЛОВЕКА

Ихтиозы

Ихтиозы — группа наследственных генетических кожных заболеваний, характеризующихся нарушением ороговения кожного покрова, при которых чешуйки видны на всей или большей части поверхности кожи. В основе нарушения лежат мутации либо нарушения экспрессии генов, кодирующих различные белки формирующие кожные покровы.

В международной классификации болезней ихтиозы очень разнообразны по картине проявления и типу наследования. Они классифицируются на:

- простой ихтиоз; ихтиоз, связанный с X-хромосомой;
- пластинчатый ихтиоз;
- врожденная буллезная ихтиоформная эритродермия;
- ихтиоз плода, более известный как «плод Арлекин».

Каждый вид ихтиоза имеет свою специфическую клиническую картину, но существуют и общие проявления, такие как эритродермии, гиперкератозы, шелушение, контрактуры суставов, дистрофии ногтей и неприятный запах от пациента.

Некоторые формы ихтиоза



– вульгарный



амеллярный



рецессивный Х-сцепленный;



ихтиозиформная врожденная
эритродермия



эпидермолитический ихтиоз



кератинопатический
ихтиоз, ограниченная
кератодермия на локтях у
14-летнего подростка



плод Арлекин»,
девочка с ихтиозом
Арлекина, 6-й день
жизни

Полимастия и политения. Инвертированный сосок

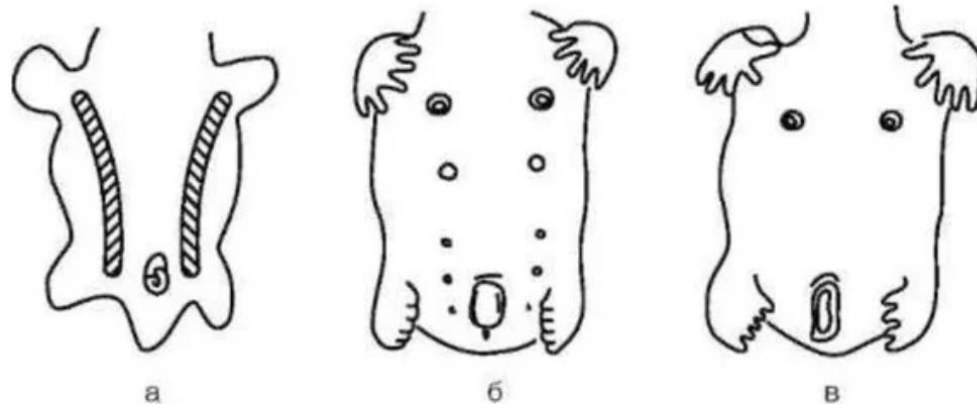


Рис. _____. Закладка и развитие молочных желез у зародыша человека: а – зародыш в возрасте 5 недель (видны млечные линии); б – дифференцировка пяти пар сосков; в – зародыш в возрасте 7 недель

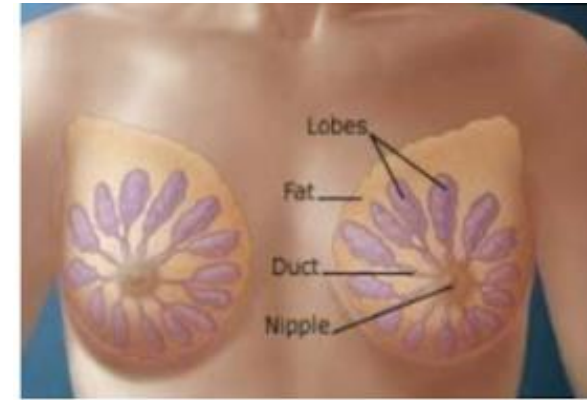


Рис. _____.
А.
Полимастия
(увеличенн
ое
количество
млечных
желез);
Б.
Политения
(многососко
вость).

Гипертрихоз и гипотрихоз

Избыточное количество волос на тех местах, где их в норме мало, или такое состояние, когда волосы длиннее и толще, чем обычно, называется *гипертрихозом*. Слабо выраженные случаи гипертрихоза встречаются довольно часто, но резко выраженные случаи крайне редки.

Существует два различных типа гипертрихоза: *генерализованный гипертрихоз*, при котором волосы растут по всему телу, и *локализованный гипертрихоз*, при котором волосы растут только на определённой области. Избыточный рост волос происходит на участках кожи, за исключением зависимых от андрогенов в лобковой области, на лице и в подмышечных впадинах.



Рис. _____. А. Гипертрихоз; Б. Гипотрихоз

(Фото из открытых интернет источников)

Гипертрихоз может быть вызван различными наследственными факторами, начиная от тех, что ответственны за аномальную нейруляцию (Рах3), и заканчивая сохранением рудиментарных (эмбриональных) волос “лануго” (Sales et al., 2021).

Ген MAP2K6 может быть фактором, способствующим развитию врождённого генерализованного терминального гипертрихоза.



Спасибо
за внимание!