

ЛЕКЦИЯ №9

Опорно-трофические ткани. Кровь и лимфоидная ткань.

Кровь – формирует внутреннюю среду организма. Жидкая ткань, циркулирующая по сосудам состоит из:

- клеток (ФЭК). Их 40-45%
- межклеточное вещество или плазмы – 55-60%.

Функции крови:

1. транспортно-трофическая, т.к. с кровью перемещаются питательные вещества, газы, гормоны и т.д.
2. защитная
 - а) микрофаги (нейтрофилы и эозинофилы занимаются фагоцитозом);
 - б) тромбоциты – обеспечивают свертывание крови;
 - в) лейкоциты участвуют в иммунных реакциях по борьбе с антигенами.
 - г) белки плазмы (интерферон, комплемент, антитела, лизоцим, пропердин) обладают противовирусным и противомикробным действием.
3. гомеостатическая – поддержание постоянства внутренней среды организма для создания наилучших условий при обмене веществ.
4. регуляторная – ее выполняют гормоны, циркулирующие в крови а также кровь обеспечивает регуляцию температуры тела.
5. выделительная – с кровью к коже, легким и почкам подносятся шлаки для удаления из организма.

Плазма

Плазма – жидкостно-коллоидная среда. В ней 90-92% воды и 8-10% сухого вещества. В плазме растворено до 200 различных веществ:

- минеральные вещества – 1%
- углеводы – 0,1%
- белки – до 8%
- липиды – 0,1%.

Белки играют основную роль:

- а) фибриноген и протромбин – в свертывании крови;
- б) альбумины удерживают воду, регулируя при этом:
 - кисотно-щелочное равновесие,
 - водно-солевой баланс в организме,
 - осмотическое и онкотическое давление.

Они выполняют также транспортную функцию.

- в) группа защитных белков (антитела и т.д.)
- г) белки ферменты, регулируют обмен веществ.

Форменные элементы крови.

Представлены: эритроцитами,
лейкоцитами,
тромбоцитами или кровяными пластинками.

Тромбоциты птиц – полноценные овальные клетки с ядром. Диаметр 4-5 мкм у млекопитающих есть кровяные пластинки – это неправильной

формы осколки крупной клетки костного мозга – мегакариоциты (200-400 тыс/мкл). В пластинке различают:

Эритроциты. У птиц это овальные клетки с ядром до 15 мкм в длину. У млекопитающих – это безъядерные клетки желто-зеленого цвета. По форме они – двояко-вогнутые линзы. Это увеличивает площадь поверхности клетки в 1,6 раза, по сравнению с формой шара. Это важно при газообмене. Эритроциты содержат сложный белок гемоглобин (в количестве 95% от сухого вещества клетки или 33% от сырого). У зрелого эритроцита атрофированы органеллы. Гемоглобин способен присоединять к себе газы:

- а) если присоединяется O_2 образуется оксигемоглобин;
- б) если присоединяется CO_2 образуется гемоглобин;
- в) если присоединяется CO образуется карбогемоглобин (стойкое соединение);
- г) если присоединяются тяжелые окислители образуется метагемоглобин.

Гемоглобин присоединяет к себе O_2 в легких и оксигемоглобин в эритроцитах перемещается к клеткам тела. Там происходит газообмен. O_2 переходит в ткани, а из тканей CO_2 проникает в эритроциты, образуя карбоксигемоглобин, который по сосудам возвращается к легким.

Лейкоциты. Бесцветные округлые клетки. Присутствуют в количестве 4-10 тыс/мкл. При специальном окрашивании в цитоплазме лейкоцитов выявляется зернистость. Лейкоциты делят на 2 группы:

1. зернистые лейкоциты или гранулоциты (базофилы, эозинофилы, нейтрофилы). По степени зрелости они бывают юные (круглые ядра), палочкоядерные, сегментоядерные;
2. не зернистые лейкоциты или агранулоциты (моноциты, лимфоциты). У них ядро занимает больше объем, чем цитоплазма.

Группа зернистых лейкоцитов

1. Базофилы - в цитоплазме заметна средних размеров темно-фиолетовая зернистость, воспринимающая основные красители, различают по форме ядра:

- юные;
- палочкоядерные;
- сегментоядерные базофилы.

Зернистость клеток содержит биологически активные вещества, в том числе:

- а) гепарин, который препятствует свертыванию крови;
- б) гистамин, повышающий проницаемость стенок кровеносных сосудов, а также проницаемость рыхлой соединительной ткани, окружающей сосуды. При наличии гистамина из сосудов в рыхлую соединительную ткань быстро выходит плазма крови и лейкоциты. Развивается отек окружающих тканей. Это облегчает процесс перемещения лейкоцитов. Такая реакция окружающих тканей называется воспалением.

Базофилы участвуют в аллергических реакциях, т.к. на своей плазмолемме переносят иммуноглобулины (антитела) класса E.

2. Эозинофилы в диаметре до 20 мкм. В голубой цитоплазме клетки заметна средняя по размерам (КРС) или крупная (лошади) зернистость красного цвета. Она воспринимает кислые красители.

Зернистость представляет собой – лизосомы.

Функции:

- их называют микрофаги, т.к. они могут заниматься фагоцитозом.
- уничтожают комплексы антиген-антитело.
- обладают хемотаксисом.
- способны уничтожать избыточные гранулы базофилов с гистамином и таким образом воспалительную реакцию в тканях.
- участвуют в аллергических реакциях.
- участвуют в образовании противопаразитарного иммунитета.
- антитоксическую функцию осуществляют лизосомы с ферментами.

Они могут захватывать и расщеплять токсины, попавшие в клетку при фагоцитозе, а могут выделять ферменты за пределы клетки и разрушать токсины в плазме крови.

3. Нейтрофилы. Зернистость мелкая нежно-фиолетового цвета т.к. воспринимает и основные и кислые красители. Сегментированное ядро зрелых клеток имеет до 5 сегментов и больше.

Функции:

1. это клетки – микрофаги, они занимаются фагоцитозом.
2. обладают хемотаксисом.
3. могут выделять химические вещества, усиливающие регенерацию тканей.

Группа незернистых лейкоцитов.

Моноциты. Это крупные клетки с дымчатой цитоплазмой и крупным бобовидным ядром с вдавлением.

Функции:

1. занимаются фагоцитозом, уничтожая вирусы, микробы, комплексы антиген-антитело, в очагах повреждения – мертвые клетки.
2. моноциты видоизменяются и превращаются в различные тканевые макрофаги:

- гистиоциты – в соединительных тканях;
- остеокласты – многоклеточные макрофаги костной ткани;
- макрофаги селезенки, лимфатических узлов, костного мозга;
- звездчатые клетки Купфера в печени;
- бледные клетки Лангерганса в коже;
- легочные макрофаги;
- плевральные и перитониальные макрофаги;
- клетки микроглии – в нервной ткани и т.д.

Все эти макрофаги объединяют в мно-нуклеарно-фагоцитарную систему организма, родоначальником которой является моноцит крови.

Лимфоциты. Различают:

1. Т-лимфоциты (тимусзависимые), т.к. первоначально они развиваются в тимусе;

2. В-лимфоциты (бурсазависимые), т.к. первоначально у птиц они образуются в Бурсе Фабрициуса, а у млекопитающих в костном мозге.

Т-лимфоциты – имеют круглое ядро и очень небольшой ободок цитоплазмы, в которой содержится фермент – кислая фосфатаза.

В зависимости от выполняемых функций Т-лимфоциты бывают:

1. Т-киллеры – на своей плазмолемме имеют молекулы - иммунорецепторы, Эти молекулы позволяют им распознавать свои и чужеродные клетки - антигены (вирусы, микробы, опухолевые клетки, пересаженные органы), а последние уничтожать, вырскивая в них химические вещества типа перфорины. Таким образом: Т-киллеры контролируют постоянство клеточного состава организма, т.е. они заведуют клеточным иммунитетом.

2. Т-супрессоры (помощники) – помогают В-лимфоцитам превращаться в плазматические клетки.

Вывод: Т-киллеры контролируют постоянство клеточного состава организма, т.е. отвечают за клеточный иммунитет, уничтожая чужеродные клетки (микробы, вирусы, опухолевые клетки, клетки пересаженных органов и т.д.) Все чужеродные клетки или частицы в организме называются антигенами.

В-лимфоциты имеют круглое ядро, перинуклеарную зону просветления вокруг ядра и довольно широкий ободок цитоплазмы, содержащий фермент – щелочная фосфатаза.

В-лимфоциты после контакта с антигенами (микробами и т.д.) способны превращаться в плазматические клетки, грушевидной формы. В широкой части клетки разрастается шероховатая ЦПС с рибосомами, где вырабатываются в большом количестве белки иммуноглобулины или гамма-глобулины или антитела классов А, М, G,Е, D. Антитела способны соединяться в комплексы антиген-антитело только с тем антигеном (или микробом), который вызвал процесс превращения В-лимфоцита в плазматическую клетку. Эти комплексы должны быть уничтожены клетками микро- или макрофагами.

Белки антитела имеют жидкостную природу, поэтому иммунитет, созданный за счет этих белков называется гуморальным.