**Внутренняя среда организма**

Внутренняя среда организма включает кровь, лимфу и тканевую жидкость. Они участвуют в процессах обмена веществ и в поддержании гомеостаза.

**Тканевая жидкость** находится в межклеточном пространстве тканей и органов человека. Из нее клетки поглощают необходимые вещества и в нее они выделяют продукты своего метаболизма. Из тканевой жидкости формируется лимфа.

**Лимфа** – это бесцветная жидкость, находящаяся в лимфатических сосудах. Лимфа состоит из жидкой части, которая похожа на плазму крови, но содержит меньшее количество белков и форменных элементов. В лимфе в основном находятся лимфоциты. Эритроциты в лимфе отсутствуют. В лимфе есть фибриноген, поэтому она также может свертываться.

**Кровь**

Кровь **–** это соединительная ткань организма с жидким межклеточным веществом. Находится в замкнутой системе сосудов. Часть крови изолируется от общего кровотока и содержится в т.н. депо крови (у человека это печень, селезенка и кожа). При необходимости (например, при увеличении физической нагрузки) кровь из депо поступает в общую циркуляцию.

Функции крови:

1. Транспортная – перенос газов (кислорода и углекислого газа) и различных веществ (питательных веществ и продуктов обмена веществ).

2. Регуляторная.

3. Поддержание гомеостаза.

4. Иммунная.

Состав крови

В организме человека содержится 4-5 л крови. Кровь состоит из плазмы и форменных элементов. *Плазма крови* – этожидкое межклеточное вещество, состоящее из 90% воды и 10% растворенных веществ. К неорганическим веществам плазмы относятся различные ионы, в т.ч. ионы натрия, калия, кальция, хлора, гидрокарбонат-ион. Концентрация ионов составляет примерно 0,9%. Раствор с такой концентрацией называют физиологическим. Плазма без белка фибриногена называется *сывороткой крови*.

К форменным элементам крови относятся эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.

*Эритроциты (красные кровяные тельца)*. 5 млн. в 1 мм3. Образуются в красном костном мозге, живут 3-4 месяца. Разрушаются в печени и селезенке. Характерна форма двояковогнутого диска. В зрелом состоянии не имеют ядра. Есть гемоглобин, состоящий из гема (небелковая часть, содержащая ион двухвалентного железа) и глобина (это белок из 4-х макромолекул).

Присоединяя кислород к атомам железа, гемоглобин в альвеолах легких превращается в оксигемоглобин. В тканях организма оксигемоглобин отдает кислород, снова превращаясь в гемоглобин, и там же он вступает в реакцию с углекислым газом, образуя соединение карбогемоглобин. В легких происходит обратный процесс: карбогемоглобин превращается сначала в гемоглобин, а затем – в оксигемоглобин. Гораздо легче, чем с кислородом, гемоглобин реагирует с угарным газом, образуя прочное соединение карбоксигемоглобин. Оно не способно переносить кислород, что может привести к отравлению организма и смертельному исходу.

При нехватке эритроцитов или гемоглобина может возникать *анемия* (*малокровие*). Основная функция эритроцитов – перенос кислорода от легких ко всем тканям организма и углекислого газа от тканей к легким.

*Лейкоциты (белые кровяные тельца)*. 4-9 тыс. в 1 мм3. Образуются в красном костном мозге, лимфоузлах, селезенке, вилочковой железе; живут от нескольких часов до 5-6 месяцев. После поступления в кровь мигрируют в соединительную ткань, расположенную вокруг сосудов. Не содержат гемоглобина. В зрелом состоянии содержат ядро. Способны двигаться против тока крови и изменять свою форму.

*Тромбоциты (кровяные пластинки).* 250-350 тыс. в 1 мм3. Это безъядерные элементы крови, представляющие собой периферические участки цитоплазмы гигантских клеток костного мозга. Живут 9-10 суток, разрушаются в селезенке. Тромбоциты участвуют в свертывании крови.

**Свертывание крови**

Это механизм, защищающий организм от кровопотерь. Сначала тромбоциты прилипают к поврежденной стенке сосуда, и происходит их частичный распад с образованием в присутствии ионов кальция белка тромбопластина. Тромбопластин взаимодействует с белком протромбином (также в присутствии ионов кальция) и образуется белок-фермент тромбин. Затем тромбин действует на растворимый фибриноген (белок плазмы), превращая его в нерастворимый фибрин. Нити фибрина сокращаются и уплотняют кровяной сгусток (тромб), который останавливает кровотечение, закрывая просвет сосуда. После регенерации стенки сосуда тромб растворяется. В норме свертывание происходит за 1-8 мин. Существует наследственное заболевание – гемофилия или несвертываемость крови (передается через Х-хромосому).

**Группы крови**

Группы крови отличаются друг от друга белками плазмы и форменных элементов. Группа крови в течение жизни не меняется. Знание о группах крови очень важны, т.к. иногда переливание крови от донора (человек, отдающий кровь) к реципиенту (человек, которому переливают кровь) может сопровождаться склеиванием эритроцитов, если не учитывать группы крови этих людей.

*Система АВ0* включает четыре группы крови: I (0), II (А), III (В) IV(AВ).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа крови | Белки эритроцитов | Белки плазмы |
| I(0) | нет | а, в |
| II(А) | А | в |
| III (В) | В | а |
| IV(AВ). | А, В | нет |

Первую группу крови можно переливать всем людям, поэтому людей с первой группой крови называют универсальными донорами. Четвертую группу можно переливать только людям с четвертой группой, но эти люди могут принимать также кровь I, II и III группы, поэтому их называют универсальными реципиентами.

*Система резус-фактора* включает две группы крови: если белок в эритроцитах присутствует, резус-фактор положительный (Rh+, примерно у 85% людей); если нет, то отрицательный (Rh-).

**Иммунитет**

Иммунитет – это невосприимчивость организма к болезням. Выделяют естественный (врожденный и приобретенный) и искусственный (активный и пассивный) иммунитет.

Врожденный иммунитет передается по наследству, он обусловлен наследственными особенностями организма.

Приобретенный иммунитет возникает после перенесения болезни, когда в крови образуются антитела к данному возбудителю. При некоторых заболеваниях (оспа) он сохраняется всю жизнь, при других (корь, краснуха) – многие годы. По наследству приобретенный иммунитет не передаётся.

Пассивный иммунитет возникает под действием лечебной сыворотки, активный – под действием вакцины.

*Вакцина* – это специально выведенный штамм болезнетворных организмов с ослабленным действием. При введении вакцины в организме вырабатываются антитела к соответствующему возбудителю. Впервые вакцинацию стали применять для борьбы с оспой (Э. Дженнер).

*Лечебная сыворотка* представляет собой набор готовых антител к определенной болезни.

Иммунный ответ бывает специфическим и неспецифическим. При неспецифическом иммунном отвеете антиген уничтожается макрофагами с помощью фагоцитоза. При этом часто возникает *воспаление*, при котором может появляться отек и покраснение пораженного участка, а при сильном воспалительном процессе – и повышение температуры. Часто при воспалении образуется *гной* – мутная жидкость желтовато-зеленого цвета, состоящая из воды, живых и погибших лейкоцитов, фрагментов тканей и т.п. Неспецифический механизм действует при первом контакте с антигеном. Явление фагоцитоза было открыто И.И. Мечниковым в 19-ом веке.

Специфический иммунный ответ развивается при повторном контакте с антигеном. Клетки Т4 (Т-помощники или Т-хелперы) опознают антиген и действуют на В-лимфоциты, которые усиливают выделение иммуноглобулинов (антител). Антитела взаимодействуют с микроорганизмами и препятствуют их размножению или нейтрализуют выделяемые ими токсины. Комплекс антиген-антитело уничтожается клетками Т8 (Т-убийцами или Т-киллерами). После уничтожения всех антигенов Т-супрессоры подавляют синтез иммуноглобулинов.

Также иммунитет делят на клеточный и гуморальный. Клеточный иммунитет осуществляется с помощью клеток крови (в основном Т-лейкоцитов). Гуморальный иммунитет осуществляется с помощью иммуноглобулинов (антител).

**Аллергия**

Аллергия – это повышенная чувствительность организма к каким-либо обычным веществам (аллергенам). Когда эти вещества поступают в организм, они воспринимаются им как вредные и опасные и к ним начинают вырабатываться антитела, т.е. возникает иммунный ответ. Внешне аллергия может проявляться в виде насморка, кожных высыпаний, покраснения глаз, плохого самочувствия и т.п.