

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

Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии

Реферат на тему: "Эритроциты и их участие в иммунных реакциях. "

Выполнил студент 4 группы 1 курса
лечебного факультета Иванова А.А.

Проверил: Гринёва Мария Рафаиловна

Иваново 2020.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Образование красных клеток.....	4
3. Структура и состав.....	5
4. Функции.....	7
5. Термины, применяемые для описания данных клеток.....	9
6. Скорость оседания (СОЭ).....	10
7. Гемолиз.....	11
8. Эритроциты в крови.....	12
9. Эритроциты в моче.....	14
10. Приложение.....	15

введение

Эритроцит. Данный термин произошел от 2-ух слов «*erythos*» и «*kytos*», что в переводе с греческого языка означает «красный» и «вместилище, клетка». Эритроциты представляют собой красные кровяные тельца крови человека, позвоночных, а также некоторых беспозвоночных животных, на которые возложены весьма разнообразные очень важные функции.

Образование красных клеток

Формирование эритроцитов (эритропоэз) происходит в костном мозге черепа, рёбер и позвоночника, а у детей — ещё и в костном мозге в окончаниях длинных костей рук и ног. Продолжительность жизни — 3—4 месяца, разрушение (гемолиз) происходит в печени и селезёнке. Прежде чем выйти в кровь, эритроциты последовательно проходят несколько стадий пролиферации и дифференцировки в составе эритрона — красного ростка кроветворения. Полипотентная стволовая клетка крови (СКК) даёт клетку-предшественницу миелопоэза (КОЕ-ГЭММ), которая в случае эритропоэза даёт клетку-родоначальницу миелопоэза (КОЕ-ГЭ), которая уже даёт унипотентную клетку, чувствительную к эритропоэтину (БОЕ-Э). Бурстобразующая единица эритроцитов (БОЕ-Э) даёт начало эритробласту, который через образование пронормобластов уже даёт морфологически различимые клетки-потомки нормобласты (последовательно переходящие стадии):

- базофильные нормобласты (имеют базофильное ядро и цитоплазму, начинает синтезироваться гемоглобин),
- полихроматофильные нормобласты (ядро становится меньше, участки с гемоглобином приобретают оксифильность),
- оксифильные нормобласты (их ядро расположено на одном конце уже овальной клетки, не способны к делению, содержат много гемоглобина),
- ретикулоциты (безъядерные, содержат остатки органелл, главным образом шероховатой эндоплазматической сети). Ретикулоциты далее становятся эритроцитами.

Гемопоэз (в данном случае эритропоэз) исследуется по методу селезёночных колоний.

Большая клетка с ядром, не обладающая характерным красным цветом — мегалобласт; затем она окрашивается в красный цвет — теперь это эритробласт. Нормоцит (нормобласт) уменьшается в размере в процессе развития. После утраты ядра нормоцит превращается в ретикулоцит.

4

У птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб ядро просто теряет активность, но сохраняет способность реактивации. Одновременно с исчезновением ядра по мере взросления эритроцита из его цитоплазмы исчезают рибосомы и другие компоненты, участвующие в синтезе белка. Ретикулоциты попадают в кровеносную систему и через несколько часов становятся полноценными эритроцитами.

Структура и состав

рис.1

Данным кровяным тельцам присуща двояковогнутая форма и красный окрас, обусловленный наличием в клетке большого количества гемоглобина. Именно гемоглобин составляет основную часть данных клеток. Их диаметр варьирует в пределах от 7 до 8 мкм, а вот толщина достигает 2 - 2,5 мкм. Ядро в созревших клетках отсутствует, что значительно увеличивает их поверхность. Помимо этого отсутствие ядра обеспечивает быстрое и равномерное проникновение внутрь тельца кислорода. Продолжительность жизни данных клеток составляет около 120 дней. Общая поверхность красных кровяных клеток человека превышает 3000 квадратных метров. Данная поверхность в 1500 раз больше поверхности всего человеческого тела. Если разместить все красные клетки человека в один ряд, то Вы сможете получить цепочку, длина которой будет составлять около 150000 км. Разрушение данных телец происходит преимущественно в селезенке и частично в печени.

Содержимое эритроцита представлено главным образом дыхательным пигментом гемоглобином, обуславливающим красный цвет крови. Однако на ранних стадиях количество гемоглобина в них мало, и на стадии эритробластов цвет клетки синий; позже клетка становится серой и, лишь полностью созрев, приобретает красную окраску.

рис.2

Эритроциты (красные кровяные тельца) человека

Важную роль в эритроците выполняет клеточная (плазматическая) мембрана, пропускающая газы (кислород, углекислый газ), ионы (Na, K) и воду. Плазмолемму пронизывают трансмембранные белки — гликофорины, которые, благодаря большому количеству остатков сиаловой кислоты, ответственны примерно за 60 % отрицательного заряда на поверхности эритроцитов.

На поверхности липопротеидной мембраны находятся специфические антигены гликопротеидной природы — агглютиногены — факторы систем групп крови (на данный момент изучено более 15 систем групп крови: АВ0, резус фактор, Даффи, Келл, Кидд), обуславливающие агглютинацию эритроцитов при действии специфических агглютининов.

Функции

- 1) **дыхательная** – за счет гемоглобина, присоединяющего к себе O₂ и CO₂;
 - 2) **питательная** – адсорбирование на своей поверхности аминокислот и доставка их к клеткам организма;
 - 3) **защитная** – связывание токсинов находящимися на их поверхности антитоксинами и участие в свертывании крови;
 - 4) **ферментативная** – перенос различных ферментов: угольной ангидразы (карбоангидразы), истинной холинэстеразы и др.;
 - 5) **буферная** – поддержание с помощью гемоглобина рН крови в пределах 7,36-7,42;
 - 6) **креаторная** – переносят вещества, осуществляющие межклеточные взаимодействия, обеспечивающие сохранность структуры органов и тканей. Например, при повреждении печени у животных эритроциты начинают транспортировать из костного мозга в печень нуклеотиды, пептиды, аминокислоты, восстанавливающие структуру этого органа.
- Гемоглобин является основной составной частью эритроцитов и обеспечивает:
- 1) **дыхательную** функцию крови за счет переноса O₂ от легких тканям и CO₂ от клеток к легким;
 - 2) **регуляцию** активной реакции (рН) крови, обладая свойствами слабых кислот (75% буферной емкости крови).

По химической структуре гемоглобин является сложным белком – хромопротеидом, состоящим из белка глобина и протетической группы гема (четырёх молекул). Гем имеет в своем составе атом железа, способный присоединить и отдавать молекулу кислорода. При этом валентность железа не изменяется, т.е. оно остается двухвалентным.

В норме в крови человека должно содержаться в идеале 166,7 г/л гемоглобина. У мужчин в среднем нормальное содержание гемоглобина 130-160 г/л, у женщин 120-140 г/л. Снижение содержания гемоглобина в крови - анемия, цветовой показатель – это степень насыщения эритроцитов гемоглобином. В норме он составляет 0,86-1. Снижение цветного показателя обычно бывает при дефиците железа в организме – железодефицитной анемии, повышение выше 1,0 – при дефиците витамина В12 и фолиевой кислоты. 1 г гемоглобина связывает 1,34 мл кислорода. Разница в содержании эритроцитов и гемоглобина у мужчин и женщин объясняется стимулирующим действием на кроветворение мужских половых гормонов и тормозящим влиянием женских половых гормонов.

Гемоглобин синтезируется эритробластами и нормобластами костного мозга. При разрушении эритроцитов гемоглобин после отщепления гема превращается в желчный пигмент – билирубин. Последний с желчью поступает в кишечник, где превращается в стеркобилин и уробилин, выводимые с калом и мочой. За сутки разрушается и превращается в желчные пигменты около 8 г гемоглобина, т.е. около 1% гемоглобина, находящегося в крови.

В скелетных мышцах и миокарде находится мышечный гемоглобин, называемый миоглобином. Его простетическая группа – гем идентична этой же группе молекулы гемоглобина крови, а белковая часть – глобин обладает меньшей молекулярной массой, чем белок гемоглобина. Миоглобин связывает до 14% общего количества кислорода в организме. Его назначение – снабжение кислородом работающей мышцы в момент сокращения, когда кровоток в ней уменьшается или прекращается.

В норме гемоглобин содержится в крови в виде трех физиологических соединений:

- 1) **оксигемоглобин (HbO₂)** – гемоглобин, присоединивший O₂; находится в артериальной крови, придавая ей ярко-алый цвет;
- 2) **восстановленный, или редуцированный, гемоглобин, дезоксигемоглобин (Hb)** – оксигемоглобин, отдавший O₂; находится в венозной крови, которая имеет более темный цвет, чем артериальная;
- 3) **карбгемоглобин (HbCO₂)** – соединение гемоглобина с углекислым газом; содержится в венозной крови.

Гемоглобин способен образовывать и патологические соединения.

Сродство железа гемоглобина к угарному газу превышает его сродство к O₂, поэтому даже 0,1% угарного газа в воздухе ведет к превращению 80% гемоглобина в карбоксигемоглобин, который неспособен присоединить O₂; что является опасным для жизни. Слабое отравление угарным газом – обратимый процесс. Вдыхание чистого кислорода увеличивает скорость расщепления карбоксигемоглобина в 20 раз.

Метгемоглобин (MetHb) – соединение, в котором под влиянием сильных окислителей (анилин, бертолетова соль, фенацетин и др.) железо гема из двухвалентного превращается в трехвалентное. При накоплении в крови большого количества метгемоглобина транспорт кислорода тканям нарушается, и может наступить смерть.

Термины, применяемые для описания данных клеток

- **Микроцитоз** – средний размер красных кровяных клеток меньше нормального;
- **Макроцитоз** – средний размер красных кровяных клеток больше нормального;
- **Нормоцитоз** – средний размер красных кровяных клеток нормальный;
- **Анизоцитоз** – размеры красных кровяных клеток значительно отличаются, одни чересчур маленькие, другие очень большие;
- **Пойкилоцитоз** – форма клеток варьирует от правильной до овальной, серповидной;
- **Нормохромия** – красные кровяные тельца окрашены нормально, что является признаком нормального уровня в них гемоглобина;
- **Гипохромия** – красные кровяные клетки окрашены слабо, что указывает на то, что гемоглобина в них меньше нормы.

Скорость оседания (СОЭ)

Скорость оседания эритроцитов или СОЭ— это достаточно известный показатель лабораторной диагностики, под которым подразумевается скорость разделения несвернувшейся крови, которую помещают в специальный капилляр. Кровь разделяется на 2 слоя – нижний и верхний. Нижний слой состоит из осевших красных кровяных телец, а вот верхний слой представлен плазмой. Данный показатель принято измерять в миллиметрах в час. Величина СОЭ напрямую зависит от пола пациента. В нормальном состоянии у мужчин данный показатель составляет от 1 до 10 мм/час, а вот у женщин – от 2 до 15 мм/час.

При повышении показателей речь идет о нарушениях работы организма. Существует мнение, что в большинстве случаев СОЭ повышается на фоне увеличения соотношения в плазме крови белковых частиц крупных и мелких размеров. Как только в организм попадают грибки, вирусы либо бактерии, уровень защитных антител тут же возрастает, что и приводит к изменениям соотношения белков крови. Из этого следует, что особенно часто СОЭ увеличивается на фоне воспалительных процессов таких как воспаление суставов, ангина, воспаление легких и т.д. Чем выше данный показатель, тем ярче выражен воспалительный процесс. При легком течении воспаления показатель возрастает до 15 - 20 мм/час. Если же воспалительный процесс является тяжелым, тогда он подскакивает до 60 - 80 мм/час. Если во время курса терапии показатель начинает снижаться, значит, лечение было подобрано правильно.

Помимо воспалительных заболеваний увеличение показателя СОЭ возможно и при некоторых недугах невоспалительного характера, а именно:

- Злокачественные образования;
- Инсульт либо инфаркт миокарда;
- Тяжелые недуги печени и почек;
- Тяжелые патологии крови;
- Частые переливания крови;
- Вакциноterapia.

Нередко показатель повышается и во время менструаций, а также в период беременности. Использование некоторых медикаментов также может спровоцировать увеличение СОЭ.

Гемолиз .

Гемолиз представляет собой процесс разрушения мембраны красных кровяных клеток, вследствие чего гемоглобин выходит в плазму и кровь становится прозрачной.

Современные специалисты выделяют следующие виды гемолиза:

1. По характеру течения:

- *Физиологический*: происходит разрушение старых и патологических форм красных клеток. Процесс их разрушения отмечается в мелких сосудах, макрофагах (*клетках мезенхимного происхождения*) костного мозга и селезенки, а также в клетках печени;
- *Патологический*: на фоне патологического состояния разрушению подвергаются здоровые молодые клетки.

2. По месту возникновения:

- *Эндогенный*: гемолиз происходит внутри организма человека;
- *Экзогенный*: гемолиз осуществляется вне организма (*к примеру, во флаконе с кровью*).

3. По механизму возникновения:

- *Механический*: отмечается при механических разрывах мембраны (*к примеру, флакон с кровью пришлось встряхнуть*);
- *Химический*: отмечается при воздействии на эритроциты веществ, которым свойственно растворять липиды (*жироподобные вещества*) мембраны. К числу таких веществ можно отнести эфир, щелочи, кислоты, спирты и хлороформ;
- *Биологический*: отмечается при воздействии биологических факторов (*ядов насекомых, змей, бактерий*) либо при переливании несовместимой крови;
- *Температурный*: при низких температурах в красных кровяных тельцах формируются кристаллики льда, которым свойственно разрывать оболочку клеток;
- *Осмотический*: происходит тогда, когда красные кровяные тельца попадают в среду с более низким чем у крови осмотическим
- (*термодинамическим*) давлением. При таком давлении клетки набухают и лопаются.

Эритроциты в крови

Общее число данных клеток в крови человека просто огромно. Так, к примеру, если Ваш вес составляет около 60 кг, тогда в Вашей крови как минимум 25 триллионов красных кровяных телец. Цифра очень большая, так что для практичности и удобства специалисты вычисляют не общий уровень данных клеток, а их число в небольшом количестве крови, а именно в ее 1 кубическом миллиметре. Важно отметить, что нормы содержания данных клеток определяются сразу же несколькими факторами – возрастом пациента, его полом и местом проживания.

Норма содержания красных кровяных телец

Определить уровень данных клеток помогает клинический (*общий*) анализ крови.

- У женщин - от 3.7 до 4.7 триллионов в 1 л;
- У мужчин - от 4 до 5.1 триллионов в 1 л;
- У детей старше 13 лет - от 3.6 до 5.1 триллионов в 1 л;
- У детей в возрасте от 1 года до 12 лет - от 3.5 до 4.7 триллионов в 1 л;
- У детей в 1 год - от 3.6 до 4.9 триллионов в 1 л;
- У детей в полгода - от 3.5 до 4.8 триллионов в 1 л;
- У детей в 1 месяц - от 3.8 до 5.6 триллионов в 1 л;
- У детей в первый день их жизни - от 4.3 до 7.6 триллионов в 1 л.

Высокий уровень клеток в крови новорожденных обусловлен тем, что во время внутриутробного развития их организм нуждается в большем количестве красных кровяных телец. Только так плод может получать необходимое ему количество кислорода в условиях относительно низкой его концентрации в крови матери.

Уровень эритроцитов в крови беременных

Чаще всего количество данных телец во время беременности слегка понижается, что является совершенно нормальным явлением. Во-первых, во время вынашивания плода в организме женщины задерживается большое количество воды, которая попадает в кровь и разбавляет ее. Кроме этого организмы практически всех будущих мамочек не получают достаточное количество железа, вследствие чего формирование данных клеток опять таки уменьшается.

Повышение уровня эритроцитов в крови

Состояние, характеризующееся повышением уровня красных кровяных клеток в крови, именуют *эритремией*, *эритроцитозом* или *полицитемией*.

Самыми частыми причинами развития данного состояния являются:

- Поликистоз почек (*заболевание, при котором в обеих почках появляются и постепенно увеличиваются кисты*);
- ХОБЛ (хронические обструктивные болезни легких – бронхиальная астма, эмфизема легких, хронические бронхиты);
- Синдром Пиквика (*ожирение, сопровождающееся легочной недостаточностью и артериальной гипертензией, т.е. стойким повышением артериального давления*);
- Гидронефроз (*стойкое прогрессирующее расширение почечной лоханки и чашечек на фоне нарушения оттока мочи*);
- Курс терапии стероидами;
- Врожденные либо приобретенные пороки сердца;
- Пребывание в высокогорных районах;
- Стеноз (*сужение*) почечных артерий;
- Злокачественные новообразования;
- Синдром Кушинга (*совокупность симптомов, которые возникают при чрезмерном увеличении количества стероидных гормонов надпочечников, в частности кортизола*);
- Длительное голодание;
- Чрезмерные физические нагрузки.

Понижение уровня эритроцитов в крови

Состояние, при котором уровень красных кровяных клеток в крови понижается, получило название *эритроцитопения*. В данном случае речь идет о развитии анемии различной этиологии. Малокровие может развиваться вследствие нехватки как белка, так и витаминов, а также железа. Оно же может быть следствием злокачественных новообразований либо миеломы (*опухоль из элементов костного мозга*). Физиологическое понижение уровня данных клеток возможно в периоды между 17.00 и 7.00, после приема пищи и при взятии крови в положении лежа. О других причинах понижения уровня данных клеток Вы сможете узнать, получив консультацию специалиста.

Эритроциты в моче

В норме красных кровяных телец в моче быть не должно. Допускается их присутствие в виде единичных клеток в поле зрения микроскопа. Находясь в осадке мочи в очень маленьких количествах, они могут указывать на то, что человек занимался спортом либо выполнял тяжелую физическую работу. У женщин их незначительное количество может наблюдаться при гинекологических недугах, а также во время менструации.

Значительное повышение их уровня в моче можно заметить сразу же, так как моча в таких случаях приобретает бурый либо красный оттенок. Самой распространенной причиной появления данных клеток в моче принято считать заболевания почек и мочевыводящих путей. К их числу можно причислить различные инфекции, пиелонефрит (*воспаление ткани почек*), гломерулонефрит (*заболевание почек, характеризующееся воспалением гломерулы, т.е. обонятельного клубочка*), почечнокаменную болезнь, а также аденому (*доброкачественную опухоль*) предстательной железы. Выявить данные клетки в моче удастся и при опухолях кишечника, различных нарушениях свертываемости крови, сердечной недостаточности, оспе (*заразной вирусной патологии*), малярии (*остром инфекционном заболевании*) и т.д.

Нередко красные кровяные клетки появляются в моче и на фоне терапии некоторыми медикаментами типа *уротропина*. Факт наличия эритроцитов в моче должен насторожить как самого больного, так и его лечащего врача. Такие пациенты нуждаются в проведении повторного анализа мочи и полном обследовании. Повторный анализ мочи должен браться с использованием катетера. В случае если повторный анализ еще раз установит факт наличия в моче многочисленных красных клеток, тогда обследованию подвергают уже мочевыводящую систему.

