

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: гистологии, эмбриологии, цитологии

Доклад по теме:

«Кровь. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные
элементы. Функция крови. Тромбоциты, эритроциты и их компоненты в
иммунных реакциях»

Выполнили: студентки 1 курса 11 группы
лечебного факультета

Кривова П. Р. и Рыбакова В. А.

Руководитель:
доцент кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии,

Козлов А. Б.

Иваново

2020 год

Оглавление:

| | |
|------------------------------|----|
| Введение..... | 3 |
| Основная часть: | |
| 2.1 Кровь. Плазма крови..... | 4 |
| 2.2 Функции крови..... | 6 |
| 2.3 Эритроциты..... | 9 |
| 2.4 Тромбоциты..... | 13 |
| 2.5 Свертывание крови..... | 16 |
| Заключение..... | 19 |
| Список литературы..... | 20 |

Введение

Кровь – основа жизни организма. Благодаря ей функционирует каждая клетка, ткань, организм в целом. Циркулирует по замкнутой системе сосудов под действием силы ритмически сокращающегося сердца и непосредственно с другими тканями тела не сообщается. Она переносит необходимые для организма элементы и вещества, разносит их по клеткам, забирая ненужные. Кровь проходит большое расстояние за короткое время. Именно она дает дышать нашим клеткам, запускает все процессы. Кровь обладает рядом уникальных свойств: она тоже является тканью, но так не похожа на все остальные. Ее большие потери приводят к нарушениям жизнедеятельности, а в конце и к смерти. Кровь может многое рассказать о состоянии организма, поэтому нам так важно ее изучение.

2.1 Кровь. Плазма крови

Кровь (*sanguis, haema*) - это циркулирующая по кровеносным сосудам жидкая ткань, состоящая из двух основных компонентов - плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов и кровяных пластинок. Плазма участвует во многих процессах жизнедеятельности организма. Она переносит клетки крови, питательные вещества и продукты метаболизма и служит связующим звеном между всеми экстравакулярными (т.е. находящимися вне кровеносных сосудов) жидкостями; последние включают, в частности, межклеточную жидкость, и через нее осуществляется связь с клетками и их содержимым. Таким образом плазма контактирует с почками, печенью и другими органами и тем самым поддерживает постоянство внутренней среды организма, т.е. гомеостаз.

Основные компоненты плазмы и их концентрации приведены в таблице. Среди растворенных в плазме веществ – низкомолекулярные органические соединения (мочевина, мочевая кислота, аминокислоты и т.д.); большие и очень сложные по структуре молекулы белков; частично ионизированные неорганические соли. К числу наиболее важных катионов (положительно заряженных ионов) относятся катионы натрия (Na^+), калия (K^+), кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}); к числу важнейших анионов (отрицательно заряженных ионов) – хлорид-анионы (Cl^-), бикарбонат (HCO_3^-) и фосфат

(HPO_4^{2-} или H_2PO_4^-). Основные белковые компоненты плазмы – альбумин, глобулины и фибриноген.

Плазма составляет 55-60% объема крови, а форменные элементы -40-45%. Кровь в организме человека составляет 5-9% массы тела. В среднем в теле человека с массой тела 70 кг содержится около 5-5,5 л крови. После отделения взвешенных в крови клеточных элементов остается водный раствор сложного состава, называемый плазмой. Как правило, плазма представляет собой прозрачную или слегка опалесцирующую жидкость, желтоватый цвет которой определяется присутствием в ней небольшого количества желчного пигмента и других окрашенных органических веществ. Однако после потребления жирной пищи в кровь попадает множество капелек жира (хиломикронов), в результате чего плазма становится мутной и маслянистой.

2.2 Функции крови.

Функции крови значительно сложнее, чем просто транспорт питательных веществ и отходов метаболизма. С кровью переносятся также гормоны, контролирующие множество жизненно важных процессов; кровь регулирует температуру тела и защищает организм от повреждений и инфекций в любой его части.

Транспортная функция. С кровью и кровоснабжением тесно связаны практически все процессы, имеющие отношение к пищеварению и дыханию – двум функциям организма, без которых жизнь невозможна. Связь с дыханием выражается в том, что кровь обеспечивает газообмен в легких и транспорт соответствующих газов: кислорода – от легких в ткани, диоксида углерода (углекислого газа) – от тканей к легким. Транспорт питательных веществ начинается от капилляров тонкого кишечника; здесь кровь захватывает их из пищеварительного тракта и переносит во все органы и ткани, начиная с печени, где происходит модификация питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот), причем клетки печени регулируют их уровень в крови в зависимости от потребностей организма (тканевого метаболизма). Переход транспортируемых веществ из крови в ткани осуществляется в тканевых капиллярах; одновременно в кровь из тканей поступают конечные продукты, которые далее выводятся через почки с мочой (например, мочевины и мочевая кислота). Кровь переносит также продукты секреции

эндокринных желез – гормоны – и тем самым обеспечивает связь между различными органами и координацию их деятельности.

Регуляция температуры тела. Кровь играет ключевую роль в поддержании постоянной температуры тела у гомойотермных, или теплокровных, организмов. Температура человеческого тела в нормальном состоянии колеблется в очень узком интервале около 37°C . Выделение и поглощение тепла различными участками тела должны быть сбалансированы, что достигается переносом тепла с помощью крови. Центр температурной регуляции располагается в гипоталамусе – отделе промежуточного мозга. Этот центр, обладая высокой чувствительностью к небольшим изменениям температуры проходящей через него крови, регулирует те физиологические процессы, при которых выделяется или поглощается тепло. Один из механизмов состоит в регуляции тепловых потерь через кожу посредством изменения диаметра кожных кровеносных сосудов кожи и соответственно объема крови, протекающей вблизи поверхности тела, где тепло легче теряется. В случае инфекции определенные продукты жизнедеятельности микроорганизмов либо продукты вызванного ими распада тканей взаимодействуют с лейкоцитами, вызывая образование химических веществ, стимулирующих центр температурной регуляции в головном мозге. В результате наблюдается подъем температуры тела, ощущаемый как жар.

К защитным функциям относятся сохранение циркулирующей крови в жидком состоянии и остановка кровотечения (гемостаз) в случае нарушения целостности сосудов.

Либо же выделяют другую классификацию, более подробную:

1. Транспортная (перенос воды, электролитов, газов, питательных веществ, БАВ; выведение экскретов, токсинов, антигенов)
2. Газообменная («дыхательная», $O_2 \leftrightarrow CO_2$)
3. Трофическая (доставка к тканям питательных веществ)
4. Защитная (бактерицидная, иммунологическая)
5. Ангиопротекторная (защита и стимуляция восстановления стенки сосудов)
6. Терморегуляторная
7. Гомеостатическая (поддержка постоянства констант организма)

2.3 Эритроциты

Эритроциты - конечные постклеточные структуры эритроцитарного ряда гематогенного дифферона. Молодые формы эритроцитов (1% в крови) - ретикулоциты, содержат митохондрии и остатки других органелл.

Количество эритроцитов в 1 л. крови у мужчин составляет $4,0 - 5,5 \times 10^{12}$, у женщин - $3,7 - 4,9 \times 10^{12}$. Увеличение количества эритроцитов -

эритроцитоз, уменьшение – эритропения. Эритроциты функционируют в циркулирующей крови. Они не обладают самостоятельной подвижностью – передвижение осуществляется пассивно с током крови. В окружающих тканях эритроциты могут оказаться только при патологии (увеличение сосудистой проницаемости, разрывы сосудов и др.). Жизнь эритроцита в крови – 120 дней, старые формы разрушаются в селезенке и печени макрофагами, в сутки уничтожается 1% эритроцитов. Эритроциты насыщены гемоглобином (33% массы). Это – дыхательный пигмент, который состоит из белковой части – глобина и железосодержащей части – гема. Синтезируется в клетках-предшественниках эритроцитарного ряда.

Участие гемоглобина эритроцитов в газовом обмене: присоединяет кислород воздуха в легких (оксигемоглобин) → отдает его тканям → соединяется с углекислым газом (карбогемоглобин) → совершает обмен углекислого газа на кислород в легких.

Типы гемоглобина: HbA (дефинитивный гемоглобин) – 98% (легко связывает и отдает кислород), HbF (фетальный гемоглобин) - 2% (образует прочные соединения с кислородом).

Структура:

Ядро – отсутствует (утрачивается у клеток-предшественников).

Цитоплазма:

-оксифильна

- наногранулы гемоглобина ($d = 4$ нм) – заполняют всю цитоплазму

- элементы цитоскелета, остальные органеллы отсутствуют

Плазмолемма:

- толщина 20 нм (самая толстая из биомембран клеток человека)

- много интегральных белков-переносчиков газов

- в составе гликокаликса агглютиногены А и В (групповая

принадлежность эритроцитов) и резус-агглютиногены (у 86% людей)

- мощный сетчатый кортекс (обеспечивает сохранению формы

эритроцита и его эластичности, способствует прохождению эритроцитов

через мелкие капилляры).

Морфологические классификации эритроцитов

По форме

А. Типичные(85%): дискоциты (двояковогнутые)

Б. Атипичные: сфероциты (шаровидные), платоциты (плоские), эхиноциты (игольчатые), стоматоциты (куполообразные), серповидные

По размерам:

1. Нормоциты ($d = 7,5 \text{ мкм}$) – 75%

2. Макроциты ($d > 7,5 \text{ мкм}$) – 12,5%

3. Микроциты ($d < 7,5 \text{ мкм}$) – 12,5%

Функции эритроцитов:

1. Газообменная («дыхательная») – обмен O_2 / CO_2 между атмосферным воздухом и тканями

2. Транспортная (газы, аминокислоты, гормоны, антитела, лекарства, токсины)

3. Регуляция кроветворения - обеспечение железом процессов гемоглобинообразования в красном костном мозге при эритроцитопозе.

Железо выделяется при разрушении старых эритроцитов

4. Защитная – перенос на плазмолемме иммуноглобулинов – факторов

иммунных реакций.

2.4 Тромбоциты

Тромбоциты - это постклеточные формы тромбоцитарного ряда гематогенного дифферона. Входят в состав свертывающей системы крови

- Являются фрагментами цитоплазмы мегакариоцитов – клетокпредшественниц, которые находятся в красном костном мозге

- Проявляют функциональную активность в крови. Необходимо

присутствие кальция.

- Самостоятельной подвижностью не обладают– передвижение

осуществляют пассивно с током крови.

- Количество тромбоцитов в 1 л. крови составляет $200-400 \times 10^9$

- Увеличение количества эритроцитов - тромбоцитоз, уменьшение –

тромбоцитопения.

- Жизнь тромбоцита в крови – 5 -10 дней, старые формы разрушаются в

селезенке макрофагами, в сутки уничтожается 15% тромбоцитов.

Структура тромбоцитов

1. Форма – овальная или дисковидная. При функционировании образуются отростки

2. Размер 2-4 мкм

3. Ядро - отсутствует

4. Мощный цитоскелет

5. Наличие двух частей цитоплазмы:

- гиаломер (периферическая часть тромбоцита с элементами цитоскелета)

- грануломер (центральная зернистая часть тромбоцита, содержит

органеллы и включения, в т.ч. митохондрии, рибосомы, ЭПС, лизосомы,

пероксисомы, секреторные гранулы с фибриногеном,)

6. Плазмолемма с инвагинациями, хорошо развит кортекс

7. Толстый слой гликокаликса

8. Мембранные рецепторы адгезии (прилипание тромбоцитов к месту

повреждения стенки сосуда) и агрегации (слипание тромбоцитов)

Функции тромбоцитов:

1. Надзор за целостностью сосудистой стенки

2. Тромбообразование и формирование гемостатической пробки

3. Стимуляция свертывания крови и спазма сосудистой стенки

4. Гуморальная регуляция проницаемости стенки капилляров

5. Стимуляция регенерации сосудов и участие в заживлении ран

6. Транспорт антител, БАВ (в т.ч. серотонина).

2.5 Свертывание крови

Свертыванием крови, или коагуляцией, называется процесс превращения жидкой крови в эластичный сгусток (тромб). Свертывание крови в месте ранения – жизненно важная реакция, обеспечивающая остановку кровотечения. Однако этот же процесс лежит и в основе тромбоза сосудов – крайне неблагоприятного явления, при котором происходит полная или частичная закупорка их просвета, препятствующая кровотоку.

Гемостаз (остановка кровотечения). Когда повреждается тонкий или даже средний кровеносный сосуд, например при надрезе или сдавливании тканей, возникает внутреннее или наружное кровотечение (геморрагия).

Как правило, остановка кровотечения наступает за счет образования в месте повреждения сгустка крови.

Через несколько секунд после повреждения просвет сосуда сокращается в ответ на действие высвобождаемых химических веществ и нервных импульсов. При повреждении эндотелиальной выстилки кровеносных сосудов обнажается расположенный под эндотелием коллаген, на который быстро налипают циркулирующие в крови тромбоциты. Они высвобождают химические вещества, вызывающие сужение сосуда (вазоконстрикторы). Тромбоциты секретируют и другие вещества, которые участвуют в сложной цепи реакций, ведущей к превращению фибриногена (растворимого белка крови) в нерастворимый фибрин. Фибрин образует кровяной сгусток, нити которого захватывают клетки крови. Одно из

важнейших свойств фибрина – его способность полимеризоваться с образованием длинных волокон, которые сжимаются и выталкивают из сгустка сыворотку крови.

Тромбоз – аномальное свертывание крови в артериях или венах. В результате артериальных тромбозов ухудшается поступление крови в ткани, что вызывает их повреждение. Это происходит при инфаркте миокарда, вызванном тромбозом коронарной артерии, или при инсульте, обусловленном тромбозом сосудов головного мозга. Тромбоз вен препятствует нормальному оттоку крови от тканей. Когда происходит закупорка тромбом крупной вены, вблизи места закупорки возникает отек, который иногда распространяется, например, на всю конечность.

Случается, что часть венозного тромба отрывается и попадает в кровоток в виде движущегося сгустка (эмбола), который со временем может оказаться в сердце или легких и привести к опасному для жизни нарушению кровообращения.

Выявлено несколько факторов, предрасполагающих к внутрисосудистому тромбообразованию; к ним относятся: 1) замедление венозного кровотока вследствие малой физической активности; 2) изменения сосудов, вызванные повышением кровяного давления; 3) локальное уплотнение внутренней поверхности кровеносных сосудов вследствие воспалительных процессов или – в случае артерий – вследствие т.н. атероматоза (отложения липидов на стенках артерий); 4) повышение вязкости крови

вследствие полицитемии (повышенного содержания в крови эритроцитов);

5) увеличение количества тромбоцитов в крови.

Как показали исследования, последний из перечисленных факторов играет особую роль в развитии тромбоза. Дело в том, что целый ряд содержащихся в тромбоцитах веществ стимулирует образование кровяного сгустка, а потому любые воздействия, вызывающие повреждение тромбоцитов, могут ускорять этот процесс. При повреждении поверхность тромбоцитов становится более липкой, что приводит к их соединению между собой (агрегации) и высвобождению их содержимого.

Эндотелиальная выстилка кровеносных сосудов содержит т.н.

простаглицлин, который подавляет высвобождение из тромбоцитов тромбогенного вещества – тромбоксана А₂. Большую роль играют также другие компоненты плазмы, препятствующие тромбообразованию в сосудах за счет подавления ряда ферментов системы свертывания крови.

Попытки предотвратить тромбозы до сих пор дают лишь частичные результаты. В число профилактических мер входят регулярные физические упражнения, снижение повышенного кровяного давления и лечение антикоагулянтами; после операций рекомендуется как можно раньше начинать ходить. Следует отметить, что ежедневный прием аспирина даже в небольшой дозе (300 мг) уменьшает слипание тромбоцитов и значительно понижает вероятность тромбозов.

Заключение

В значимости и уникальности крови мы убедились, исходя из ранее предложенной информации. Кровь не похожа на другие ткани, а выполняет функции иногда более значимые, чем у других. Она и дает нам жизнь, и спасает от внешних негативных факторов. Ее содержимое может говорить о различных состояниях организма, как о болезни, так и о стадии. Поэтому она является очень значимым предметом изучения.

Список литературы:

<https://works.doklad.ru/view/KKRVKyrU-Bo.html>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Кровь>

<http://www.chem.msu.su/rus/teachin>

<https://indicator.ru/label/krov>

<https://isma.ivanovo.ru/attachments/1392>