

9 ГРУППА
25 марта
Физиология

Тема в программе: Основы физиологии кожи и её производных

Тема урока:

1. Понятие жидкой среды организма и её значение в функционировании организма и органа – кожи. Кровь
2. Межклеточная жидкость и лимфа. Понятие о кровотоке и лимфатике кожи

Цели:

Умения и знания:

ОК 1.

ОК 2.

ОК 4.

ОК 9.

ПК1.3.

ПК1.4.

ПК 3.1.

Знания:

- виды и типы волос; особенности роста волос на голове; основы анатомического строения кожи и волос, их структуру; основные функции кожи, физиологию роста волос; основы пигментации волос; виды пигмента волос, их свойства, взаимодействие с препаратами; особенности воздействия парикмахерских услуг на кожу головы и волосы.

Умения:

анализировать состояние и проводить обследование кожи, структуры волос, плотности, направления роста волос, пигментации его по длине; применять знания по анатомии и физиологии кожи и волос при освоении профессиональных модулей.

Инструкция по выполнению заданий:

- 1) Изучить новый материал. (приложение 1).

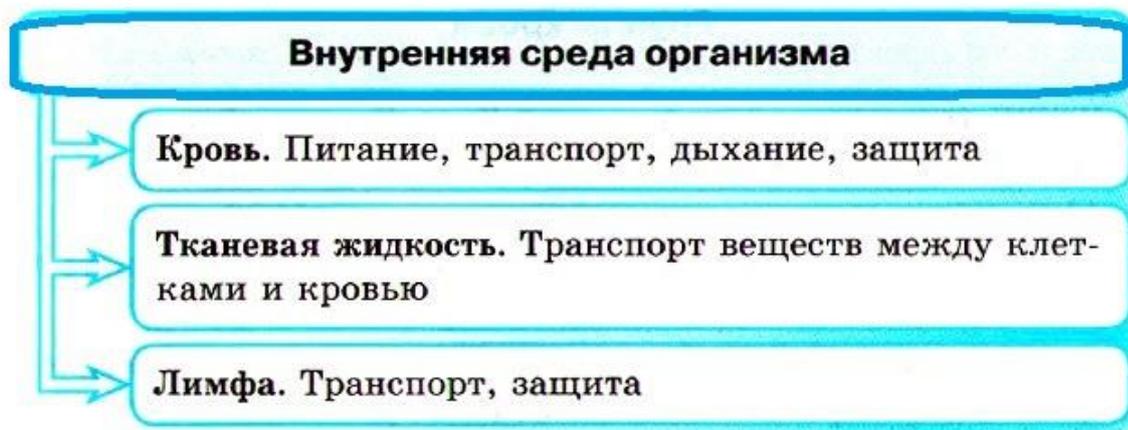
Задание для внеаудиторной самостоятельной работы (домашнее задание):
ОТПРАВИТЬ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ПОЧТУ.

1. Составить по изученному материалу краткий конспект.

Формы и методы контроля внеаудиторной самостоятельной работы:
проверка сообщений на почте.

1. Понятие жидкой среды организма и её значение в функционировании организма и органа – кожи. **Кровь**

Внутренняя среда организма — совокупность жидкостей (крови, лимфы, тканевой жидкости), связанных между собой и принимающих непосредственное участие в процессах обмена веществ. Внутренняя среда организма осуществляет связь между всеми органами и клетками тела. Для внутренней среды характерно относительное постоянство химического состава и физико-химических свойств, которое поддерживается непрерывной работой многих органов.



Кровь — ярко-красная жидкость, циркулирующая в замкнутой системе кровеносных сосудов и обеспечивающая жизнедеятельность всех тканей и органов. В организме человека содержится около **5 л** крови.

Бесцветная прозрачная **тканевая жидкость** заполняет промежутки между клетками. Она образуется из плазмы крови, проникающей через стенки кровеносных сосудов в межклеточные пространства, и из продуктов клеточного обмена веществ. Её объём составляет **15—20 л**. Через тканевую жидкость осуществляется связь между капиллярами и клетками: путём диффузии и осмоса через неё передаются питательные вещества и O_2 из крови в клетки, а CO_2 , вода и другие продукты жизнедеятельности — в кровь.

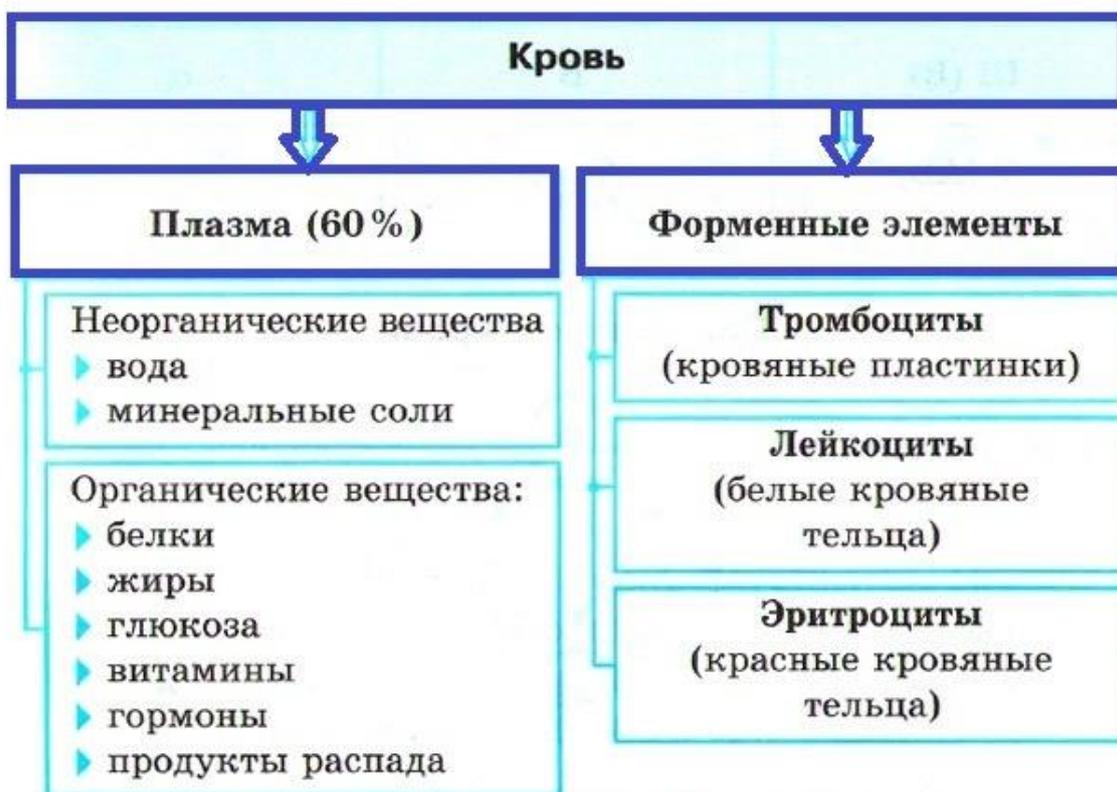
В межклетниках начинаются лимфатические капилляры, которые собирают тканевую жидкость. В лимфатических сосудах она превращается в **лимфу** — желтоватую прозрачную жидкость. По химическому составу она близка к плазме крови, но содержит в 3—4 раза меньше белков, поэтому обладает небольшой вязкостью. В лимфе содержится фибриноген, и благодаря этому она способна свёртываться, хотя и гораздо медленнее, чем кровь. Среди форменных элементов преобладают лимфоциты и очень мало эритроцитов. Объём лимфы в организме человека составляет **1—2 л**.

Основные функции лимфы:

- Трофическая — в неё всасывается значительная часть жиров из кишечника (при этом она приобретает беловатый цвет за счёт эмульгированных жиров).
- Защитная — в лимфу легко проникают яды и бактериальные токсины, нейтрализующиеся затем в лимфатических узлах.

Состав крови

Кровь состоит из **плазмы** (60 % объёма крови) — жидкого межклеточного вещества и взвешенных в ней форменных элементов (40 % объёма крови) — **эритроцитов**, **лейкоцитов** и кровяных пластинок (**тромбоцитов**).



Плазма — вязкая белковая жидкость жёлтого цвета, состоящая из воды (90— 92 °%) и растворённых в ней органических и неорганических веществ. Органические вещества плазмы: белки (7—8 °%), глюкоза (0,1 °%), жиры и жироподобные вещества (0,8%), аминокислоты, мочевина, мочевая и молочная кислоты, ферменты, гормоны и др. Белки альбумины и глобулины участвуют в создании осмотического давления крови, транспортируют различные нерастворимые в плазме вещества, выполняют защитную функцию; фибриноген участвует в свёртывании крови. **Кровяная сыворотка** — это плазма крови, не содержащая фибриногена. Неорганические вещества плазмы (0,9 °%) представлены солями натрия, калия, кальция, магния и др. Концентрация различных солей в плазме крови относительно постоянна. Водный раствор солей, который по концентрации соответствует содержанию солей в плазме крови, называется физиологическим раствором. Он используется в медицине для восполнения недостающей в организме жидкости.

Эритроциты (красные кровяные клетки) — безъядерные клетки двояковогнутой формы (диаметр — 7,5 мкм). В 1 мм³ крови содержится примерно 5 млн эритроцитов. Основная функция — перенос O₂ от лёгких к тканям и CO₂ от тканей к органам дыхания. Окраска эритроцитов определяется гемоглобином, состоящим из белковой части — глобина и железосодержащего гема. Кровь, эритроциты которой содержат много кислорода, ярко-алая (артериальная), а кровь, отдавшая значительную его часть, — тёмно-красная (венозная). Эритроциты образуются в

красном костном мозге. Срок их жизни — 100—120 дней, после чего они разрушаются в селезёнке.

Форменные элементы крови		
Клетки	Особенности строения	Функции
Эритроциты (4–5 млн) Продолжительность жизни 120 суток	Овальные или округлые клетки. Зрелые лишены ядра. Содержимое представлено дыхательным пигментом — гемоглобином . Образуются в красном костном мозге. Разрушаются в печени и селезенке	Газообмен. Регуляция кислотно-щелочного равновесия внутренней среды. Поддержание изотонии тканей. Адсорбция и перенос аминокислот и липидов
Лейкоциты (6–8 тыс.) 5–9 суток, лимфоциты — до 20 лет	Белые кровяные клетки непостоянной формы, способные к амёбодному движению. Образуются в красном костном мозге, селезенке и лимфатических узлах, разрушаются в печени и селезенке	Защитная, фагоцитоз, гуморальный и клеточный иммунитет. Образуют гистамин и гепарин
Тромбоциты 200–400 тыс. 28 суток	Бесцветные клетки, образуются в красном костном мозге. Безъядерные. Очень непрочны, легко разрушаются	Свертывание крови (при разрушении выделяется тромбопластин); закупорка поврежденных стенок сосудов

Лейкоциты (белые кровяные клетки) — бесцветные клетки, имеющие ядро; их основная функция — защитная. В норме 1 мм^3 крови человека содержит 6—8 тыс. лейкоцитов. Некоторые лейкоциты способны к фагоцитозу — активному захватыванию и перевариванию различных микроорганизмов или отмерших клеток самого организма. Лейкоциты образуются в красном костном мозге, лимфатических узлах, селезёнке и тимусе. Продолжительность их жизни — от нескольких дней до нескольких десятков лет. Лейкоциты делятся на две группы: гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы), содержащие зернистость в цитоплазме, и агранулоциты (моноциты, лимфоциты).

Тромбоциты (кровяные пластинки) — мелкие (2—5 мкм в диаметре), бесцветные, безъядерные тельца округлой или овальной формы. В 1 мм^3 крови насчитывается 250—400 тыс. тромбоцитов. Основная их функция — участие в процессах свёртывания крови. Тромбоциты образуются в красном костном мозге, разрушаются в селезёнке. Продолжительность их жизни — 8 дней.

Функции крови

Функции крови:

1. Питательная — доставляет тканям и органам человека питательные вещества.
2. Выделительная — удаляет через органы выделения продукты распада.
3. Дыхательная — обеспечивает газообмен в лёгких и тканях.
4. Регуляторная — осуществляет гуморальную регуляцию деятельности различных органов, разнося по организму гормоны и другие вещества, усиливающие или тормозящие работу органов.

5. Защитная (иммунная) — содержит способные к фагоцитозу клетки и антитела (специальные белки), препятствующие размножению микроорганизмов или нейтрализующие их ядовитые выделения.
6. Гомеостатическая — принимает участие в поддержании постоянной температуры тела, рН среды, концентрации ряда ионов, осмотического давления, онкотического давления (часть осмотического давления, определяемого белками плазмы крови).



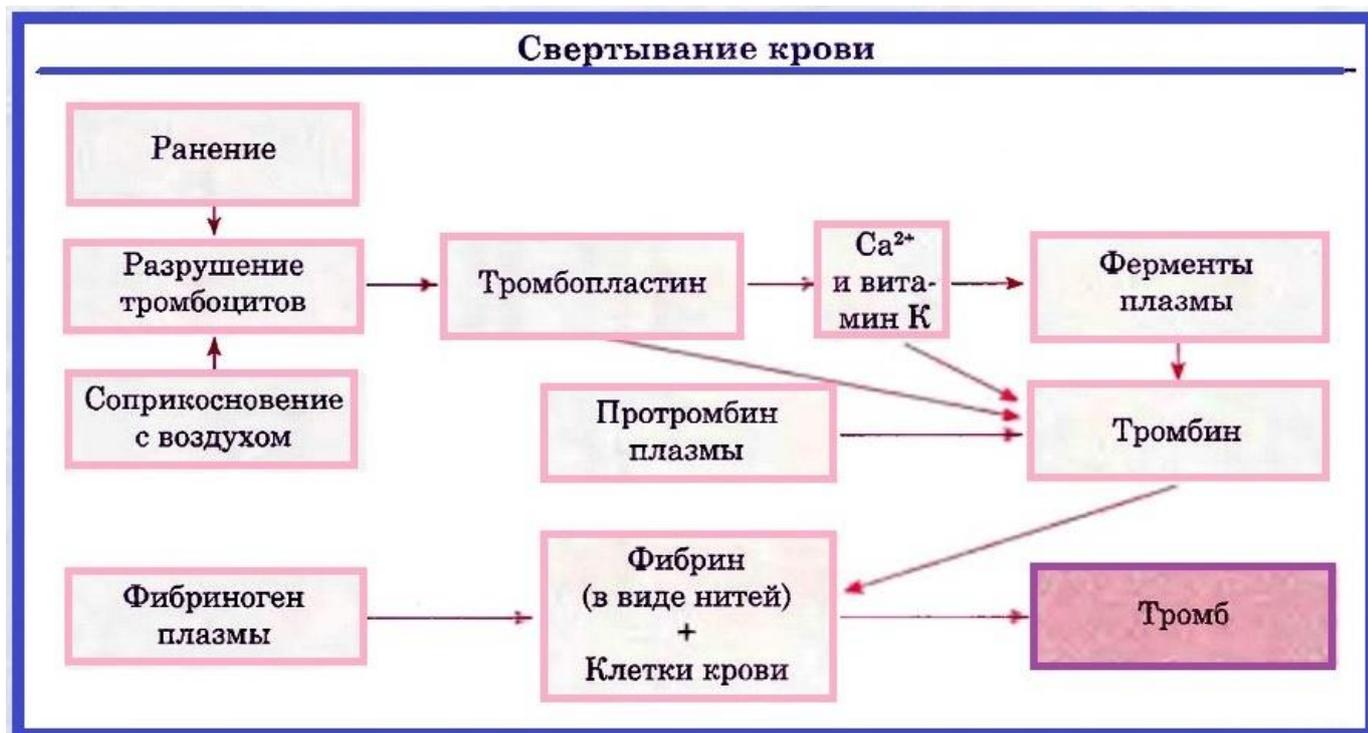
Свёртывание крови

Свёртывание крови — важное защитное приспособление организма, предохраняющее его от потери крови при повреждении сосудов. Свёртывание крови — сложный процесс, состоящий из **трёх этапов**.

На первом этапе вследствие повреждения стенки сосуда происходит разрушение тромбоцитов и высвобождение фермента тромбопластина.

На втором этапе тромбопластин катализирует превращение неактивного белка плазмы протромбина в активный фермент тромбин. Это превращение осуществляется в присутствии ионов Ca^{2+} .

На третьем этапе тромбин превращает растворимый белок плазмы фибриноген в волокнистый белок фибрин. Нити фибрина переплетаются, образуя густую сеть в месте повреждения кровеносного сосуда. В ней задерживаются клетки крови и формируется **тромб** (сгусток). В норме кровь свёртывается в течение **5—10 минут**.



У людей, страдающих *гемофилией*, кровь не способна свёртываться.

2. Межклеточная жидкость и лимфа. Понятие о кровотоке и лимфатике кожи

Лимфа – это прозрачная жидкость, циркулирующая по всему организму. Основной ее функцией является очищение организма от токсинов и инфекционных агентов посредством поставки межклеточной жидкости в лимфатические узлы, а также транспорт полезных веществ из лимфоузлов в кровеносную систему человека. Лимфатическая система, по которой движется лимфа, представляет собой сложную структуру, подобную кровеносной системе. Существует ряд заболеваний лимфосистемы, которые очень опасны, поэтому должны быть выявлены своевременно.

Тканевая жидкость — это часть внутренней среды организма, схожая по составу с плазмой, и служащая межклеточным веществом для организма.

Тканевая жидкость образуется из жидкой части крови — плазмы, проникающей через стенки кровеносных сосудов в межклеточное пространство. Между тканевой жидкостью и кровью происходит обмен веществ. Часть тканевой жидкости поступает в лимфатические сосуды, образуется лимфа, которая движется по лимфатическим сосудам. По ходу лимфатических сосудов находятся лимфатические узлы, которые играют роль фильтра. Из лимфатических сосудов лимфа изливается в вены, то есть возвращается в кровяное русло.

В теле человека содержится около 11 литров тканевой жидкости, которая обеспечивает клетки питательными веществами и выводит их отходы.

Лимфатическая система — одна из самых сложных и одновременно важных составляющих организма человека. Именно от неё напрямую зависит безопасность и здоровье, ведь лимфатическая система первой встречает патогенные микроорганизмы и даёт им отпор. При правильной работе такой «фильтр» способен противостоять бактериям, вирусам и прочим чужеродным негативным факторам, которые подрывают здоровье человека.

Кроме того, лимфатическая система является пунктом вывода ядов, токсических соединений и продуктов распада, особенно при наличии инфекционного процесса. Фактически от этой функции зависит сила и развитие иммунитета человека: чем здоровее и полноценнее его лимфосистема, тем лучше она противостоит патогенам и быстрее справляется с чужеродными веществами, которые всё же смогли просочиться в организм. Именно поэтому анатомия лимфатической системы человека является одним из наиболее значимых разделов в изучении организма. Небольшой медицинский ликбез позволит разобраться в особенностях строения и функций лимфосистемы, что, в свою очередь, поможет укрепить иммунитет, сохранить здоровье и избежать всевозможных недугов.

Строение лимфатической системы человека

Совокупность органов, которые осуществляют выработку лимфоцитов (клеток, которые впоследствии способны продуцировать антигены) и их накопление, а также специальных узлов и сосудов, носит название лимфатической системы. Этот отдел организма напрямую связан с кровеносным руслом и практически везде соседствует с артерио-венозной сетью, за исключением головного, спинного мозга и глазного яблока — в этих органах лимфоток отсутствует.

За счёт сосудов и узлов лимфосистемы осуществляется транспортировка тканевой жидкости и особых белков, расположенных в межклеточном пространстве, в кровеносное русло. Эта жидкость, пока не попавшая в кровоток и заключённая в лимфатических сосудах, называется лимфой. Как происходит лимфоток и формируется иммунная реакция? Ответ на этот вопрос кроется в особенностях анатомии лимфатической системы человека. Особое строение органов и их специфический функционал исключает вероятность проникновения патогенов, однако такой процесс протекает без сбоев только в том случае, если каждый элемент чётко выполняет возложенную на него функцию.

Органы лимфатической системы человека

Структурно лимфатическая система состоит из таких элементов, как:

лимфатическая сеть (стволы, сосуды, капилляры) — эластичные трубки, по которым лимфа переносится по организму;

лимфоузлы — особые образования, расположенные по всему телу и отвечающие за первичную фильтрацию патогенов;

лимфатические протоки, впадающие непосредственно в кровеносное русло;

органы лимфосистемы — селезёнка, тимус, миндалины, — где формируются иммунные клетки организма;

лимфа — специальная жидкость, циркулирующая по сосудам лимфосистемы.

Состав лимфы

лимфоцитами, количество которых может достигать более $8 \cdot 10^9$ клеток на 1 литр;

единичными эритроцитами, число которых множится в геометрической прогрессии при травмах;

гранулоцитами (при инфекционных процессах различной локализации);

белками, липидами, аминокислотами, глицерином, глюкозой, электролитами и прочими соединениями, формирующими ионный лимфатический набор;

холестерином и фосфолипидами, которые обычно представлены в лимфе липопротеинами; их концентрация может варьировать в зависимости от типа и регулярности питания (чем больше жировая составляющая рациона, тем выше процент липопротеинов в лимфе).

Что касается концентрации белковых соединений, она напрямую зависит от скорости лимфатического синтеза. Если человек пьёт достаточно жидкости, концентрация белков в лимфе оптимальна, однако при изменении водного баланса этот показатель резко изменяется. Так, при недостатке воды в организме количество лимфы резко сокращается, а значит, процентное содержание белковых молекул возрастает. И наоборот: чем больше жидкости попадает в ЖКТ и, соответственно, в организм, тем ниже концентрация белковых лимфатических образований.

Лимфатическая система человека

Лимфоток строго координируется особенностями анатомии лимфатической системы человека: даже незначительное изменение в этом случае может привести к необратимым последствиям. В норме лимфа протекает по руслу снизу вверх, то есть от мельчайших капилляров до крупных протоков, и только в таком направлении, обратный же ток лимфы является серьёзной патологией и в норме невозможен в принципе.

Лимфатические капилляры — самые мелкие единицы лимфосистемы, ими начинается цикл лимфотока. С одной стороны они имеют замкнутый конец, с другой — впадают в более крупные капилляры и сосуды лимфатического русла. Капиллярные стенки имеют очень тонкую, практически прозрачную структуру, благодаря чему жидкость и более крупные белковые молекулы беспрепятственно просачиваются внутрь, что и отличает их от кровеносных капилляров, которые не обладают столь высокой пропускной способностью.

Лимфатические сосуды — более крупные трубки, по которым лимфа перемещается от капилляров к стволам. Их строение чем-то напоминает вены кровеносной системы, однако, как и в случае с капиллярами, стенки лимфососудов более тонкие. Кроме того, внутри этих сосудов содержится большое количество плотно смыкающихся клапанов, которые препятствуют току лимфы в обратном направлении.

На пути от капилляров к стволам лимфа попадает в лимфоузлы, расположенные по ходу сосудов. Такие образования разделены на группы в зависимости от локализации. Как правило, каждый лимфоузел выглядит как небольшое шаровидное или овальное образование порядка 2 см в диаметре, в который впадают несколько сосудов, а выходит только 1–2. Именно здесь происходит основная фильтрация лимфы — отделяются инородные тела и вырабатываются лимфоциты при выявлении болезнетворных микроорганизмов.

Отходя от лимфоузлов, выносящие сосуды постепенно впадают в 2 ключевых ствола лимфатической системы, в результате чего образуется такое же количество протоков — грудной и правый:

Грудной лимфопроток начинается в капиллярах левой руки, левой части головы и внутренних органов, расположенных ниже рёберной линии. Его конечным пунктом служит левая подключичная вена.

Правый лимфопроток, соответственно, начинается от правой руки, правой половины головы и грудной клетки и вливается в правую подключичную вену. В кровеносной системе и клетках печени завершаются иммунные процессы, которые начались в лимфоузлах, в результате чего основные патогены обезвреживаются, а токсины и яды выводятся из организма. Помимо иммунной реакции, таким путём большая часть жидкости переносится из клеток тканей и межтканевого пространства в кровеносное русло. Движущая сила лимфотока напрямую зависит от физиологии и анатомии лимфатической системы человека:

Различный диаметр трубок лимфосистемы, начиная с мельчайших капилляров и заканчивая крупными протоками, обеспечивает ощутимую разность гидростатического давления, которое поднимает лимфу: если на начальном этапе русла величина давления составляет от 2 до 5 мм рт. ст., то ближе к протокам эта цифра плавно приближается к нулю.

Сосудистые стенки лимфатической системы человека включают гладкомышечные клетки, способные к попеременному сокращению и расслаблению. Благодаря этому лимфа может продвигаться к протоку.

Сокращение мышечных волокон, окружающих лимфатические сосуды, периодически повышает давление внутри лимфатической системы, из-за чего скорость тока жидкости увеличивается.

Любой сбой, закупорка и прочее нарушение приводят не только к возникновению заболевания на фоне сниженного иммунитета, но и к отёкам тканей вплоть до образования незлокачественной опухоли.

Как работает лимфатическая система человека

Роль лимфосистемы организма заключается в первую очередь в противостоянии негативным факторам внешней среды, защите от разрушающего внешнего воздействия и фильтрации болезнетворных и токсичных единиц, каким-либо образом проникших во внутреннюю среду человеческого тела. Лимфатическая система человека выполняет функции, без которых немислимо поддержание здоровья и жизнеспособности организма, его полноценной функциональности и оптимального самочувствия.

Эти функции:

Защитная. Эта функция обеспечивается благодаря лимфоидной ткани лимфоузлов, которая способна синтезировать первичные клетки иммунной реакции — лимфоциты, фагоциты и антитела. От эффективности этой реакции напрямую зависит, сможет ли патоген нанести урон здоровью человека, разовьётся ли на этом фоне заболевание и насколько тяжело оно будет протекать.

Фильтрационная. Ещё одна функция, зависящая от деятельности лимфатических узлов. Она заключается в механической фильтрации инородных объектов, каким-либо образом проникших в лимфоток. Так задерживаются чужеродные вещества, токсины, бактерии и другие единицы, чуждые внутренней среде человека.

Гуморальная. Анатомия лимфатической системы человека охватывает более 90 % организма, что позволяет передавать сигнальные молекулы во все органы и ткани. Такие гуморальные связи позволяют вовремя синтезировать необходимое для иммунного ответа количество биологически активных компонентов.

Транспортная. Благодаря лимфотоку осуществляется транспортировка жидкости и других соединений, которые физиологически не могут проникнуть сразу в кровоток. Особенно значимую роль в этом процессе играет доставка липидов в кровь, которые поступают в лимфу в отделах кишечника. Кроме того, за счёт тока лимфы в кровь возвращаются молекулы альбумина, попавшие в межклеточную жидкость из других кровеносных капилляров с высоким гистогематическим барьером. В среднем за сутки с лимфой возвращается порядка 100 граммов белковых соединений, без которых потери организма были бы невозможными.

Гомеостаз. Нормальная работа лимфатической системы обеспечивает адекватные показатели состава и объёма интерстициальной жидкости организма.

Дренажная. С током лимфы из тканей удаляется излишек жидкости, что является профилактикой отёков и опухолей. При нормальной работе лимфатической системы такая функция кажется незначительной — её роль становится особенно заметной, когда дренажный процесс нарушается, в результате чего образуется значительный отёк тканей вплоть до ограничения двигательных возможностей.

Пункты очищения лимфы

Не только выделительная и пищеварительная системы способны выделять наружу бесполезные и токсичные соединения и продукты распада, содержащиеся в организме, — анатомия лимфатической системы человека включает целых шесть

площадок, которые так или иначе позволяют избавиться от чужеродных и патогенных молекул. К ним относятся:

1. Влагалище у женщин и уретра у мужчин

Как правило, любой болезнетворный микроорганизм, проникший во внутреннюю среду человеческого тела, влияет на состав секрета, выделяемого мочеполовой системой. И если у женщин такое состояние обычно сопровождается обильными выделениями, то мужчинам приходится куда сложнее — у них к неприятным, но безболезненным выделениям может присоединиться зуд, жжение и резкая боль при мочеиспускании.

Вместе с тем такая функция организма является скорее защитной, нежели симптоматической, и не требует специального лечения. Совместно с обильными выделениями наружу выходят патогенные микроорганизмы и другие компоненты, которые уже подверглись атаке иммунной системы организма. Уменьшать секрецию этих выделений — значит нарушать естественный отток патогенов, задерживая их внутри организма. Гораздо логичнее и эффективнее в этом случае направить лечение на источник проблемы, вызвавший такую реакцию.

2. Желудочно-кишечный тракт

Через кишечник из организма удаляются не только остаточные компоненты пищи, но и токсические вещества, попавшие в организм извне и отфильтрованные лимфатической системой. Стенки ЖКТ содержат большое количество лимфоузлов, в которых происходят основные этапы фильтрации чужеродных компонентов. Через их протоки эти токсины и их соединения и попадают в кишечник, откуда благополучно эвакуируются с каловыми массами.

3. Потовые железы

С потом через кожу выделяются ненужные гормональные соединения, токсины, продукты жизнедеятельности патогенных микроорганизмов и другие вещества, избыток которых рано или поздно приведёт к сильнейшей интоксикации. Анатомия лимфатической системы человека продумана таким образом, чтобы максимально ускорить и облегчить процесс выведения этих соединений, однако необдуманный выбор косметических средств может свести к нулю все старания организма.

Покупая дезодорант-антиперспирант с 24-часовой защитой от потовыделения, вы на целые сутки блокируете отток токсичных веществ, которые вынуждены оседать в тканях и органах, вызывая симптомы интоксикации. После чего цикл повторяется: новое орошение современным парфюмом, безусловно, защищает от неприятного запаха и пятен пота, но при этом напрочь блокирует возможность самоочищения лимфатической системы. Именно поэтому опытные дерматологи не рекомендуют такие косметические средства для повседневного использования, тщательная гигиена же и лёгкая, экологичная парфюмерия способны защитить от отталкивающего амбре в разы лучше и при этом не навредить состоянию здоровья.

4. Нос

Носовая полость — ещё одна часть организма, богатая лимфатическими образованиями. Этот отдел ответственен в первую очередь за противостояние воздушно-капельным инфекциям, которые проникают с вдыхаемым воздухом. Обильное выделение слизи в этом случае — защитная реакция организма, а не неприятный симптом простуды, поэтому, как и в случае с выделениями из

мочеполовой системы, не стоит пытаться их подсушивать — это лишь усугубит проблему и никоим образом не приблизит желанное излечение.

5. Миндалины

Раньше считалось, что миндалины — рудиментарный и абсолютно бесполезный орган, который можно вырезать без особого ущерба для организма. Однако сейчас большинство иммунологов сходятся во мнении, что такая операция — первый шаг на пути к «убитому» иммунитету, особенно по части воспалительных процессов в горле.

6. Дыхательные пути

Протекающие в гортани иммунные реакции в ответ на поступившие патогены вызывают ларингит — довольно неприятный симптом воздушно-капельных инфекций, которые не удалось купировать на стадии проникновения в слизистые оболочки носовой полости. Если и здесь иммунные процессы не завершились успешно, инфекционный процесс может затронуть низлежащие участки дыхательной системы: трахею, бронхи и лёгкие, вызывая, соответственно, трахеит, бронхит и пневмонию.