План

Сравнительная анатомия

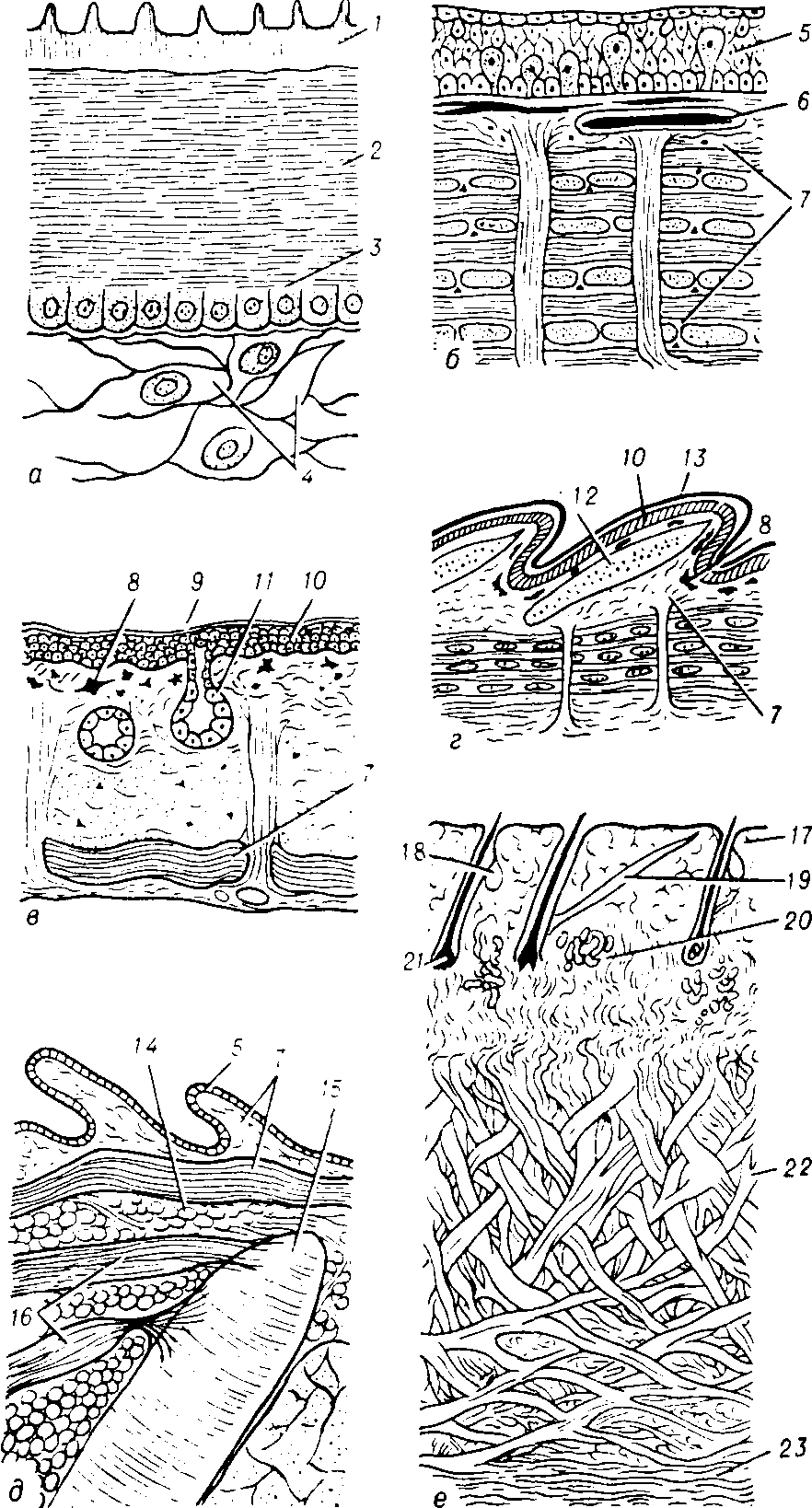
Эмбриология

Анатомия и гистология

Физиология

Биохимия Кожа [cutis]— сложный орган, являющийся на­ружным покровом тела животных и человека, выполняющий защитные и разнообразные физиологические функции.

**Сравнительная анатомия**



Структура кожи у животных всех видов и у человека формировалась в процессе филогенетического развития под влия­нием различных экологических факто­ров.

Кожа животных и человека состоит из эпидермиса (epidermis) — поверхностного сплошного пласта эпителия—и дермы, или собственно кожи (derma, cerium), образован­ной волокнистой соединительной тканью.

У всех беспозвоночных эпидермис однослойный, а соединительнотканная часть кожи развита очень слабо, и лишь у некоторых беспозвоночных (иглокожие, головоногие моллюски) волокнистые струк­туры образуют мощный слой. У некоторых беспозвоночных в процессе эволюции обра­зовались мощные производные кожного эпителия, напр. раковины моллюсков, хитиновый скелет членистоногих (рис. 1).

Рис. 1. Схемы гистологиче­ского строения кожи (а — насекомого — членистоногие, б *—* рыбы, *в —* земноводно­го, г — пресмыкающегося, *д —* птицы, *е —* млекопита­ющего): *1* и *2 —* слои хити­на. *3 —* эпителий, образо­вавший хитин; *4 —* соеди­нительная ткань; 5 — эпи­дермис; *6* — чешуя; 7 — дер­ма; *8 —* пигментная клетка: 9 — роговой слой эпидер­миса; *10—*ростковый, мальпигиев, слой эпидермиса; *11* —слизистая железа; *12* — окостенение в дерме; *13 —* чешуя, образованная рого­вым слоем эпидермиса; *14 —* жировые скопления в под­кожной клетчатке; *15 —* ко­рень пера; 16 — гладкие мышцы, поднимающие перо; *17 —* сосочковый слой дер­мы; 18 *—* сальная железа; *19* — мышца, поднимающая волос: 20 *—* потовая железа: *21 —* корень волоса; 22 — сетчатый слой дермы; 2*3 —* подкожная клетчатка.

У позвоночных в процессе эволю­ции образовался многослойный эпидермис с разнообразными придатками, сильно развилась дерма, связанная с подлежа­щими тканями более или менее выраженной, соединительнотканной подкожной осно­вой — подкожной клетчаткой, или гипо­дермой (tela subcutanea). В гиподерме мо­жет залегать жировая ткань в виде жиро­вых отложений (panniculus adiposus).

У круглоротых и рыб эпидермис много­слойный неороговевающий и содержит многочисленные одноклеточные слизистые железы, а дерма состоит из правильно рас­положенных пучков коллагеновых воло­кон: такая структура дермы хорошо при­способлена к изгибанию тела рыбы при движении. Верхний рыхловолокнистый слой дермы рыбы содержит чешую (рис. 1, б).

У земноводных (рис. 1, в.) поверхност­ные клетки эпидермиса ороговевают, но в них сохраняются ядра. В верхнем слое дермы залегают многочисленные слизи­стые железы, а глубокий ее слой имеет такое же строение, как дерма рыб.

У пре­смыкающихся (рис. 1. г) эпидермис ороговевает очень сильно, образуя чешую и щитки. Верхний рыхловолокнистыи слой дермы у некоторых животных (кроко­дилов, черепах) содержит костные образо­вания. Кожа птиц (рис. 1, 3) отличается силь­ным развитием производных эпидерми­са — перьев, а сам эпидермис и волокни­стые структуры дермы развиты слабее. Подкожная основа, состоящая в основ­ном из жировой ткани, хорошо выра­жена.

У млекопитающих (рис. 1, е), кроме китов, к. имеет придатки — волосы, ног­ти, сальные и потовые железы. Рыхло-волокнистый богатый сосудами слой дермы вдается в эпидермис в виде соединительнотканных сосочков, что способст­вует лучшему питанию эпидермального пласта клеток, лишенного кровеносных сосудов; этот слой дермы называется сосочковым (stratum papillare). Между сосочками дер­мы находятся выросты эпите­лиального пласта, называе­мые эпидермальными отро­стками.

Глубжележащий слой дермы млекопитающих называется сетчатым или ре­тикулярным (stratum reticulare); он состоит из толстых пучков коллагеновых волокон, создающих сложную сеть, выдерживающую боль­шую механическую нагруз­ку. Там, где кожа подвергается сильному растяжению, коллагеновые пучки тоньше, рыхлее переплетены и рас­полагаются преимущественно горизонтально. Оба слоя дермы (сосочковый и сетча­тый) пронизаны сетью эла­стических волокон. Под­кожная клетчатка богата жировыми отложениями, она особенно развита у морских зверей, что предохраняет их от переохлаждения.

**Эмбриология**

Кожа развивается из двух зачатков — эктодермального и мезодермального заро­дышевых листков. Во время гаструляции проспективная дермальная мезодерма приходит в соприкосновение с внутренней поверхностью проспективной эпидермальной эктодермы. В результате изменений в зародышевых листках, протекающих в процессе развития зародыша, происхо­дит образование кожи и ее придатков.

Эпидермальная часть кожи образуется из эктодермы. Вначале эмбриональный эпидермис состоит из одного слоя уплощенных клеток, на 2-м месяце у эмбриона человека образуется двухслойный эпидермис (рис. 2, а). Поверхностные плоские клетки эпидермиса (перидерма) сохраняются у человеческого плода от 5-й недели до 6 месяца внутриутробного развития, после чего отторгаются; призматические клетки глубокого второго слоя при этом усиленно делятся, в результате чего эпидермис ста­новится многослойным.

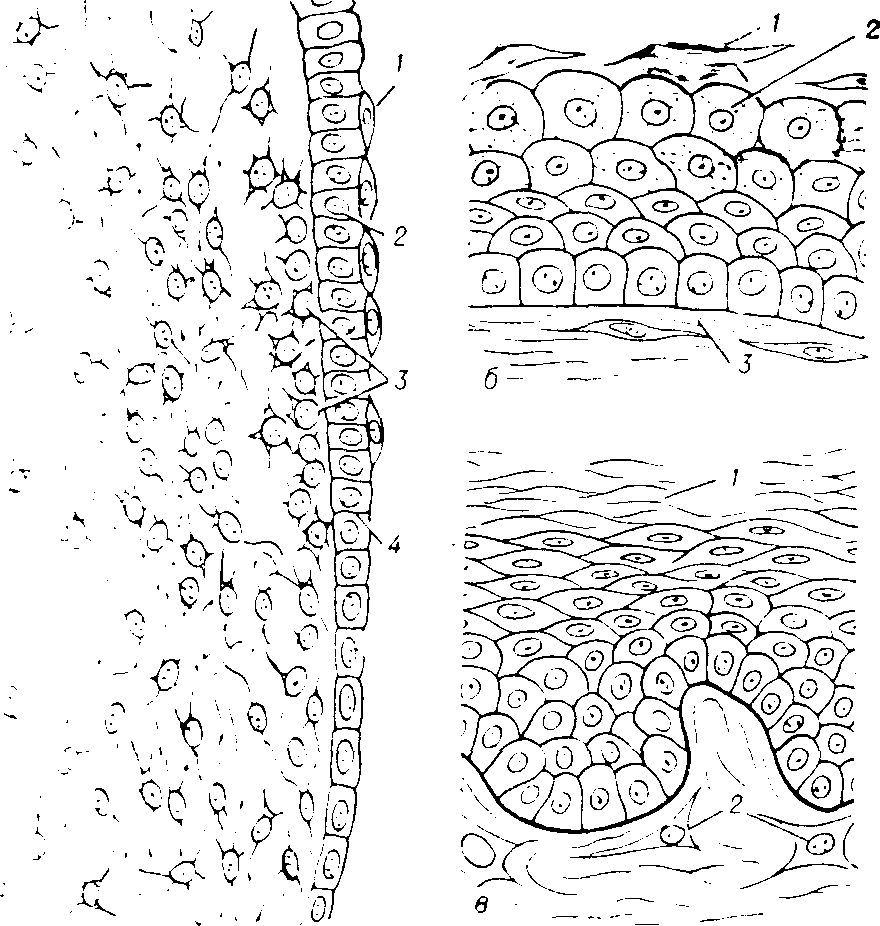
У зародыша чело­века верхние слои такого многослойного эпителия состоят на ранних стадиях развития из крупных пузырчатых клеток (рис. 2, б), которые по мере развития плода замещаются многослойным плоским ороговевающим эпителием (рис. 2, б).

На 4-5-м мес. внутриутробного развития в эпидермиc врастают нервные окончания и появляется способность к восприятию внешних раздражений. Однако рефлексы развиваются позже — после развития иннервации мышц и собственно дермы. Характерный рельеф кожи (бороздки, вы­ступы) на подушечках пальцев, ладонях, подошвах начинает появляться на 3— 4-м мес. внутриутробного развития.

Дерма и гиподерма эмбрионов 1-го мес. состоит из мезенхимных и блуждающих клеток. Первыми из волокнистых структур дермы образуются ретикулярные волокнa, формирующие базальную мембрану под эпидермисом и располагающиеся в ви­де горизонтально вытянутых петель между соединительнотканными клетками дермы. С появлением придатков эпидермиса, за­кладка которых обнаруживается у человека к 4-му мес., в дерме дифференцируются сосочковый и сетчатый слой, одновременно обособляется подкожная клетчатка; рети­кулярные волокна (кроме волокон базальной мембраны) частично перестраиваются в коллагеновые (у человека с 3-го мес.), выявляются топографические различия структуры сетчатого слоя. Дальнейшие изменения строения дермы заключаются и основном в увеличении волокнистых структур.

**Гис. 2. Схемы разлития кожи млекопитающего и человека в эмбриогенезе:**

а -- дифференцировка кожной экто­дермы в эпидермис *1 —* перидерма, 2 —эпидермис, *3 —* скопление кожной ме­зенхимы под дифференцирую­щимся эпидермисом, 4 — однослойная кожная экто­дерма. 5 — мизенхима со-матоплеврального происхождения; б — многослойный пузырчатый эпидермис (1 – слущивающиеся клетки перидермы, 2-пузырчатые клетки, 3- закладка дермы), в-многослойный плоский ороговевающий эпителий (1-роговой слой, 2-фибробласты)



Эластические волокна появляются позднее коллагеновых (у человека на 4—5- м мес.), причем в сетчатом слое раньше, чем в сосочковом. В период внутриутробного развития в различных участках кожи наблю­даются очаги гемопоэза.

**Анатомия и гистология**

У человека площадь поверхности кожи равна 1,5—2 м2 (в зависимости от роста, пола, возраста). Вес 1л. без гиподермы составляет 4—6 % обще­го веса тела, а с гиподермой — 16— 17 %, в зависимости от толщины под­кожной жировой клетчатки, которая на животе и ягодицах может быть до 10 см и более. Толщина дермы варь­ирует от 0,5 до 5 мм. Наибольшая ее толщина на спине, разгибательной поверхности бедер и плеч. Особенно сильно колеблется толщина эпидер­миса — от 35 мкм до 1.5 мм на по­дошвах н ладонях. На поверхности кожи виден рисунок, составленный из ромбических и треугольных нолей, бороздок, гребешков. Расположение бороздок кожи (suici cutis) и гребешков (cristae cutis) на подушечках паль­цев рук у человека строго индивиду­ально. В коже человека выделяют эпи­дермис, дерму и подкожную жиро­вую клетчатку — гиподерму.

Эпидермис состоит из пяти слоев: назального, шиповатого, зернистого, блестящего, рогового. Базальный слой (stratum basalе) представлен одним рядом палисадообразно расположенных на базаль­ной мембране призматических кле­ток (базальных эпидермоцитов — epidermocytus basalis) с ядрами, ори­ентированными перпендикулярно баззльной мембране. В их цитоплаз­ме имеется большое количество тончайших нитей — тонофиламентов, собирающихся в пучки— тонофибриллы (опорные волоконца), видимые уже в световом микроскопе, а также глыбки (зер­на) пигмента меланина (рис. 3). Базальные клет­ки закреплены и базаль­ной мембране пальпеобразными выростами с полудесмосомами. Соседние эпидермоциты связаны друг с другом взаимопроникающими впячиваниями и десмосомами. Размер межклеточ­ных промежутков около 10 мм.

Рис. 3. Электронограмма базальнои части клетки из базального слоя эпидермиса че­ловека: *1 —*тонофибриллы, 2-ядро, 3-глыбки пигмента меланина



Базальная мембрана имеет толщину 25—35 мм состоит из узкой осмиофильной цитоплазматической мембраны ба­зальных клеток и более широкой собственно базальной мембраны средней электронной плотности, от к-рой к цитоплазматическим отделам идут тонкие перемычки. В цитоплазматичсской мембране имеются полу-десмосомы, к к-рым подходят тонофибриллы.

Кроме эпидермоцитов, в базальном слое располагаются клетки, способные вырабатывать пигмент меланин,— меланоциты; в среднем их приходится одна на десять эпидермоцитов. Молодые пигментные клетки — меланоблас-ты образуются у за­родыша из клеток нервных валиков и мигрируют в эпидермис; их отрост­ки, часто называемые дендритами, числом до 10, длиной до 60 мкм и более, поднимаются по межклеточ­ным щелям шиповатого слоя. Меланоциты не имеют тонофибрилл и десмосом и лежат свободно: для них характерно наличие меланосом, со­держащих пигмент меланин, нахо­дящийся на разных стадиях созревания. Наличие меланина в базаль­ных эпидемоцитах объясняется проникновением его из меланоцитов. Степень накопления меланина находится в прямой зависимости со степенью пигментированности кожи В слабо пиг­ментированной коже меланоциты бед­ны пигментом и называются «свет­лыми клетками Массона».

Шиповатый слой (stratum spinosum) состоит обычно из 3-6 (на отдельных участках — до 15) рядов полигональных клеток — шипова­тых эпидермоцитов, постепенно уплощающихся к поверхности кожи Плазмолеммы клеток шиповатого слоя образуют глубокие взаимопроникающие впячивания и выпячивания, связанные десмосомами. В клетках шиповатого слоя тонофибфибрилл больше, чем в клетках назального слоя, они кон­центрически и сгущенно распола­гаются вокруг ядер и вплетаются и десмосомы. Супрабазально в ши­поватом слое наблюдаются белые отростчатые клетки Лангерганса, не имеющие десмосом и тонофибрилл, ядра их сильно зазубрены. В цито­плазме находятся лизосомоподобные гранулы, содержащие кислую фосфатазу: они могут захватывать гранулы меланина из отростков меланоцитов, по незрелых меланосом и них нет. Значение этих клеток не выяснено.

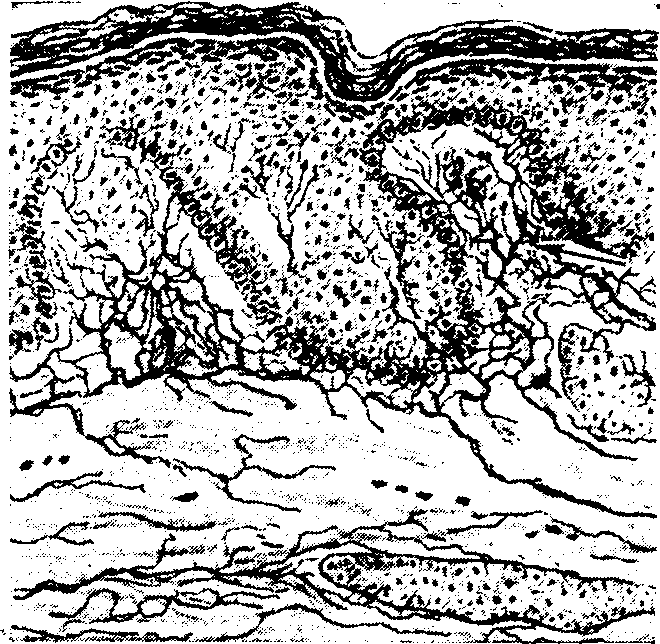
Зернистый слой (stratum granulosum) состоит обычно из 1—3, а на ладонях и подошвах из 5—7 рядов уплощенных клеток с ровными кон­турами. В них содержатся неправиль­ной формы гранулы кератогиалина в виде электронно-плотных масс, откладывающихся в р-нах сгущения тонофиламентов.

Блестящий cлой (stratum lucidum) виден не на всех участках кожного покрова, а лишь там, где толщина эпидермиса значительна (ладони, подошвы), и состоит из 3—4 рядов слабо контурированньгх клеток, вытянутых по форме, содержащих элеидин (сильно преломляющее свет вещество, относящееся к альбуми­нам), гликоген и капли жира. Яд­ра в верхних отделах слоя отсут­ствуют.

Роговой слои (stratum corneum) образован полностью ороговевшими безъядерными клетками — роговы­ми пластинками: этот слой наиболее развит там, где кожа подвергается наи­большему механическому воздей­ствию. Межклеточные промежутки в роговом слое наиболее широкие (до 30 нм; между клетками имеются ороговевшие остатки десмосом, к-рые в поверхностной зоне рогового слоя разрушаются, и роговые чешуйки отшелушиваются. Мембрана рого­вых клеток утолщена, в клетках содержится особое белковое вещест­во — кератин.

Дерма состоит из богатой во­локнами и относительно бедной клет­ками плотной соединительной ткани, являющейся опорой для при­датков кожи, со­судов и нервов. В ней выделяют два слоя: прилежащий к эпидермису сосочковый и сетчатый (ретикуляр­ный). Волокнистые структуры дер­мы состоят из коллагеновых, эласти­ческих и ретикулярных волокон. Клеточные элементы в дерме встре­чаются в небольшом количестве (рис. 6). Со­сочковый слой пронизан густой сетью эластических волокон (рис. 4), к-рая в сетчатом слое более редкая, широкопетлистая и сгущается лишь около придатков кожи, сосудов, как и сеть ретикулярных волокон. В сет­чатом слое находятся в основном сложно переплетающиеся и плотно прилегающие друг к другу толстые пучки коллагеновых волокон, об­разующие ромбические фигуры. В сосочковом слое встречаются кле­точные элементы, свойственные рых­лой соединительной ткани, а в сет­чатом слое преобладают фиброциты. Вокруг сосудов и полос в дерме воз­можны небольшие лимфоидно-гистиоцитарные инфильтраты.

Рис. 4. Сеть эластических волокон (указа­ны стрелкой) в сосочковом слое дермы.



В нек-рых участках сосочкового слоя расположены гладкие мышеч­ные волокна, преимущественно свя­занные с волосяными луковицами: при сокращении этих волокон воз­никает так наз. гусиная кожа.

Промежутки между волокнами, придатками кожи и другими струк­турными образованиями занимает так наз. основное вещество — аморф­ная субстанция.

Подкожная клетчатка (гиподерма) состоит из рыхлой се­ти коллагеновых, эластических и ре­тикулярных волокон, в петлях к-рых располагаются дольки жировой тка­ни — скопления крупных жировых клеток, содержащих большие капли жира. Толщина гиподермы колеб­лется от 2 мм (на черепе) до 1 см и более (на ягодицах): на веках, под ногтевыми пластинками, на крайней плоти, малых половых губах и мо­шонке подкожная жировая клетчатка отсутствует.

Кровеносные и лимфатические со­суды кожи. Артерии, вступив в дер­му из подкожной клетчатки, все более разветвляясь и анастомозируя, образуют глубокую и поверх­ностную (подсосочковую) парал­лельные сети. От подсосочковои сети отходят терминальные артериолы, по одной на несколько сосочков. В каждом сосочке есть капилляр в виде шпилькообразной петли, под­нимающийся к вершине сосочка ар­териальным колоном н переходящий в более толстое венозное колено. Из капиллярных петель кровь соби­рается в поверхностную венозную сеть и далее в расположенные друг за другом все более укрупняющиеся три венозные сети. Наиболее глубокая венозная сеть лежит в подкожной клетчатке. Наблюдаются артериовенозные анастомозы. Эта схема архи­тектоники кровеносного русла кожи ха­рактерна не для всех анатомических участков. Выявление архитектони­ки осложнено обилием анастомозирующих сосудов и капилляров, прони­зывающих сплошной сетью всю дер­му и питающих также придатки кожи

В дерме имеются две горизонталь­но расположенные сети лимфатических сосу­дов — поверхностная и глубокая. От поверхностной сети отходят в со­сочки дермы слепые выросты (си­нусы). От глубокой сети берут нача­ло лимфатические сосуды, образующие, по­степенно укрупняясь и анастомозируя друг с другом, сплетения на гра­нице с подкожной клетчаткой.

Иннервация. Кожа чрезвычайно бо­гата различными воспринимающи­ми нервными окончаниями. Чувствительные нервные волокна, идущие от кожных рецеп­торов, входят в состав черепных и спинномозговых нервов. В кожу вступают многочисленные вегетатив­ные нервные волокна, иннервирующие сосуды, гладкие мышцы и железы. Нервные волокна, мякотные и безмякотные, чувствительные и вегетативные, могут находиться в од­ним стволе. Крупные нервные стволы, поступающие в дерму из под­кожной клетчатки, образуют спле­тения: глубокое на границе с под­кожной клетчаткой и поверхностное — у основания сосочков. Отсю­да к сосочкам дермы, придаткам кожи и сосудам направляются отдельные нервные волокна и небольшие их пучки.

**Физиология**

Кожа тесно связана со всеми орга­нами и системами организма. Она выполняет множество важных фун­кции, основные из них защитная, дыхательная, абсорбционная, выдели­тельная, пигментообразующая. Кро­ме того, кожа принимает участие в сосудистых реакциях, терморегуляции, обменных процессах, нервно-рефлекторных реакциях организма.

Защитная функция кожи весьма разнообразна. Меха­ническая защита от внешних разд­ражителей (механическая барьер­ная функция) обеспечивается плот­ным роговым слоем, особенно на ладо­нях и подошвах, эластичностью и механической резистентностью волокнистых структур соединительной ткани, буферными свойствами под­кожной клетчатки. Благодаря этим свойствам кожа способна оказывать сопротивление механическим воз­действиям — давлению, ушибам, разрывам и пр. Сопротивление кожи на растяжение особенно выражено по линиям Лангера (воображаемым линиям, отражающим направление кожного натяжения), идущим вдоль конечностей, параллельно ребрам и т. д. (разрезы кожи, сделанные по линиям Лангера, дают наименьшее расхождение краев раны).

Кожа в значительной мере защищает организм от радиационных воздей-ствий. Инфракрасные лучи почти целиком задерживаются роговым слоем, ультрафиолетовые — частично.

В защите от химических раздражителей большую роль играет кератин рогового слоя. Основным барьером для проникновения в кожу электролитов, неэлектролитов. а также воды служит прозрачный слой и самая глубокая часть рогового слоя, богатые холестерином. кожа нейтрализует сла­бые р-ры кислот, щелочей.

Защита от микроорганизмов обес­печивается бактерицидными свой­ствами кожи Количество различных микроорганизмов на поверхности здоровой кожи человека варьирует, по подсчетам различных авторов, в ши­роких пределах — от 115 тыс. до 32 млн. на 1 см2. Неповрежденная кожа непро­ницаема для микроорганизмов. С че­шуйками, секретом сальных и пото­вых желез удаляются по только различные вредные химические вещества, попадающие извне, но н микроорга­низмы. Продукты типа лизоцима, низшие жирные кислоты (напр., олеи­новая), кислая реакция кератина, секрета сальных и потовых желез создают так наз. кислую мантию кожи, неблагоприятную для размно­жения микробов и оказывающую бактерицидное действие. Благода­ря таким механизмам самостерили-зации кишечная палочка, напр., нанесенная на кожу, погибает через 15—30 мин. Бактерицидные свойст­ва кожи снижаются под влиянием пе­реохлаждения, загрязнения, а также при переутомлении, недостаточной активности гормонов половых желез и др. и повышаются от воздействия на кожу тепла, субэритемных доз УФ-лучей, массажа и т. д.

Кожа принимает участие в процес­сах иммунитета. Различают неспе-цифпческий иммунитет, не завися­щий от предшествовавших инфекции или вакцинации, образующийся под воздействием Уф-лучей на кожу и спе-цифический, развивающийся под влиянием проникновения в кожу инфекционного субстрата, к к-рому она особенно чувствительна, напр. возбудителя сибирской язвы и др.

Кожа обладает малой электропровод­ностью, а ее электрорезистентность, особенно рогового слоя, велика. Электрорезистентность снижается на влажных ее участках, особенно при повышенном потоотделении, а также у лиц с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы. Электрическое сопротивление зависит от физ. свойств самой кожи, функционального состояния сальных и потовых желез, сосудов кожи, а также от функционального сос­тояния всего организма, п особенно нервной и эндокринной систем.

Д ы х а т е л ь н а я ф у н к ц и я. За сутки при 30 гр. человек выделяет через кожу (исключая кожу готовы, 7,0—9.0 г углекислоты и поглощает 3—4 г кислорода, что составляет ок. 2 % всего газообмена в организме. Кожное дыхание усиливается при повышении температуры окружаю­щей среды, во время физической работы, при пищеварении, увеличении баро­метрического давления, остро­воспалительных процессах в коже и др. Кожное дыхание тесно связано с окислительно-восстановительными процессами: это но простая диффу­зия газов через кожу, а процесс, конт­ролирующийся ферментативно, тес­но связанный с деятельностью по­товых желез, богатых кровеносными сосудами и нервными волокнами.

Абсорбционная (в с а с ы в а т е л ь н а я) ф у н к ц и я сложна и недостаточно изучена. Вса­сывание через кожу воды и раство­ренных солей у млекопитающих практически не происходит из-за наличия пропитанных липидами блестящего и рогового слоев, выпол­няющих барьерные функции. Жиро­растворимые вещества всасываются непосредственно через эпидермис, а водорастворимые — через сально-волосяные фолликулы и по выводным про­токам потовых желез в период тор­можения потоотделения. Газооб­разные вещества (кислород, угле­кислота и др.) всасываются легко, равно как и нек-рые вещества, раст­воряющие липиды и растворяющиеся в них (хлороформ, эфир, иод и др.). Большинство токсических га­зов, кроме кожно-нарывных типа иприта, люизита, через кожу не про­никает. Легко всасываются морфин, моноэтиловый эфир этилснгликоля, глицерин, диметилсульфоксид и дру­гие лекарственные вещества, и незначительном количестве — антибио­тики. Количество проникающего через кожу вещества зависит от его концентрации, способа нанесения на кожу, степени его растворимости, про­никающей способности, характера растворителя, индивидуальной и то­пографической особенностей кожи, влажности и температуры окружаю­щей среды. Всасывательная способ­ность кожи усиливается после мацера­ции рогового слоя согревающими компрессами и теплыми ваннами, ибо липиды кожи вместе с плотной структурой кератина играют роль ингибиторов диффузии. Присутствие в воде углекислоты (во время ванн) облегчает резорбцию радона. При смазывании поверхности кожи жирами, улучшающими контакт с апидермальными липидами, всасывание различных веществ усиливается.

Выделительная ф у н к ц и я осуществляется секрецией по­товых и сальных желез. Количество выделяемых через кожу веществ за­висит от пола, возраста, топогра­фических особенностей кожи При недостаточности функции почек или печени выделение через кожу таких веществ, к-рые обычно удаляются с мочой (ацетон, желчные пигмен­ты и пр.), увеличивается.

Кожа играет роль фильтра, препят­ствующего избыточному выделе­нию воды из глубины на поверхность.

Пигментообразующая функция заключается в выра­ботке пигмента меланина. Кроме меланина, в коже может откладываться железосодер­жащий кровяной пигмент гемосидерин, а также трихосидерин — в рыжих волосах, каротин.

Сосудистые кожные р е а к ц и и. На состояние тонуса сосу­дов кожи влияет кора головного мозга (эмотивная эритема или побледнениe кожи, эритема, вызванная внуше­нием). Нервные волокна, иннервирующие кровеносные сосуды кожи, делятся на адронергические и холинергические. На кровеносные со­суды постоянно оказывают регули­рующее влияние нейрогуморальные факторы. Адреналин, норадреналнн и гормон задней доли гипофиза действуют сосудосужающе, а гистамин, ацетилхолин, эстрогены н андрогены — сосудорасширяюще. Ар­териальное и капиллярное крово­обращение зависит от функциони­рования артерио-венозных анасто­мозов, обильно снабженных сетью безмякотных нервных волокон. Кожные кровеносные сосуды быст­ро реагируют на различные раздра­жители — механические, болевые, химические и др.— сужением или расширением их просвета. Интенсивность сосудо-двигательных реакций в коже зависит от возраста человека, особенностей его нервной системы и других фак­торов.

В нормальных условиях боль­шинство кровеносных сосудов кожи находится в полусокращенном состоя­нии, скорость кровотока в капил­лярах незначительна; она сильно изменяется в зависимости от мест­ных и общих причин. В случаях расширения кровеносные сосуды дермы могут вместить до 1 л крови (депонирующая роль кожи), их быст­рое расширение может вызвать зна­чительное нарушение кровообраще­ния организма.

У ч а с т и е кожи в т е р м о р е г у л я ц и и о р г а н и з м а весьма велико. Выработка тепловой энергии в организме поддержива­ется благодаря терморегуляции на определенном, необходимом для жизнедеятельности человека уровне, несмотря на колебания внешней температуры. На 80 % теплоотдача происходит че­рез кожу путем лучеиспускания, теплопроводения и вследствие испаре­ния пота. Жировая смазка поверх­ности кожи и плохая теплопроводность подкожной жировой клетчатки пре­пятствуют как избыточному поступ­лению тепла или холода извне, так и излишней потере тепла. Эта изо­лирующая функция понижается при увлажнении поверхности кожи Физическая терморегуляция осуществляется как гуморальными, так и нервными ме­ханизмами. При повышении внешней температуры кровеносные сосуды расширяются, дебит крови увеличи­вается и теплоотдача усиливается, а повышенное потоотделение с по­следующим испарением пота отни­мает значительное количество теп­ла. Под воздействием низких тем­ператур кровеносные сосуды кожи су­живаются, дебит крови уменьшает­ся и соответственно ослабевает теп­лоотдача. Теплорегуляция — слож­ный рефлекторный акт, в к-ром уча­ствует кора головного мозга (цен­тры терморегуляции и симпати­ческая в. н. с.; на нее оказывают также влияние центры сосудодвигательные, потоотделения и дыха­ния, гормоны надпочечников, гипо­физа, щитовидной и половых желез. Температура кожи зависит от. времени суток, приема пищи. интенсивности пото- и салоотделения, мышечной работы и возраста человека.

Роль кожи в обменных процессах весьма велика. Кроме газообмена, осуществляемого при кожном дыхании, в коже происхо­дит межуточный углеводный, бел­ковый, жировой, солевой и витамин­ный обмен. По интенсивности водно­го, минерального и углекислого об­мена кожи лишь незначительно усту­пает печени и мышцам. Кожа значитель­но быстрее и легче, чем другие орга­ны, накапливает и отдает большое количество воды. Через кожу выделя­ется воды вдвое больше, чем через легкие. Процессы метаболизма и кислотно-щелочного равновесия за­висят от многих факторов, в т. ч. от питания человека (напр.. при зло­употреблении кислой пищей в коже уменьшается содержание натрия).

Кожа, особенно подкожная жировая клетчатка, является мощным депо питательных материалов, к-рые рас­ходуются организмом в период го­лодания.

К о ж н а я ч у в с т в и т е л ь н о с т ь и рецепторы кожи. Кожа является огромным рецепторным полем, посредством к-рого осущест­вляется связь организма с окружа­ющей средой. Кожа участвует в раз­личных рефлекторных реакциях — на холод, боль, высокую температу­ру и т. д., а также в подошвенном, пиломоторном и других рефлексах. Экстероцепторы кожи воспринимают различные внешние раздражения, к-рые в виде нервного импульса пе­редаются в ц. н. с. Существуют различные виды кожной чувствительности. Болевая чувствительность вызывается меха­ническими, термическими раздражителями и электричеством, температурная — холодовыми и тепловыми раздражителями. Тактильная чув­ствительность кожи наи­более выражена на подушечках кон­цевых фаланг пальцев рук, в коже на­ружных половых органов, в области сосков, где имеется наибольшее ко­личество высокодифференцированных нервных окончании. Ее вариан­том, очевидно, является волосковая чувствительность кожи, возникающая при дотрагивании до волос и зави­сящая от раздражения сложного кор­ытчатого нервного сплетения воло­сяного фолликула. Сложными вида­ми чувствительности являются чув­ство места (локализации), стереогностическое двухмерно-пространственное и чувство раздельности (дискри­минационная чувствительность).

Большинство кож­ных рецепторов по своей функции поливалентно. Под влиянием различ­ных факторов окружающей среды количество функционирующих чувствительных рецепторов может изменяться.

Импульсы, поступающие кожных рецепторов, поддерживают нормальный тонус мышц. Кожно-мышечные рефлексы имеют боль­шое значение в трудовой деятель­ности человека, особенно в автома­тизации движений, точность к-рых вырабатывается в результате диф­ференцирования кожных и зритель­ных ощущений, сочетающихся с проприоцептивными, поступающими из мышц и сухожилий. Болевые разд­ражения кожи сопровождаются изме­нением секреции гипофиза, повышен­ным выделением адреналина, тор­можением деятельности всего пи­щеварительного тракта, изменением биотоков мозга. Существуют также кожно-респираторные, кожно-сосудистые и другие кожно-висцеральные рефлексы.

**Биохимия**

В коже содержатся структурные белки: коллаген, ретикулин, элас­тин и кератин. Коллаген сосредото­чен в основном в дерме, составляя около 70 % лишенной воды и жира кожи Ретикулин и элас­тин содержатся в коже в значительно меньших количествах, они состав­ляют основу ретикулиновых и элас­тических волокон дермы, соединительнотканных оболочек сальных и потовых желез, входят в состав мем­браны волосяных фолликулов. Ке­ратин — основа рогового слоя кожи. В коже содержатся также продукты распада белка: мо­чевина, мочевая кислота, креатин и кроатинин. аминокислоты, аммиак и др. Измерением количества этих веществ по остаточному азоту уста­новлено, что в коже их содержится в три раза больше (до 150 мг%), чем в крови; особенно много их на­капливается в патологически изме­ненных участках кожи при преобла­дании процессов распада. Значитель­ную часть клеток кожи, как и дру­гих клеток организма (особенно их ядер), составляют нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). В коже ДНК и РНК содержатся гл. обр. в эпидермисе.

Из углеводов в коже содержатся глюкоза, гликоген и мукополисахариды. Концентрация глюкозы в коже колеблется от 50 до 80 мг%. Несмотря на малые коли­чества (приблизительно 0,1%), гликоген является важным источником энергии для процессов деления клеток и орого­вения. В коже взрослого человека гликоген содержится гл. обр. в ши­поватом и базальном слоях эпидер­миса. Мукополисахариды, обладая большой вязкостью, способствуют связыванию (скреплению) клеток между собой. В структуре и функ­циях кожи основную роль играют кис­лые мукополисахариды: гиалуроновая, хондроитинсерная кислоты гепарин. При деполимеризации мукополисахаридов (напр., при повыше­нии активности гиалуронидазы) по­нижается вязкость образуемых ими гелей и тем самым повышается про­ницаемость тканей кожи для микробов и различных токсических продуктов. Гепарин в коже образуется и накапливается в тучных клетках и играет большую роль в регуляции микроциркуляторных процессов.

В коже и на ее поверхности содер­жатся разнообразные липиды. Нейтральные жиры составляют ос­новную массу подкожной жировой клетчатки. В них преобладает самый легкоплавкий триглицерид— триолеин (до 70%), в связи с чем человече­ский жир имеет наиболее низкую точ­ку плавления (15). Другие липиды (стерины, стероиды и фосфолипиды) содержатся в клетках эпидермиса и соединительной ткани, в стенках сосудов и в гладких мышцах, и осо­бенно в секрете сальных желез. На поверхности кожи липиды смешиваются и образуют кожное сало.

Содержание воды в коже колеблет­ся от 62 до 71 %. Кожа богата фер­ментами, важнейшими из к-рых являются амилаза, фосфорилаза, альдолаза, дегидрогеназа молочной к-ты, дегидрогеназа янтарной к-ты, цитохромоксидаза, трансаминаза, аргиназа, липаза, тирозиназа и др. На минеральные составные части кожи приходится от 0.7 до 1 % сухо­го веса кожи, а в подкожной клет­чатке — ок. 0.5 % ее сухого веса.

Многие микроэлементы содержат­ся в коже в концентрации от нескольких мкг% до нескольких мг% . Для нормального состояния кожи наибо­лее важное значение имеют медь, цинк, мышьяк, кобальт и нек-рые другие микроэлементы, входящие в состав ферментов, витаминов и играющие роль активаторов биологических процессов. Так например, цинк участ­вует в реализации процесса возбуж­дения клетки. Малые дозы мышьяка стимулируют рост эпидермиса и во­лос. Кобальт входит в состав вита­мина В12, активизирующего многие ферменты.

Функциональное состояние кожи, в частности ее барьерная функция, тесно свя­заны с обменом веществ. Можно выделить несколько основных аспектов участия кожи в обмене веществ ор­ганизма: 1. Депонирование крови, лимфы, продуктов тканевого обмена, макро- и микроэлементов; благода­ря тому что в коже временно задерживаются белковые метаболиты, ос­лабляется их токсическое действие на другие органы. 2. Освобождение организма от избытка воды, токси­ческих метаболитов, что улучшает процессы терморегуляции, повышает барьерную, бактерицидную и другие функции. 3. В коже происходят отдель­ные этапы химического превращения ряда веществ, находящихся в связи с об­менными процессами, протекающи­ми в других органах и тканях ор­ганизма. 4. В коже образуется кожное сало, пот.

На обмен веществ в коже оказывают влияние нервные и гормональные факторы. В возникновении кожных заболеваний большую роль играют нарушения регуляции биохимических про­цессов на клеточном и внутриклеточ­ном уровнях.

В патогенезе некоторых кожных за­болеваний имеют значение наруше­ния водного и минерального обмена. Задержка воды и минеральных веществ в коже связана не только с местными на­рушениями тканевой среды, но и с нарушениями нейрогуморальной регуляции водного и минерального обмена.

Сдвиги кислотно-щелочного равно­весия (рН) играют большую роль в осуществлении бактерицидных функ­ций кожи Колебания рН кожи отра­жают активную реакцию всех ее слоев. У женщин рН кожи несколько выше, чем у мужчин. Кислую реак­цию рогового слоя большинство авто­ров объясняет выделением пота и кожного сала. Выраженные сдвиги рН в сторону щелочной реакции способствуют воз­никновению бактериальных и гриб­ковых заболеваний кожи: пиодормитов, поверхностных микозов.

Помимо общих для организма биохимических процессов, в коже протекают присущие только ей превращения: образование кератина, пигмента меланина, кожного сала и пота.

**Использованная литература**

1. Большая медицинская энциклопедия. Гл. ред. Б.В. Петровский. Т.3.