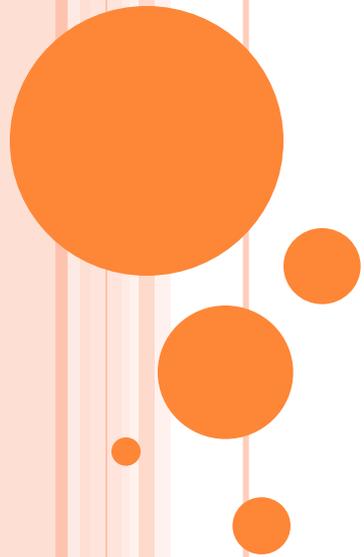
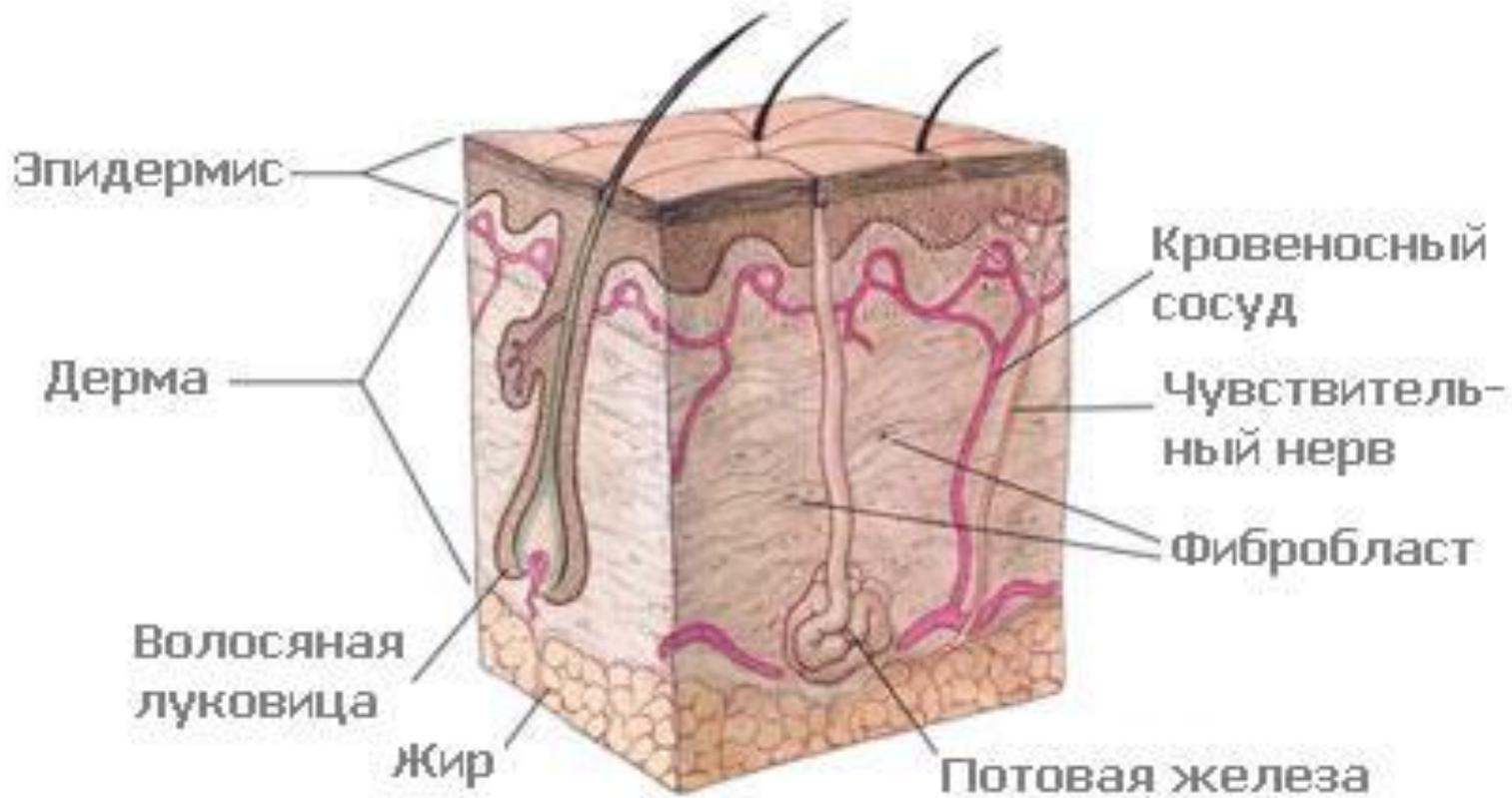


# **КОЖА**

**АНАТОМИЯ КОЖИ.  
ФУНКЦИИ КОЖИ**





- Ограничивая внутренние органы от внешней среды, кожа ("крыша тела") не является только механическим футляром, оболочкой. Ее разнообразные клетки образуют соединительно-тканевое покрытие, являющееся крупнейшим специализированным органом человека. Площадь кожного покрова достигает 2 м<sup>2</sup>, толщина на разных участках колеблется от 0,5 до 4 мм, масса почти 3 кг.
- Около 70 % ее составляет вода и 30 % - белки (коллаген, эластин, ретикулин), углеводы (глюкоза, гликоген, мукополисахариды), липиды, минеральные соли (натрий, магний, кальций) и ферменты. На поверхности кожи видны складки, бороздки и валики, которые переплетаясь между собой, образуют индивидуальный рисунок. Он неповторим (с шести месяцев внутриутробной жизни до самого ее конца) на поверхности фаланг пальцев, что используется для установления личности в судебной практике (дактилоскопии).



- Кожа растягивается, эластична, упруга, что обусловлено ее свойствами и жировой тканью, фасциями, костями, к которым она прикреплена соединительнотканными тяжами. Цвет зависит от красящего вещества - пигмента и степени кровенаполнения сосудов. В коже располагается большое количество сальных и потовых желез. Почти вся ее поверхность покрыта волосами (пушком), которые вместе с железами и ногтями называются придатками кожи.





- Микроскопически различают три слоя:
  - эпидермис (надкожицу);
  - дерма (собственно кожу);
  - гиподерма (подкожно-жировую клетчатку).
  
- Эпидермис - поверхностный слой кожи.
  
- В нем 5 зон (слоев) клеток, различных по форме, величине и функциям:
  - роговой;
  - блестящий;
  - зернистый;
  - шиповатый;
  - базальный.



- Обновление эпидермиса происходит за счет его глубоких слоев, которые по мере приближения к поверхности постепенно претерпевают структурные и биохимические изменения и становятся плоскими (ороговевшими).
- Базальный слой состоит из клеток в функциональном отношении неоднородных. Одни неустанно воспроизводят синтез белка для формирования новых клеток, другие синтезируют пигмент кожи. Нормальная окраска кожи зависит от наследственных и внешних факторов - образование пигмента стимулируется действием ультрафиолетовых лучей.
- Клетки шиповатой зоны, как и базальной, способны к размножению и вместе объединены под названием ростковых. В этой зоне имеются также блуждающие между дермой и эпидермисом "белые" клетки, участвующие в иммунологической защите организма.



- В зернистом слое, расположенном над шиповатым, появляются многочисленные зерна, свидетельствуя о начавшемся процессе ороговения.
- Блестящий слой, хорошо различимый на ладонях и подошвах, диффузно пропитан белковым веществом, который в последующем превращается в окончательный продукт ороговения - белок кератин.
- Роговой слой непосредственно соприкасается с внешней средой и состоит из плоских ороговевших клеток (чешуек), тесно соединенных между собой. Наиболее мощный роговой слой - на подошвах и ладонях, на лице он тоньше всего. Самые поверхностные роговые чешуйки постоянно отпадают - слущиваются, что имеет возрастные и сезонные различия.



- Дерма (собственно кожа) - в ней расположены кровеносные и лимфатические сосуды, нервные окончания, сальные и потовые железы, корни волос. Толщина дермы от 0,5 до 5 мм, наибольшая на спине, плечах, бедрах. В дерме находятся и гладкомышечные клетки, местами образующие небольшие пучки. Они оплетают волосяные фолликулы (мешочки) и носят название мышц "поднимающих волосы". Другие пучки расположены на коже шеи, лба, тыльной поверхности кистей и стоп. Сокращение их, уменьшая приток крови, вызывает появление "гусиной кожи", регулируя тем самым теплоотдачу организма.



- Жировая клетчатка - ее толщина неодинакова. В области лба и носа выражена слабо, на веках и коже мошонки совсем отсутствует, на животе, ягодицах и подошвах достигает нескольких сантиметров. Жировой слой смягчает действие различных механических факторов, обеспечивает подвижность кожи, является хорошим термоизолятором. В ней заложены кровеносные сосуды, нервные волокна, потовые железы и волосы.



- Слизистая оболочка рта - свое название получила от того, что ее поверхность постоянно покрыта слизью, Ороговение наблюдается только при хронических воспалительных процессах (например, красном плоском лишае, красной волчанке). Секрет слюнных желез участвует в переваривании углеводов пищи. Увлажненный им эпителии полости рта способен пропускать в лежащие под ним кровеносные сосуды многие лекарственные вещества.



## К ПРИДАТКАМ КОЖИ ОТНОСЯТ САЛЬНЫЕ И ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ, ВОЛОСЫ И НОГТИ.

- Сальные железы (*glandulae sebaceae*) встречаются по всему кожному покрову, за исключением ладоней и подошв, и обычно находятся в тесном контакте с волосяными фолликулами, куда открываются их протоки.



- Только в коже красной каймы губ, головки полового члена, внутреннего листка крайней плоти, венечной борозды (железы крайней плоти – тизониевы железы), малых половых губ, а также в соске и околососковом кружке молочной железы, по краю век (железы хряща век – мейбомиевы железы) сальные железы открываются непосредственно на поверхности кожи. Около каждого фолликула имеется одна или более сальных желез. Более крупные железы отмечаются у лиц 17—25 лет и располагаются в области лица (носа, щек), груди и спины. По строению сальные железы относятся к простым альвеолярным железам и имеют голокриновый тип секреции, при котором образование секрета связано с разрушением клеток.



- Большинство сальных желез имеет сферическую или овоидную форму. Их секреторные отделы состоят из 1-2 долек, окруженных соединительной тканью. Дольки состоят из ацинусов или альвеол, открывающихся в общий проток



- Потовые железы (*glandulae suboriferae*) представляют собой простые тубулярные железы. Количество их в коже человека очень велико (до 3,5 млн). Их можно обнаружить в любом участке кожного покрова, за исключением кожи головки полового члена, внутреннего листка крайней плоти, наружной поверхности малых половых губ. Большая часть потовых желез человека относится к эккриновым (мерокриновым) железам, секреция которых не сопровождается даже частичной гибелью сецернирующих клеточных элементов. Лишь на отдельных участках (в подмышечных впадинах, вокруг заднего прохода, на коже лобка и околососкового кружка молочной железы, а также в коже больших половых губ) обнаруживаются апокриновые (голокриновые) железы, секреция которых связана с частичной гибелью клетки.



- Эккриновые (мерокриновые) потовые железы состоят из секреторного отдела, представленного клубочком, окруженным базальной мембраной и выстланным однослойным эпителием, клетки которого в состоянии покоя и участия в образовании секрета имеют цилиндрическую форму и содержат секреторные гранулы диаметром 1—2 мкм, а после выделения секрета уплощаются. На базальной мембране, кроме секреторных, располагаются также миоэпителиальные клетки, содержащие в цитоплазме большое количество миофиламентов, сокращающихся под влиянием нервных импульсов, с чем связано выделение секрета. Выводной проток эккриновой потовой железы заканчивается в базальном слое эпидермиса, а затем продолжается в виде штопорообразной извитой щели, открываясь на поверхности кожи потовой порой.
- Апокриновые (голокриновые) потовые железы отличаются более глубоким залеганием, имеют большую величину, а их выводные протоки, сходные с выводными протоками эккриновых потовых желез, впадают в сально-волосяные фолликулы.



- Волосы. В каждом волосе (pilus) различают две части: стержень и корень. Стержень – часть волоса, выступающая над поверхностью кожи. Корень волоса заложен в дерме и иногда доходит до подкожной жировой клетчатки. Корень окружен эпителиальными корневыми влагалищами и погружен в соединительнотканную сумку – дермальное влагалище, составляющих волосяной фолликул.



- Волосяной фолликул имеет цилиндрическую форму и открывается на поверхности кожи своеобразным расширением — воронкой, в которой помещается стержень волоса. На границе верхней и средней трети фолликула в него открывается выводной проток сальной железы. Эпителиальная часть волосяного фолликула образуется на 2—3-м месяце, внутриутробной жизни путем погружения в соединительную ткань дермы отростков покровного эпителия. Однако только в области воронки эпителий сохраняет все свои слои. Ниже воронки эпителий, выстилающий фолликул, состоит лишь из клеток базального и шиповатого слоев. Эта часть эпителиальной стенки фолликула носит название наружного корневого влагалища. По мере углубления и приближения к луковице наружное корневое влагалище переходит в ростковый слой эпидермиса и клетки приобретают способность к кератинизации. Наружное корневое влагалище служит источником клеток волоса и фолликула при смене волос и заживлении ран кожи.



- Соединительнотканная сумка волосяного фолликула состоит из нежноволокнистой соединительной ткани с большим количеством эластических и ретикулярных волокон. Последние на границе с наружным корневым влагалищем образуют базальную мембрану. Волосяные фолликулы оплетены большим количеством нервных волокон.
- Самая глубокая расширенная часть корня волоса называется волосяной луковицей; нижняя часть луковицы — матрикс — состоит из недифференцированных плюрипотентных клеток, отличающихся очень высокой митотической активностью и обеспечивающих рост волоса. Здесь же находятся меланоциты, способные синтезировать меланин. В основании фолликула в луковицу волоса вдается волосяной (дермальный) сосочек, содержащий сосуды, питающие луковицу волоса.



- Ногти. Ноготь (*unguis*) представляет собой роговую пластинку, покрывающую тыльную поверхность дистальной фаланги пальцев. Он располагается на ногтевом ложе. Различают тело и корень ногтя. Тело ногтя — его видимая часть, имеет розовую окраску из-за просвечивающей капиллярной крови. Сзади и с боков оно прикрыто кожными складками — валиками ногтя.



- Валик, дугообразно покрывающий проксимальную часть ногтя, образует тонкую роговую – надногтевую пластинку (eponychium). Часть тела ногтя, прилежащая к корню и имеющая вид окрашенного в белый цвет полулуния, носит название лунки ногтя. Свободный край ногтя (margo liber) выступает вперед. Самая задняя часть ногтя – корень ногтя (radix unguis) – глубоко вдается под ногтевой валик. Эпидермальные клетки проксимальной части ногтевого ложа, располагающиеся под корнем ногтя, называются матрицей ногтя. За счет матрицы ноготь растет в длину



- Ноготь состоит из плотной компактной роговой массы, содержащей 89% твердого кератина, 10% воды и около 1% жиров. Наружная поверхность ногтя гладкая, внутренняя ~ неровная вследствие образования роговых выступов и бороздок, благодаря которым ноготь плотно прилежит к ногтевому ложу. Скорость роста ногтей составляет в среднем 0,5-1 мм в неделю. Обновление всей ногтевой пластинки происходит за 170-230 дней. На кистях ногти растут быстрее, чем на стопах.



# ЗАЩИТНАЯ ФУНКЦИЯ КОЖИ ВКЛЮЧАЕТ МЕХАНИЧЕСКУЮ ЗАЩИТУ ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.

Механическая защита кожи от давления, ушибов, разрывов, растяжения и т. п. обусловлена плотностью способного к репарации эпидермиса, эластичностью и механической устойчивостью волокнистых структур соединительной ткани дермы, а также буферными свойствами подкожной жировой клетчатки. Наиболее важная роль в реализации защитных механизмов кожи принадлежит эпидермису. Прочность его важного компонента — рогового слоя — обеспечивается белками и липидами, а эластичность — белками, липидами и низкомолекулярными продуктами распада кератогиалина, связывающими и задерживающими в роговом слое воду



- Напротив, дермо-эпидермальное соединение в коже человека является относительно слабым местом. Этим объясняется легкое повреждение поверхностного коллагена сосочкового слоя дермы при буллезных дерматозах. Преимущественно с дермой связана резистентность кожи к разрыву в ответ на воздействие тупым предметом. При этом эластичность кожи обусловлена распрямлением коллагеновых волокон вдоль оси натяжения, а возвращение к исходному состоянию — эластическими волокнами. Нарушение структуры коллагеновых волокон приводит к чрезмерной растяжимости кожи. Способность кожи к компрессии с формированием ямки при вдавливании в кожу небольшого предмета обусловлена оттоком межклеточной склеивающей субстанции между коллагеновыми волокнами дермы.



- Защита кожи от радиационных воздействий реализуется в первую очередь роговым слоем, задерживающим инфракрасные лучи полностью, а ультрафиолетовые – частично. В зависимости от длины волны и биологического действия на организм различают: УФ-А (320-400 нм), УФ-В (290– 320 нм) и УФ-С (200-290 нм). УФ-В воздействуют преимущественно на уровне эпидермиса, являются основной причиной солнечных ожогов, преждевременного старения кожи, а в дальнейшем – предрака и рака кожи.



- Меланин – крупный полимер, способный поглощать свет в широком диапазоне волн от 200 до 2400 нм и тем самым защищающий клетки от вредного воздействия избыточной инсоляции.



- Нормальный роговой слой кожи обеспечивает защиту от химических раздражителей в основном за счет кератина. Только химические вещества, разрушающие роговой слой, а также растворимые в липидах эпидермиса, получают доступ в более глубокие слои кожи и затем по лимфатическим и кровеносным сосудам могут распространяться по организму.



- Кожа человека служит естественной и постоянной средой обитания для многочисленных микроорганизмов: бактерий (*Staphylococcus epidermidis diphteroidus*, *Propionbacterium acnes*, *Pityrosporum* и др.), грибов и вирусов, поскольку ее поверхность содержит много жировых и белковых ингредиентов, создающих благоприятные условия для их жизнедеятельности. В то же время она непроницаема для разнообразных бактерий и патогенных микроорганизмов, особенно редко попадающих на ее поверхность.



- Бактерицидное свойство кожи, придающее ей способность противостоять микробной инвазии, обусловлено кислой реакцией кератина, своеобразным химическим составом кожного сала и пота, наличием на ее поверхности защитной воднолипидной мантии с высокой концентрацией водородных ионов (рН 3,5-6,7).



- Способность кожи противостоять микробной инвазии снижается при травматизации кожи. При этом одни и те же микроорганизмы при различной природе травмы могут вызывать разные патологические процессы. Так, стрептококки группы А вызывают рожистое воспаление после механической травматизации эпидермиса или нарушения его целостности за счет интратригинозной формы микоза стоп, тогда как на месте расчесов при атоническом дерматите обычно возникает стрептококковое импетиго.



- Бактерицидные свойства кожи также снижаются под влиянием загрязнений кожи, при переохлаждении, переутомлении организма, недостаточности половых желез; они также снижены у больных кожными заболеваниями и у детей. В частности, у детей грудного возраста это обусловлено нежностью и рыхлостью рогового слоя эпидермиса, морфологической неполноценностью эластических и коллагеновых волокон, вследствие чего детская кожа легко подвергается механическим, радиационным, термическим и химическим раздражениям. Выживанию патогенной микробной флоры на поверхности кожи при этом также способствует слабощелочная или нейтральная среда водно-липидной мантии с недостаточным количеством низкомолекулярных свободных жирных кислот. Проникновение микробов через верхние слои эпидермиса сопровождается миграцией лейкоцитов из сосудов и проникновением их в дерму и эпидермис с формированием защитной воспалительной реакции.



- Иммунная функция кожи. Кожа играет важную роль в процессах иммунитета. Основными элементами иммунной системы кожи являются кератиноциты, клетки Лангерганса, эпидермальные Т-лимфоциты



- Рецепторная функция кожи реализуется многочисленными нервными рецепторами, воспринимающими болевое, тактильное (осязание, давление, вибрация) и температурное (тепловое, холодное) раздражение.
- Кожа – это огромное рецепторное поле, функционально связанное через миелинизированные (А-волокна) или немиелинизированные (С-волокна) чувствительные нервы с центральной и вегетативной нервной системой и постоянно реагирующее на различные раздражения, поступающие из окружающей среды, ЦНС и внутренних органов.



- Нервные окончания рассредоточены неравномерно по всему кожному покрову и поливалентны по своей функции.
- Существуют два вида функционально специфических афферентных единиц: механорецепторы и терморецепторы, третий – болевые рецепторы – отвечает только на стимуляцию, превышающую пороговую (механическую, термическую или химическую).
- Лишь некоторые из рецепторов, различающихся функционально, можно идентифицировать морфологически. Прикосновение воспринимается располагающимися в коже механорецепторами. Среди них выделяют на коже, покрытой волосами, рецепторы волосяных фолликулов; на коже, лишенной волос (ладони и подошвы). – располагающиеся в верхней части дермы быстрореагирующие тельца Мейснера и медленно реагирующие рецепторы Меркеля; в дерме и подкожной клетчатке – тельца Руффини; тепло и холод воспринимаются терморецепторами.



- ❑ Холодовые рецепторы активируются при температуре примерно на 1-20°C ниже нормальной температуры кожи (34 °C); тепловые – при температуре в пределах от 32 до 35 °C (при температуре выше 45 «C тепловая боль воспринимается не через тепловые рецепторы, а через ноцицепторы).
- ❑ Боль опосредуется ноцицепторами, ответственными за восприятие боли и зуда, избирательно отвечающими на воздействия, способные повредить ткань. Различают механические, температурные и полимодальные (отвечающие на несколько разновидностей вредных воздействий, включая механические, тепловые и химические) ноцицепторы. В частности, механические ноциценторы активируются острыми предметами и первоначально ощущаются в виде укола или быстрой, точечной, поверхностной и локальной боли, а затем – в виде более диффузного жжения или медленной боли. Порогом восприятия боли от тепла является 45 °C.



- Терморегулирующая функция кожи осуществляется путем поглощения и выделения кожей тепла. Теплоотдача через поверхность кожи осуществляется путем излучения, проведения, конвекции и испарения. Реализация механизмов излучения тепла в виде энергии инфракрасных лучей и проведения, т. е. отдачи тепла при соприкосновении с окружающей внешней средой, происходит путем изменения кровотока в коже. В связи с более высокой васкуляризацией кожи, значительно превышающей ее потребность в питании, повышение температуры окружающей среды приводит к расширению сосудов кожи, увеличению объема протекающей по ней крови (иногда до 1 л) и усилению теплоотдачи.



- При снижении внешней температуры сосуды суживаются, большая масса крови циркулирует по внутренним органам и теплоотдача резко снижается



- Обменная функция кожи объединяет секреторную, экскреторную, резорбционную и дыхательную активность. Кожа участвует в обмене углеводов, белков, липидов, воды, минеральных веществ и витаминов. По интенсивности водного, минерального и углекислого обмена кожа лишь незначительно уступает печени и мышцам. Она значительно быстрее и легче, чем другие органы, накапливает и отдает большое количество воды. Процессы метаболизма и кислотно-щелочного равновесия зависят от питания человека (например, при злоупотреблении кислой пищей в коже уменьшается содержание натрия) и других факторов. Кожа и подкожная жировая клетчатка – мощные депо питательных веществ, расходующихся в период голодания.



- Резорбционная функция кожи. Кожа является многослойной оболочкой с тремя анатомически различаемыми слоями: роговым слоем, толщиной 10 мкм, ростковым (мальпигиевым) слоем толщиной 100 мкм и сосочковым слоем дермы толщиной 100-200 мкм; каждый из них имеет различные константы диффузии. Даже здоровая кожа обладает некоторой проницаемостью почти для любых веществ, причем уровни пенетрации различных веществ могут различаться в 10 тыс. раз. Степень резистентности кожи различна для водо- и жирорастворимых химических веществ, для соединений с малой и большой молекулярной массой. Она различается в зависимости от локализации участка кожи, толщины рогового слоя, степени его гидратации, наличия или отсутствия липидной смазки кожи и ее качественного состава. Многие химические вещества проникают в кожу через относительно непроницаемый роговой слой (трансдермальный путь) и остаются в нем на длительное время.



- Некоторые химические вещества с малыми размерами молекул могут проникать внутрь через волосяные фолликулы, а также выводные протоки сальных и потовых желез. Существенное повышение проницаемости кожи происходит после ее обработки органическими растворителями (ацетоном, хлороформом и др.), которые приводят к местному уменьшению количества липидов. При контакте кожи с водой не только удаляется часть липидной мантии, но и изменяются барьерные функции кожи в результате ее гидратации, что также ведет к увеличению ее проницаемости. Существенно влияет на проницаемость состав химического вещества.



- Лучше проникают через кожу жиры и растворенные в них вещества. Проницаемость кожи меняется и при развитии дерматозов; вещества, ранее не проникавшие через роговой слой интактной кожи, начинают свободно преодолевать этот барьер. Что касается доставки лекарственных препаратов трансдермальным путем, то его преимущество перед введением их через рот или парентерально обусловлено тем, что такой путь не зависит от величины рН, содержимого желудка, времени после приема пищи и т. д. Лекарственный препарат при таком методе введения может быть доставлен непосредственно к пораженному органу, а его дозировка исключает большие колебания концентрации, как при парентеральном введении. Следует особо отметить, что большинство лекарств при парентеральном введении не обладает выраженной способностью накапливаться избирательно в коже. т. е. не являются дерматотропными. Попытки же повышения концентрации препарата в коже путем увеличения его парентеральных доз ведет к повышению частоты побочных эффектов. Местное применение лекарственных средств лишено подобных недостатков.



- Секреторная функция кожи осуществляется сальными и потовыми железами. Кожное сало – сложное по составу жировое вещество полужидкой консистенции, в состав которого входят свободные низшие и высшие жирные кислоты, связанные жирные кислоты в виде эфиров холестерина и других стеаринов и высокомолекулярных алифатических алкоголей и глицерина, небольшие количества углеводов, свободного холестерина, следы азотистых и фосфорных соединений. Стерилизующее действие кожного сала обусловлено значительным содержанием в нем свободных жирных кислот. Функция сальных желез регулируется нервной системой, а также гормонами эндокринных желез (половых, гипофиза и коры надпочечников). На поверхности кожи кожное сало, смешиваясь с потом, образует тонкую пленку водно-жировой эмульсии, играющей важную роль в поддержании нормального физиологического состояния кожи.



- Экскреторная функция кожи сочетается с секреторной и осуществляется секрецией потовых и сальных желез. Количество выделяемых ими органических и неорганических веществ, продуктов минерального обмена, углеводов, витаминов, гормонов, ферментов, микроэлементов и воды зависит от пола, возраста, топографических особенностей кожи. При недостаточности функции печени или почек выделение через кожу таких веществ, которые обычно удаляются с мочой (ацетон, желчные пигменты и др.), увеличивается.



- Дыхательная функция кожи заключается в поглощении кислорода из воздуха и выделении углекислого газа. Кожное дыхание усиливается при повышении температуры окружающей среды, во время физической работы, при пищеварении, развитии островоспалительных процессов в коже и др.; оно тесно связано с окислительно-восстановительными процессами и контролируется ферментами, деятельностью потовых желез, богатых кровеносными сосудами и нервными волокнами.





- ❑ Недостаточность кожи — состояние, связанное с тяжелой потерей или нарушением функции кожи (по аналогии с недостаточностью других систем — сердечно-сосудистой, дыхательной, почечной, печеночной и т. д.).

Недостаточность кожи заключается в потере нормального контроля за терморегуляцией, водно-электролитным и белковым балансом организма, потере механического, химического и микробного барьера. Она требует специального лечения как неотложное состояние и, помимо термических ожогов, может возникать при синдромах Лайелла и Стивенса-Джонсона, пустулезном псориазе, эритродермии, вульгарной пузырчатке, реакции трансплантат против хозяина, буллезном эпидермолизе.

