СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1.КРОВЬ КАК ВНУТРЕНЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

.1 Анатомия крови

1.1.1 Форменные элементы крови

.1.1.1 Эритроциты

.1.1.2 Гемоглобин

.1.1.3 Лейкоциты

.1.1.4 Тромбоциты

.1.2 Плазма крови

.2 Физиология крови

.2.1 Понятие о системе крови

.2.2 Основные функции крови

1.2.2.1 Транспортная

.2.2.2 Дыхательная

.2.2.3 Трофическая

.2.2.4 Экскреторная

.2.2.5 Терморегуляторная

.2.2.6 Защитная

.2.2.7 Регуляторная (гуморальная)

.2.2.8 Гомеостатическая

1.2.3 Физико-химические свойства крови

.2.4 Свертывание крови

1.2.4.1 Фибринолиз

1.2.5 Система гемостаза

.2.6 Группы крови

.2.7 Система резус

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ

.1 Общий анализ крови

2.1.1 Исследование эритроцитов

.1.2 Скорость оседания эритроцитов

.1.3 Общий подсчет лейкоцитов

2.2 Содержание белка в крови

.3 Определение резус - фактора

.4 Гемоглобин

ВЫВОДЫ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ

ВВЕДЕНИЕ

С незапамятных времен люди поняли, какое большое значение для организма имеет кровь. Неоднократно им приходилось видеть, что раненое животное или человек, потерявшие много крови, умирают. Эти наблюдения привели людей к мысли, что именно в крови заключается жизненная сила. И действительно, это верное утверждение, ведь кровь является транспортным средством, по которому поступают питательные вещества к каждой клеточке нашего организма и она же уносит продукты жизнедеятельности этих клеток. Именно кровь борется с вредными микроорганизмами, попавшими в наш организм. В диагностике большинства заболеваний и патологических состояний большое значение имеет проведение различных лабораторных анализов крови. Ведь кровь представляет собой внутреннюю жидкую среду (ткань) организма, обеспечивающую определенное постоянство основных физиологических и биохимических параметров и осуществляющую гуморальную связь между органами.

Она выполняет в организме разносторонние жизненно важные функции: дыхательную, трофическую, защитную, регуляторную, выделительную и другие. Конкретное понимание многочисленных функций крови возможно лишь на основе изучения строения и свойств ее основных компонентов - форменных элементов и плазмы. (Александровская и др.,1987)

Цель курсовой работы: это изучить строение, физико-химические свойства, функции крови.

Задачи:

1. Изучение клеточного состава крови: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

2. Изучить методы исследования крови.

РАЗДЕЛ 1.КРОВЬ КАК ВНУТРЕНЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

В разных научных источниках встречаются следующие основные определения понятию «кровь».

Кровь - жидкость, циркулирующая в кровеносной системе и переносящая газы и другие растворенные вещества, необходимые для метаболизма либо образующиеся в результате обменных процессов (Бышевский А. Ш.,1994).

Кровь - жидкая ткань, осуществляющая в организме транспорт химических веществ (в том числе кислорода), благодаря которому происходит интеграция биохимических процессов, протекающих в различных клетках и межклеточных пространствах, в единую систему (Пустовалова Л.М., 1999).

Кровь - это жидкая ткань, которая непрерывно циркулирует по сосудистой системе и доставляет вовсе части организма по сосудам кислород и питательные вещества, а так же удаляет из них отработанные продукты жизнедеятельности (Шульпин Г.Б., 1997).



Каково бы велико не было многообразие определений этого термина, суть у всех практически одна и та же. Кровь-это ткань организма, которая осуществляет транспорт веществ в организме. Кровь состоит из плазмы (прозрачной жидкости бледно-желтого цвета) и взвешенных в ней клеточных элементов или по-другому их называют форменными элементами. Имеется три основных типа клеточных элементов крови: красные кровяные клетки (эритроциты), белые кровяные клетки (лейкоциты) и кровяные пластинки (тромбоциты). Плазма это 10 % водный раствор органических и минеральных веществ. Из них 7% - белки, 0,9% - неорганические соли, 2,0% - небелковые органические соединения.

.1.1 Форменные элементы крови

.1.1.1 Эритроциты

В норме в крови у мужчин содержится 4,0 - 5,0x1012/л, или 4 ООО 000 - 5 000 000 эритроцитов в 1 мкл, у женщин - 4,5x1012/л, или 4 500 000 в 1 мкл. Повышение количества эритроцитов в крови называется *эритроцитозом,* уменьшение *эритропенией,* что часто сопутствует малокровию, или *анемии.* При анемии может быть снижено или число эритроцитов, или содержание в них гемоглобина, или и то и другое. Как эритроцитозы, так и эритропении бывают ложными в случаях сгущения или разжижения крови и истинными.

Эритроциты человека лишены ядра и состоят из стромы, заполненной гемоглобином, и белково-липидной оболочки. Эритроциты имеют преимущественно форму двояковогнутого диска диаметром 7,5 мкм, толщиной на периферии 2,5 мкм, в центре - 1,5 мкм. Эритроциты такой формы называются нормоцитами. Особая форма эритроцитов приводит к увеличению диффузионной поверхности, что способствует лучшему выполнению основной функции эритроцитов - дыхательной.

Специфическая форма обеспечивает также прохождение эритроцитов через узкие капилляры. Лишение ядра не требует больших затрат кислорода на собственные нужды и позволяет более полноценно снабжать организм кислородом.

Эритроциты выполняют в организме следующие функции:

) Основной функцией является дыхательная - перенос кислорода от альвеол легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким;

) Регуляция рН крови благодаря одной из мощнейших буферных систем крови - гемоглобиновой;

) Питательная - перенос на своей поверхности аминокислот от органов пищеварения к клеткам организма;

) Защитная - адсорбция на своей поверхности токсических веществ;

) Участие в процессе свертывания крови за счет содержания факторов свертывающей и противосвертывающей систем крови;

) Эритроциты являются носителями разнообразных ферментов (холинэстераза, угольная ангидраза, фосфатаза) и витаминов (В,, В2, В6, аскорбиновая кислота);

) Эритроциты несут в себе групповые признаки крови. (Грабовская Е.Ю. 2008).

.1.1.2 Гемоглобин

Гемоглобин - особый белок хромопротеина, благодаря которому эритроциты выполняют дыхательную функцию и поддерживают рН крови. У мужчин в крови содержится в среднем 130-160 г/л гемоглобина, у женщин - 120-150 г/л. Гемоглобин состоит из белка глобина и 4 молекул гемма. Гемм имеет в своем составе атом железа, способный присоединять или отдавать молекулу кислорода. При этом валентность железа, к которому присоединяется кислород, не изменяется, т.е. железо остается двухвалентным. Гемоглобин, присоединивший к себе кислород, превращается в *оксигемоглобин.* Это соединение непрочное. В виде оксигемоглобина переносится большая часть кислорода. Гемоглобин, отдавший кислород, называется *восстановленным,* или *дезоксигемоглобином.* Гемоглобин, соединенный с углекислым газом, носит название *карбогемоглобина.* Это соединение также легко распадается. В виде карбогемоглобина переносится 20% углекислого газа. В особых условиях гемоглобин может вступать в соединение и с другими газами. Соединение гемоглобина с угарным газом (СО) называется *карбоксигемоглобином.* Карбоксигемоглобин является прочным соединением. Гемоглобин блокирован в нем угарным газом и неспособен осуществлять перенос кислорода. Сродство гемоглобина к угарному газу выше его сродства к кислороду, поэтому даже небольшое количество угарного газа в воздухе является опасным для жизни.

При некоторых патологических состояниях, например, при отравлении сильными окислителями (бертолетовой солью, перманганатом калия и др.) образуется прочное соединение гемоглобина с кислородом - *метгемоглобин,* в котором происходит окисление железа, и оно становится трехвалентным. В результате этого гемоглобин теряет способность отдавать кислород тканям, что может привести к гибели человека. В скелетных и сердечной мышцах находится мышечный гемоглобин, называемый *миоглобином.* Он играет важную роль в снабжении кислородом работающих мышц. Имеется несколько форм гемоглобина, отличающихся строе­нием белковой части - глобина. У плода содержится гемоглобин Р. В эритроцитах взрослого человека преобладает гемоглобин А (90%). Различия в строении белковой части определяют сродство гемоглобина к кислороду. У фетального гемоглобина оно намного больше, чем у гемоглобина А.

Это помогает плоду не испытывать гипоксии при относительно низком парциальном напряжении кислорода в его крови. Ряд заболеваний связан с появлением в крови патологических форм гемоглобина. Наиболее известной наследственной патологией гемоглобина является серповидноклеточная анемия. Форма эритроцитов напоминает серп. Отсутствие или замена нескольких аминокислот в молекуле глобина при этом заболевании приводит к существенному нарушению функции гемоглобина. В клинических условиях принято вычислять степень насыщения эритроцитов гемоглобином. Это так называемый *цветовой показатель.* В норме он равен 1. Такие эритроциты называются *нормохромными.* При цветовом показателе более 1,1 эритроциты *гиперхромные,* менее 0,85 - *гипохромные.* (Агаджанян Н.А. 2001).

1.1.1.3 Лейкоциты

*Лейкоциты.* Эти клетки крови мало влияют на ее механические свойства, и потому я расскажу о них очень кратко. Концентрация лейкоцитов в крови весьма низка: на их долю приходится лишь около 1% ее объема. Лейкоциты играют решающую роль в защите организма от инфекций - они уничтожают микроорганизмы и образуют антитела. Более подробно об этих клетках можно прочитать в руководствах по физиологии и гематологии.

В циркулирующей крови имеются лейкоциты трех видов - гранулоциты, лимфоциты и моноциты. Разновидности лейкоцитов можно отличить по внешнему виду под микроскопом и по их. сродству к различным органическим красителям.

В нормальных условиях лейкоциты имеют форму, близкую к сферической; диаметр клеток разных видов составляет примерно от 7 до 22 мкм. Электронно-микроскопическое исследование этих клеток обнаруживает развитую внутреннюю структуру, включая присутствие митохондрий. Если принимать во внимание объем эритроцитов и лейкоцитов, то последние биохимически значительно более активны, причем в лейкоцитах протекают как аэробные, так и анаэробные процессы. Лейкоциты способны к активному амебоидному движению; они используют для этого особые выросты - псевдоподии. Кроме того, они способны к *фагоцитозу,* т. е. к поглощению чужеродных веществ, в том числе бактерий, а также погибших или разрушенных клеток. Лейкоциты могут также захватывать и выделять и более мелкие частицы, начиная с макромолекул, но это обеспечивает другой механизм, называемый *пиноцитозом* (разд. 13.8).

О механических свойствах лейкоцитов известно немного. Поскольку при столкновении в движущейся крови эритроцита с лейкоцитом деформируется в основном эритроцит, полагают, что лейкоциты более жесткие, чем эритроциты. Однако не нужно забывать о вязкоупругих свойствах клеток. Обнаружено, например, что если лейкоцит переходит из широкой трубки в капилляр, диаметр которого меньше диаметра недеформированного лейкоцита, то для того, чтобы он настолько изменил свою форму, что смог бы продвигаться по капилляру, требуется 10-20 с. Поместив лейкоциты в соответствующий гипотонический раствор, можно заставить их разбухать и разрываться (К. Каро. 1981).

.1.1.4 Тромбоциты

Тромбоциты, или кровяные пластинки - плоские клетки неправильной округлой формы диаметром 2 - 5 мкм. Тромбоциты человека не имеют ядер. Количество тромбоцитов в крови человека составляет 180 - 320x109/л, или 180 ООО -320 ООО в 1 мкл. Имеют место суточные колебания: днем тромбоцитов больше, чем ночью. Увеличение содержания тромбоцитов в периферической крови называется *тромбоцитозом,* уменьшение - *тромбоцитопенией* (Грабовская Е.Ю. 2008).

Главной функцией тромбоцитов является участие в гемостазе. Тромбоциты способны прилипать к чужеродной поверхности *(адгезия),* а также склеиваться между собой *(агрегация)* под влиянием разнообразных причин. Тромбоциты продуцируют и выделяют ряд биологически активных веществ: серотонин, адреналин, норадреналип, а также вещества, получившие название пластинчатых факторов свертывания крови. Тромбоциты способны выделять из клеточных мембран арахидоновую кислоту и превращать ее в тромбоксаны, которые, в свою очередь, повышают агрегационную активность тромбоцитов. Эти реакции происходят под действием фермента циклооксигеназы. Тромбоциты способны к передвижению за счет образования псевдоподий и фагоцитозу инородных тел, вирусов, иммунных комплексов, тем самым, выполняя защитную функцию. Тромбоциты содержат большое количество серотонина и гистамина, которые влияют на величину просвета и проницаемость капилляров, определяя тем самым состояние гистогематических барьеров.

Тромбоциты образуются в красном костном мозге из гигантских клеток мегакариоцитов. Продукция тромбоцитов регулируется *тромбоцитопоэтинами.* Тромбоцитопоэтины образуются в костном мозге, селезенке, печени. Различают тромбоцитопоэтины кратковременного и длительного действия. Первые усиливают отщепление тромбоцитов от мегакариоцитов и ускоряют их поступление в кровь. Вторые способствуют дифференцировке и созреванию мегакариоцитов. Активность тромбоцитопоэтинов регулируется интерлейкинами (ИЛ-6 и ИЛ-11). Количество тромбоцитопоэтинов повышается при воспалении, необратимой агрегации тромбоцитов. Продолжительность жизни тромбоцитов составляет от 5 до 11 дней. Разрушаются кровяные пластинки в клетках системы макрофагов. (Агаджанян Н.А. 2001).

.1.2 Плазма крови

В состав плазмы крови входят вода (90 - 92%) и сухой остаток (8- 10%). Сухой остаток состоит из органических и неорганических веществ. К органическим веществам плазмы крови относятся белки, которые составляют 7 - 8%. Белки представлены альбуминами (4,5%), глобулинами (2 - 3,5%) и фибриногеном (0,2 -0,4%).

*Белки плазмы* крови выполняют разнообразные функции:

) коллоидно-осмотический и водный гомеостаз;

) обеспечение агрегатного состояния крови;

) кислотно-основной гомеостаз;

) иммунный гомеостаз;

) транспортная функция;

) питательная функция;

) участие в свертывании крови. ( Грабовская Е.Ю. 2008).

*Альбумины* составляют около 60% всех белков плазмы. Благодаря относительно небольшой молекулярной массе (70000) и высокой концентрации альбумины создают 80% онкотического давления. Альбумины осуществляют питательную функцию, являются резервом аминокислот для синтеза белков. Их транспортная функция заключается в переносе холестерина, жирных кислот, билирубина, солей желчных кислот, солей тяжелых металлов, лекарственных препаратов (антибиотиков, сульфаниламидов). Аль­бумины синтезируются в печени.

*Глобулины* подразделяются на несколько фракций: а-, р- и *у-* глобулины.

α- глобулины включают гликопротеины, т.е. белки, простетической группой которых являются углеводы. Около 60% всей глюкозы плазмы циркулирует в составе гликопротеинов. Эта группа белков транспортирует гормоны, витамины, микроэлементы, липиды. К а-глобулинам относятся эритропоэтин, плазминоген, протромбин.

Р - глобулины участвуют в транспорте фосфолипидов, холестерина, стероидных гормонов, катионов металлов. К этой фракции относится белок трансферрин, обеспечивающий транспорт железа, а также многие факторы свертывания крови.

у - глобулины включают в себя различные антитела или иммуноглобулины 5 классов: Лд А, Лд С, Лд М, Лд О и Лд Е, защищающие организм от вирусов и бактерий. К у - глобулинам относятся также аир - агглютинины крови, определяющие ее групповую принадлежность.

Глобулины образуются в печени, костном мозге, селезенке, лимфатических узлах.

*Фибриноген -* первый фактор свертывания крови. Под воздействием тромбина переходит в нерастворимую форму - фибрин, обеспечивая образование сгустка крови. Фибриноген образуется в печени.

Белки и липопротеиды способны связывать поступающие в кровь лекарственные вещества. В связанном состоянии лекарства неактивны и образуют как бы депо. При уменьшении концентрации лекарственного препарата в сыворотке он отщепляется от белков и становится активным. Это надо иметь в виду, когда на фоне введения одних лекарственных веществ назначаются другие фармакологические средства. Введенные новые лекарственные вещества могут вытеснить из связанного состояния с белками ранее принятые лекарства, что приведет к повышению концентрации их активной формы.

К органическим веществам плазмы крови относятся также небелковые азотсодержащие соединения (аминокислоты, полипептиды, мочевина, мочевая кислота, креатинин, аммиак). Общее количество небелкового азота в плазме, гак называемого *остаточного азота,* составляет 11 - 15 ммоль/л (30 - 40 мг%). Содержание остаточного азота в крови резко возрастает при наруше­нии функции почек.

В плазме крови содержатся также безазотистые органические вещества: глюкоза 4,4 -6,6 ммоль/л (80- 120 мг%), нейтральные жиры, липиды, ферменты, расщепляющие гликоген, жиры и белки, проферменты и ферменты, участвующие в процессах свертывания крови и фибринолиза.

Неорганические вещества плазмы крови составляют 0,9- 1%. К этим веществам относятся в основном катионы Са2+, К+, Мд2+ и анионы С1\_, НР042-, НС03~. Содержание катионов является более жесткой величиной, чем содержание анионов. Ионы обеспечивают нормальную функцию всех клеток организма, в том числе клеток возбудимых тканей, обусловливают осмотическое давление, регулируют рН.

В плазме постоянно присутствуют все витамины, микроэлементы, промежуточные продукты метаболизма (молочная и пиро- виноградная кислоты). (Агаджанян Н.А. 2001).

1.2.1 Понятие о системе крови

Отечественный клиницист Г.Ф. Ланг считал, что в систему крови входят: кровь, органы кроветворения и кроверазрушения, а также аппарат регуляции. Кровь как ткань обладает следующими особенностями:

. Все ее составные части образуются за пределами сосудистого русла.

. Межклеточное вещество ткани является жидким.

. Основная часть крови находится в постоянном движении.

Кровь заключена в систему замкнутых трубок - кровеносных сосудов. Она состоит из жидкой части - плазмы и форменных элементов - эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. ( Грабовская Е.Ю. 2008).

Кровь состоит из жидкой части плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. На долю форменных элементов приходится 40 - 45%, на долю плазмы - 55 - 60% от объема крови. Это соотношение получило название гематокритного соотношения, или *гематокритного числа.* Часто под гематокритным числом понимают только объем крови, приходящийся на долю форменных элементов. (Агаджанян Н.А. 2001).

1.2.2 Основные функции крови

Кровь, циркулирующая в сосудах, выполняет перечисленные ниже функции.

*1. Транспортная -* перенос различных веществ: кислорода, углекислого газа, питательных веществ, гормонов, медиаторов, электролитов, ферментов и др.

*2. Дыхательная* (разновидность транспортной функции) - пе­ренос кислорода от легких к тканям организма, углекислого га­за - от клеток к легким.

*3. Трофическая* (разновидность транспортной функции) - перенос основных питательных веществ от органов пищеварения к тканям организма.

*4. Экскреторная* (разновидность транспортной функции) - транспорт конечных продуктов обмена веществ (мочевины, мочевой кислоты и др.), избытка воды, органических и минеральных веществ к органам их выделения (почки, потовые железы, легкие, кишечник).

*5. Терморегуляторная -* перенос тепла от более нагретых органов к менее нагретым.

*6. Защитная -* осуществление неспецифического и специфического иммунитета; свертывание крови предохраняет от кровопотери при травмах.

*7. Регуляторная (гуморальная) -* доставка гормонов, пептидов, ионов и других физиологически активных веществ от мест их синтеза к клеткам организма, что позволяет осуществлять регуляцию многих физиологических функций.

*8. Гомеостатическая -* поддержание постоянства внутренней среды организма (кислотно-основного равновесия, водно-электролитного баланса и др.) ( Агаджанян Н.А. 2001).

1.2.3 Физико-химические свойства крови

*Объем крови -* общее количество крови в организме взрослого человека составляет в среднем 6 - 8% от массы тела, что соответствует 5 -6 л. Повышение общего объема крови называют *гиперволемией,* уменьшение - *гиповолемией.*

*Относительная плотность крови -* 1.050-1.060 зависит в основном от количества эритроцитов. Относительная плотность плазмы крови - 1.025-1.034, определяется концентрацией белков.

*Вязкость крови -* 5 усл.ед., плазмы - 1,7 -2,2 усл.ед., если вязкость воды принять за 1. Обусловлена наличием в крови эритроцитов и в меньшей степени белков плазмы.

*Осмотическое давление крови -* сила, с которой растворитель переходит через полунепроницаемую мембрану из менее в более концентрированный раствор. Осмотическое давление крови вычисляют криоскопическим методом путем определения *точки замерзания крови (депрессии),* которая для нее равна 0,56 - 0,58°С. Осмотическое давление крови в среднем составляет 7,6 атм. Оно обусловлено растворенными в ней осмотически активными веществами, главным образом неорганическими электролитами, в значительно меньшей степени - белками. Около 60% осмотического давления создается солями натрия ( NаС1).

Осмотическое давление определяет распределение воды между тканями и клетками. Функции клеток организма могут осуществляться лишь при относительной стабильности осмотического давления. Если эритроциты поместить в солевой раствор, имеющий осмотическое давление, одинаковое с кровью, они не изменяют свой объем. Такой раствор называют *изотоническим,* или *физиологическим.* Это может быть 0,85% раствор хлористого натрия. В растворе, осмотическое давление которого выше осмотического давления крови, эритроциты сморщиваются, так как вода выходит из них в раствор. В растворе с более низким осмотическим давлением, чем давление крови, эритроциты набухают в результате перехода воды из раствора в клетку. Растворы с более высоким осмотическим давлением, чем давление крови, называются *гипертоническими,* а имеющие более низкое давление - *гипотоническими.* ( Агаджанян Н.А. 2001).

*Онкотическое давление крови -* часть осмотического давления, создаваемого белками плазмы. Оно равно 0,03 - 0,04 атм, или 25 - 30 мм рт.ст. Онкотическое давление в основном обусловлено альбуминами. Вследствие малых размеров и высокой гидрофильной активностью они обладают выраженной способностью притягивать к себе воду, за счет чего она удерживается в сосудистом русле. При снижении онкотического давления крови происходит выход воды из сосудов в интерстициальное пространство, что приводит к отеку тканей (Грабовская Е.Ю. 2008).

*Кислотно-основное состояние крови (КОС).* Активная реакция крови обусловлена соотношением водородных и гидроксильных ионов. Для определения активной реакции крови используют водородный показатель рН - концентрацию водородных ионов, которая выражается отрицательным десятичным логарифмом молярной концентрации ионов водорода. В норме рН - 7,36 (реакция слабоосновная); артериальной крови - 7,4; венозной - 7,35. При различных физиологических состояниях рН крови может изменяться от 7,3 до 7,5. Активная реакция крови является жесткой константой, обеспечивающей ферментативную деятельность. Крайние пределы рН крови, совместимые с жизнью, равны 7,0 -7,8. Сдвиг реакции в кислую сторону называется *ацидозом,* который обусловливается увеличением в крови водородных ионов. Сдвиг реакции крови в щелочную сторону называется *алкалозом.* Это связано с увеличением концентрации гидроксильных ионов ОН - и уменьшением концентрации водородных ионов.

В организме человека всегда имеются условия для сдвига активной реакции крови в сторону ацидоза или алкалоза, которые могут привести к изменению рН крови. В клетках тканей постоянно образуются кислые продукты. Накоплению кислых соединений способствует потребление белковой пищи. Напротив, при усиленном потреблении растительной пищи в кровь поступают основания. Поддержание постоянства рН крови является важной физиологической задачей и обеспечивается буферными системами крови. К буферным системам крови относятся гемоглобиновая, карбонатная, фосфатная и белковая.

Буферные системы нейтрализуют значительную часть поступающих в кровь кислот и щелочей, тем самым препятствуя сдвигу активной реакции крови. В организме в процессе метаболизма в большей степени образуется кислых продуктов. Поэтому запасы щелочных веществ в крови во много раз превышают запасы кислых. Их рассматривают как щелочной резерв крови. (Косицкий Г.И., 1985.).

*Гемоглобиновая буферная система* на 75% обеспечивает буферную емкость крови. Оксигемоглобин является более сильной кислотой, чем восстановленный гемоглобин. Оксигемоглобин обычно бывает в виде калиевой соли. В капиллярах тканей в кровь поступает большое количество кислых продуктов распада. Одновременно в тканевых капиллярах при диссоциации оксигемоглобина происходит отдача кислорода и появление большого количества щелочно реагирующих солей гемоглобина. Последние взаимодействуют с кислыми продуктами распада, например угольной кислотой. В результате образуются бикарбонаты и восстановленный гемоглобин. В легочных капиллярах гемоглобин, отдавая ионы водорода, присоединяет кислород и становится сильной кислотой, которая связывает ионы калия. Ионы водорода используются для образования угольной кислоты, в дальнейшем выделяю­щейся из легких в виде Н20 и С02. (Покровский В.М.)

*Карбонатная буферная система* по своей мощности занима­ет второе место. Она представлена угольной кислотой (Н2СОэ) и бикарбонатом натрия или калия (N31-1003, КНСОэ) в пропорции 1/20. Если в кровь поступает кислота, более сильная, чем угольная, то в реакцию вступает, например, бикарбонат натрия. Образуются нейтральная соль и слабодиссоциированная угольная кислота. Угольная кислота под действием карбоангидразы эритроцитов распадается на Н20 и С02, последний выделяется легкими в окружающую среду. Если в кровь поступает основание, то в реакцию вступает угольная кислота, образуя гидрокарбонат натрия и воду. Избыток бикарбоната натрия удаляется через почки. Бикарбонатный буфер широко используется для коррекции нарушений кислотно-основного состояния организма.

*Фосфатная буферная система* состоит из натрия дигидрофосфата (№Н2Р04) и натрия гидрофосфата (№2НР04). Первое соединение обладает свойствами слабой кислоты и взаимодействует с поступившими в кровь щелочными продуктами. Второе соединение имеет свойства слабой щелочи и вступает в реакцию с более сильными кислотами.

*Белковая буферная система* осуществляет роль нейтрализации кислот и щелочей благодаря амфотерным свойствам: в кислой среде белки плазмы ведут себя как основания, в основной - как кислоты.

Буферные системы имеются и в тканях, что способствует поддержанию рН тканей на относительно постоянном уровне. Главными буферами тканей являются белки и фосфаты.

Поддержание рН осуществляется также с помощью легких и почек. Через легкие удаляется избыток углекислоты. Почки при ацидозе выделяют больше кислого одноосновного фосфата натрия, а при алкалозе - больше щелочных солей: двухосновного фосфата натрия и бикарбоната натрия ( Агаджанян Н.А. 2001).

.2.4 Свертывание крови

Свертывание крови (гемокоагуляция) - это жизненно важная защитная реакция, направленная на сохранение крови в сосудистой системе и предотвращающая гибель организма от кровопотери при травме сосудов.

Основные положения ферментативной теории свертывания крови были разработаны А. Шмидтом более 100 лет назад.

В остановке кровотечения участвуют: сосуды, ткань, окружающая сосуды, физиологически активные вещества плазмы, форменные элементы крови, главная роль принадлежит тромбоцитам. И всем этим управляет нейрогуморальный регуляторный механизм.

Физиологически активные вещества, принимающие участие в свертывании крови и находящиеся в плазме, называются *плазменными факторами свертывания крови.* Они обозначаются римскими цифрами в порядке их хронологического открытия. Некоторые из факторов имеют название, связанное с фамилией больного, у которого впервые обнаружен дефицит соответствующего фактора. К плазменным факторам свертывания крови относятся: 1ф - фибриноген, Нф - протромбин, Шф - тканевой тромбопла- стин, 1Уф - ионы кальция, Уф - Ас-глобулин (ассе1егапсе - ускоряющий), или проакцелерин, У1ф - исключен из номенклатуры, УПф - проконвертин, УШф - антигемофильный глобулин А, 1Хф - антигемофильный глобулин В, или фактор Кристмаса, Хф - фактор Стюарта - Прауэра, Х1ф - плазменный предшественник тромбопластина, или антигемофильный глобулин С, ХПф - контактный фактор, или фактор Хагемана, ХШф - фибринстабилизирующий фактор, или фибриназа, Х1Уф - фактор Флетчера (прокалликреин), ХУф - фактор Фитцджеральда - Фложе (высокомолекулярный кининоген - ВМК) ( Агаджанян Н.А. 2001).

Большинство плазменных факторов свертывания крови образуется в печени. Для синтеза некоторых из них (II, VII, IX, X) необходим витамин К, содержащийся в растительной пище и синтезируемый микрофлорой кишечника. При недостатке или снижении активности факторов свертывания крови может наблюдаться патологическая кровоточивость. Это может происходить при тяжелых и дегенеративных заболеваниях печени, при недостаточности витамина К. Витамин К является жирорастворимым витамином, поэтому его дефицит может обнаружиться при угнетении всасывания жиров в кишечнике, например при снижении желчеобразования. Эндогенный дефицит витамина К наблюдается также при подавлении кишечной микрофлоры антибиотиками. Ряд заболеваний, при которых имеется дефицит плазменных факторов, носит наследственный характер. Примером являются различные формы гемофилии, которыми болеют только мужчины, но передают их женщины.

Вещества, находящиеся в тромбоцитах, получили название *тромбоцитарных,* или *пластинчатых, факторов* свертывания крови. Их обозначают арабскими цифрами. К наиболее важным тромбоцитарным факторам относятся: ПФ-3 (тромбоцитарный тромбопластин) - липидно-белковый комплекс, на котором как на матрице происходит гемокоагуляция, ПФ-4 - антигепариновый фактор, ПФ-5 - благодаря которому тромбоциты способны к адгезии и агрегации, ПФ-6 (тромбостенин) - актиномиозиновый комплекс, обеспечивающий ретракцию тромба, ПФ-10 - серотонин, ПФ-11 - фактор агрегации, представляющий комплекс АТФ и тромбоксана. (Пустовалова Л.М., 1999).

Аналогичные вещества открыты и в эритроцитах, и в лейкоцитах. При переливании несовместимой крови, резус-конфликте матери и плода происходит массовое разрушение эритроцитов и выход этих факторов в плазму, что является причиной интенсивного внутрисосудистого свертывания крови. При многих воспалительных и инфекционных заболеваниях также возникает диссеминированное (распространенное) внутрисосудистое свертывание крови (ДВС-синдром), причиной которого являются лейкоцитарные факторы свертывания крови.

По современным представлениям в остановке кровотечения участвуют 2 механизма: сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный (Грабовская Е.Ю. 2008).

.2.4.1 Фибринолиз

*Фибринолиз* - это процесс расщепления фибринового сгустка, в результате которого происходит восстановление просвета сосуда. Фибринолиз начинается одновременно с ретракцией сгустка, но идет медленнее. Это тоже ферментативный процесс, который осуществляется под влиянием *плазмина (фибринолизина).* Плазмин находится в плазме крови в неактивном состоянии в виде плазминогена. Под влиянием кровяных и тканевых активаторов плазминогена происходит его активация. Высокоактивным тканевым активатором является урокиназа. Кровяные активаторы находятся в крови в неактивном состоянии и активируются адреналином, лизокиназами. Плазмин расщепляет фибрин на отдельные полипептидные цепи, в результате чего происходит лизис (растворение) фибринового сгустка.

Если нет условий для фибринолиза, то возможна организация тромба, т.е. замещение его соединительной тканью. Иногда тромб может оторваться от места своего образования и вызвать закупорку сосуда в другом месте (эмболия).

У здоровых людей активация фибринолиза всегда происходит вторично в ответ на усиление гемокоагуляции. Под влиянием ингибиторов фибринолиз может тормозиться (Агаджанян Н.А. 2001).

.2.6 Группы крови

Учение о группах крови возникло в связи с проблемой переливания крови. В 1901 г. К. Ландштейнер обнаружил в эритроцитах людей *агглютиногены* А и В. В плазме крови находятся *агглютинины а* и *р* (гамма-глобулины). Согласно классификации К.Ландштейнера и Я.Янского в зависимости от наличия или отсутствия в крови конкретного человека агглютиногенов и агглютининов различают 4 группы крови. Эта система получила название АВО. Группы крови в ней обозначаются цифрами и теми агглютиногенами, которые содержатся в эритроцитах данной группы. Групповые антигены - это наследственные врожденные свойства крови, не меняющиеся в течение всей жизни человека. Агглютининов в плазме крови новорожденных нет. Они образуются в течение первого года жизни ребенка под влиянием веществ, поступающих с пищей, а также вырабатываемых кишечной микрофлорой, к тем антигенам, которых нет в его собственных эритроцитах.

группа (О) - в эритроцитах агглютиногенов нет, в плазме содержатся агглютинины а и р ;

группа (А) - в эритроцитах содержится агглютиноген А, в плазме - агглютинин Р;

группа (В) - в эритроцитах находится агглютиноген В, в плазме - агглютинин *а;*

группа (АВ) - в эритроцитах обнаруживаются агглютиногены А и В, в плазме агглютининов нет.

Жителей Центральной Европы I группа крови встречается в 33,5%, II группа - 37,5%, III группа - 21%, IV группа - 8%. У 90% коренных жителей Америки встречается I группа крови. Более 20% населения Центральной Азии имеют III группу крови (Покровский В.М.)

Агглютинация происходит в том случае, если в крови человека встречаются агглютиноген с одноименным агглютинином: агглютиноген А с агглютинином *а* или агглютиноген В с агглютинином р. При переливании несовместимой крови в результате агглютинации и последующего их гемолиза развивается гемотрансфузионный шок, который может привести к смерти. Поэтому было разработано правило переливания небольших количеств крови (200 мл), по которому учитывали наличие агглютиногенов в эритроцитах донора и агглютининов в плазме реципиента. Плазму донора во внимание не принимали, так как она сильно разбавлялась плазмой реципиента. Согласно данному правилу кровь I группы можно переливать людям со всеми группами крови (I, II, III, IV), поэтому людей с первой группой крови называют универсальными донорами. Кровь II группы можно переливать людям со II и IV группами крови, кровь III группы - с III и IV. Кровь IV группы можно переливать только людям с этой же группой крови. В то же время людям с IV группой крови можно переливать любую кровь, поэтому их называют универсальными реципиентами. При необходимости переливания больших количеств крови этим правилом пользоваться нельзя (Агаджанян Н.А. 2001).

В дальнейшем было установлено, что агглютиногены А и В существуют в разных вариантах, отличающихся по антигенной активности: А,, А;,, А3 и т.д., В,, В2 и т.д. Активность убывает в порядке их нумерации. Наличие в крови людей агглютиногенов с низкой активностью может привести к ошибкам при определении группы крови, а значит, и переливанию несовместимой крови. Также было обнаружено, что у людей с I группой крови на мембране эритроцитов имеется антиген Н. Этот антиген встречается и у людей с II, III и IV группами крови, однако у них он проявляется в качестве скрытой детерминанты. У людей с II и IV группами крови часто встречаются анти-Н-антитела. Поэтому при переливании крови I группы людям с другими группами крови также могут развиться гемотрансфузионные осложнения. В связи с этим в настоящее время пользуются правилом, по которому переливается только одногруппная кровь (Грабовская Е.Ю. 2008).

.2.7 Система резус

К.Ландштейнером и А.Винером в 1940 г. в эритроцитах обезьяны макаки-резуса был обнаружен антиген, который они назвали *резус-фактором.* Этот антиген находится и в крови 85% людей белой расы. У некоторых народов, например, эвенов резус-фактор встречается в 100%. Кровь, содержащая резус-фактор, называется резус-положительной. Кровь, в которой резус-фактор отсутствует, называется резус-отрицательной. Резус-фактор передается по наследству. В настоящее время известно, что система резус включает много антигенов. Наиболее активными в антигенном отношении являются антиген О, затем следуют С, Е, с1, с, е. Они и чаще встречаются. У аборигенов Австралии в эритроцитах не выявлен ни один антиген системы резус. Система резус, в отличие от системы АВО, не имеет в норме соответствующих агглютининов в плазме. Однако если кровь резус-положительного донора перелить резус-отрицательному реципиенту, то в организме последнего образуются специфические антитела по отношению к резус-фактору - антирезус-агглютинины. При повторном переливании резус-положительной крови этому же человеку у него произойдет агглютинация эритроцитов, т.е. возникает резус-конфликт, протекающий по типу гемотрасфузионного шока. Поэтому резус-отрицательным реципиентам можно пере­ливать только резус-отрицательую кровь. Резус-конфликт также может возникнутъ при беременности, если кровь матери резус - отрицательная, а кровь плода резус-положительная. Резус-агглютиногены, проникая в организм матери, могут вызвать выработку у нее антител. Однако значительное поступление эритроцитов плода в организм матери наблюдается только в период родовой деятельности. Поэтому первая беременность может закончиться благополучно. При последующих беременностях резус-положительным плодом антитела проникают через плацентарный барьер, повреждают ткани и эритроциты плода, вызывая выкидыш или тяжелую гемолитическую анемию у новорожденных. С целью иммунопрофилактики резус-отрицательной женщине сразу после родов или аборта вводят концентрированные анти-О-антитела (Покровский В.М.)

Кроме агглютиногенов системы АВО и резус-фактора в последние годы на мембране эритроцитов обнаружены и другие агглютиногены, которые определяют группы крови в данной системе. Таких антигенов насчитывается более 400. Наибольшее значение для клиники переливания крови имеют система АВО и резус-фактор.

Лейкоциты также имеют более 90 антигенов. Лейкоциты содержат антигены главного локуса НЛА - антигены гистосовместимости, которые играют важную роль в трансплантационном иммунитете.

Любое переливание крови - это сложнейшая операция по своей иммунологии. Поэтому переливать цельную кровь надо только по жизненным показаниям, когда кровопотеря превышает 25% от общего объема. Если острая кровопотеря менее 25% от общего объема, необходимо вводить плазмозаменители (кристаллоиды, коллоиды), так как в данном случае более важно восстановление объема. В других ситуациях более целесообразно переливать тот компонент крови, который необходим организму. Например, при анемии - эритроцитарную массу, при тромбоцитопении - тромбоцитарную массу, при инфекциях, септическом шоке - гранулоциты (Грабовская Е.Ю. 2008).

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ

.1 Общий анализ крови

Общий анализ крови включает определение количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, ретикулоцитов, подсчет лейкоцитарной формулы, определение концентрации гемоглобина, скорости оседания эритроцитов (СОЭ), вычисление цветного показателя. Однако в амбулаторных условиях чаще проводят укороченный анализ крови (так называемую тройку) - определение количества лейкоцитов, гемоглобина и СОЭ.

Клинико-диагностическая лаборатория (КДЛ) - обязательное отделение любой поликлиники или больницы, и, чем крупнее лечебное учреждение, тем более многопрофильна его лаборатория. Современный врач, практически любого профиля, не может работать без точных качественных показателей состояния систем и органов, обмена веществ, защитных резервов организма и т.д., так как на их основе устанавливается и объективизируется диагноз, контролируется течение заболевания и эффективность терапии.

Необходимо отметить, что кровь для анализа берут из пальца обычно утром и необязательно натощак.

.1.1 Исследование эритроцитов

Предшественники эритроцитов ретикулоциты составляют от 2 до 12 промилле и свидетельствуют о регенераторных возможностях эртропоэза. Кроме подсчета количества эритроцитов проводят их качественный анализ. Выделяют анизоцитоз, микроцитоз, макроцитоз, мегалоцитоз и пойкилоцитоз эритроцитов. Цветовой показатель отражает относительное содержание гемоглобина и эритроцитах и равен А 85-1,05. По интенсивности окраски и величине цветового показателя различают:

Нормохромию - состояние, при котором интенсивность окраски эритроцитов (и содержание в нем гемоглобина) нормальная.

Гипохромию - состояние, при котором уменьшается интенсивность окраски эритроцитов и снижение цветового показателя, в большинстве случаев свидетельствует об уменьшении концентрации гемоглобина в эритроците. Гипохромия чаще всего сопровождает микроцитоз.

Гиперхромию - состояние, при котором отмечается увеличение интенсивности окраски эритроцитов и цветового показателя, что указывает на повышение насыщенности эритроцитов гемоглобином. Гиперхромия часто сочетается с макроцитозом и появлением в периферической крови мегалоцитов и мегалобластов. Определение гематокрита (объем эритроцитов в цельной крови) производят центрифугированием.

Эритроцитометрия - методика, которая позволяет не только определить диаметр эритроцита, но и представить количество эритроцитов с данным диаметром в процентах. Ранее для этого измеряли диаметр эритроцита в окрашенном мазке крови с помощью окуляра микроскопа. В настоящее время эритроцитометрию проводят автоматически на приборе.

Результаты представляют в виде эритроцитометрической кривой (кривая Прайс-Джонса). На оси абсцисс откладывают диаметр эритроцита в микронах, на оси ординат - количество эритроцитов.

Для оценки величины эритроцита определяют несколько показателей.

Средний диаметр эритроцита вычисляют по результатам эритроцитометрии. В норме диаметр эритроцитов колеблется от 5,5 до 8,8 мкм (в среднем 7,2 мкм).

Средний объем эритроцита высчитывается по величине гематокрита, деленной на количество эритроцитов в 1 мкл крови и умноженной на 10.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах определяется отношением гемоглобина в граммах к величине гематокрита, умноженным на 100. Показатель отражает степень насыщения эритроцитов гемоглобином. Снижение показателя ниже 32% говорит об абсолютной гипохромии, повышение более 38% отражает гиперхромию.

Увеличение числа эритроцитов в единице объема крови называется эритроцитозом. Уменьшение числа эритроцитов и снижение концентрации гемоглобина называется анемией.

.1.2 Скорость оседания эритроцитов

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - это скорость разделения цитратной крови на два слоя - верхний, состоящий из прозрачной плазмы, и нижний, содержащий осевшие эритроциты. Определение скорости оседания эритроцитов - один из обязательных анализов крови. Ранее это исследование называлось реакцией оседания эритроцитов (РОЭ).

В норме СОЭ составляет:

· у мужчин - 1-10 мм/ч

· у женщин - 2-15 мм/ч

· у новорожденных - 0-2 мм/ч

Скорость оседания эритроцитов зависит от целого ряда причин: изменений в составе белковых фракций крови, отношений между холестерином и лицитином, от количества эритроцитов в крови. В физиологических условиях СОЭ ускорена при беременности, в послеродовый период, во время менструации.

Определение СОЭ очень известный, но неспецифический показатель.

Наиболее часто ускоренная СОЭ наблюдается при различных воспалительных заболеваниях (пневмонии, ревматизм, полиартрит, туберкулез и т.д.). В этих случаях повторное определение СОЭ отражает течение воспалительного процесса и может быть критерием эффективности проводимого лечения.

Однако ускорение СОЭ отмечается при целом ряде заболеваний, не связанных с воспалением (анемии, хронический нефрит, нефротический синдром, некоторые заболевания системы крови, злокачественные заболевания, инфаркт миокарда и др.).

Замедление СОЭ сопутствует эритремии, реактивным эритроцитозам, выраженной недостаточности кровообращения. При заболеваниях печени СОЭ может быть и замедлена (цирроз печени), и ускорена (активный хронический гепатит). Замедляет СОЭ прием салицилатов и хлористого кальция.

.1.3 Общий подсчет лейкоцитов

Подсчет лейкоцитов, также как и эритроцитов, производится в камере Бюркера с сеткой Гореева либо с помощью автоматов. Лейкопения - снижение количества лейкоцитов менее 4 тысяч. Лейкопения обусловлена либо гипоплазией костного мозга, либо повышенным разрушением клеток.

Лейкоцитоз - увеличение количества лейкоцитов более 8 тысяч (лейкемия - это увеличение количества лейкоцитов до 50 тысяч и более). Может быть промежуточный уровень повышения количества лейкоцитов от 20 до 50 тысяч, который называется лейкемоидной реакцией. Этот термин подчеркивает значительное увеличение лейкоцитов, которое может быть дебютом заболевания крови, либо опухолей другого генеза, туберкулеза, тяжело протекающей инфекции.

Лейкоцитарная формула - это процентное соотношение отдельных форм лейкоцитарного ряда.

Нейтрофилы в среднем составляют - 76%, (палочкоядерные и сегментоядерные). Увеличение количества - нейтрофилез - сопровождает воспалительную реакцию крови и может быть регенеративным (сдвиг влево) более 6% палочкоядерных нейтрофилов и дегенеративной - увеличение сегментарных форм до 80%.

Эозинофилы. Содержание до 5%, увеличение наблюдается при любых аллергозах, глистных инвазиях. Исчезновение эозинофилов обычно происходит при выраженных интоксикациях или значительном воспалении.

Базофилы до 1% - это кровяной эквивалент тучных клеток. Их количество может увеличиваться в 3 раза.

Моноциты в норме содержатся до 9%. Снижение количества моноцитов наблюдается при брюшном тифе.

Лимфоциты. Лимфоцитоз бывает при любой вирусной инфекции, туберкулезе.

Тромбоциты - норма от 200 до 350 тыс в 1 мм3. Тромбоцитопения - состояние часто встречающееся, может быть либо при аутоиммунных заболеваниях, либо при повышенном разрушении (гиперспленизм). Тромбоцитоз часто сопутствует либо гиперплазии эритроидного ростка (эритримия, полицитемия), либо опухолевом заболевании.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). СОЭ подсчитывается в капилляре Панчснкова. Тесно связана с белковым спектром крови. Значительное увеличение СОЭ бывает при аутоиммунных заболеваниях, заболеваниях крови с патологической продукцией белка (миеломная болезнь). Реже встречается уменьшение или отсутствие СОЭ, при нолицитемии, при выраженой недостаточности кровообращения.

.2 Содержание белка в крови

Белки - органические полимеры, состоящие из аминокислот. В построении белковых молекул используется 20 различных аминокислот, последовательность и количество которых определяют размеры и свойства белка. В организме человека функционируют многие сотни различных белков, которые входят в структуру мембран клеток, участвуют во всех биохимических реакциях в качестве катализаторов (ферменты, гормоны, регуляторные пептиды), транспортируют различные вещества и лекарственные препараты в кровотоке, участвуют в иммунной защите и т.д. В организме постоянно идут процессы «сборки» белковых молекул из аминокислот и «демонтаж» для образования энергии или выведения «ненужных» белков. Скорости этих процессов строго сбалансированы, и поэтому концентрация белков в сыворотке крови и во всех тканях и органах достаточно постоянна. Суммарная концентрация всех белков, а их несколько сотен, находящихся в сыворотке крови, определяется понятием «общий белок».

Нормальная концентрация в сыворотке крови: 64-83 г/л.

У здоровых людей концентрация белка в сыворотке крови может колебаться под влиянием многих причин.

Снижение концентрации белка возникает, в первую очередь, при его недостаточном поступлении с пищей - строгая вегетарианская диета, голодание. Синтез белков может тормозиться из-за недостатка или отсутствия незаменимых аминокислот (лизин, валин, метионин, фенилаланин, треонин, трептофан, лейцин, изолейцин), которые, в отличие от других аминокислот, не могут образовываться в организме человека и обязательно должны поступать с белковой пищей животного происхождения (мясо, птица, рыба, яйца, молочные продукты). Потребность человека в белке зависит от Возраста, массы тела, состояния здоровья. Патологическое снижение концентрации белка возникает при Уменьшении его синтеза в печени (гепатит, цирроз), нарушениях Функции желудочно-кишечного тракта (удаление значительной Части желудка или кишечника, воспаления, опухоли), при часто Повторяющихся кровотечениях (желудочных, легочных, маточных и др.), при заболеваниях почек, сопровождающихся значительной Потерей белка с мочой, а также при обширных ожогах, продолжительных рвоте, поносе, лихорадке.

Повышение общего белка встречается очень редко при некоторых заболеваниях крови (парапротеинемии).

.3 Определение резус - фактора

Под термином «резус-фактор» подразумевается антиген Rh0(D), который и определяется в клинической практике. Резус-принадлежность крови определяют врач или биолог с высшим образованием, прошедший специальную подготовку.

У потенциальных реципиентов резус-фактор исследуется только стандартными сыворотками aHTH-Rho(D).

Результат определения резус - принадлежности крови больных, беременных и т. д. записывается в лабораторный журнал. На основании этой записи лечебное учреждение выдает анализы на стандартном бланке, в котором указываются номер, дата и результат исследования.

Бланк подписывается лицом, производившим анализ, или заведующим лабораторией и предназначается для вклеивания в историю болезни. Кроме того, результат исследования крови на резус - принадлежность переписывается лечащим врачом на лицевой, лист истории болезни.

Запись ведется полным текстом: «Кровь резус - положительная», «Кровь резус - отрицательная».

Первым этапом определения резус - принадлежности является исследование группы крови лица, которому необходимо установить резус - фактор. Эту операцию может выполнять средний медицинский работник. После определения группы крови выбираются стандартные сыворотки антирезус, которыми будет исследоваться резус-принадлежность крови.

Для определения резус - принадлежности крови необходимо иметь не менее двух серий одногруппных с исследуемой кровью сывороток антирезус.

Определение резус-фактора при отсутствии одногруппных сывороток.

При отсутствии одногруппных сывороток антирезус можно использовать совместимые в групповом отношении сыворотки согласно приведенной ниже схеме:

Группа исследуемой крови

Группа стандартной сыворотки антирезус

0/I/ 0/I/ А/II/ B/III/ AB/IV/

А/II/ А/П/ - AB/IV//III/ B/III/ AB/IV//IV/ AB/IV/

Определению резус - принадлежности должно предшествовать контрольное исследование стандартных сывороток антирезус стандартными резус-положительными и резус-отрицательными эритроцитами. В качестве контроля могут быть использованы одногруппные по исследуемой крови резус-отрицательные эритроциты; резус-положительные эритроциты могут быть одногруппными или группы 0(1).

В зависимости от вида антител, которые могут содержаться в стандартных сыворотках антирезус, приняты четыре основные методики определения резус - принадлежности.

Если в сыворотке крови содержатся полные антитела антирезус, она может быть использована только для метода агглютинации в солевой среде.

Сыворотки с неполными антителами антирезус могут применяться для исследования резус-фактора крови методом конглютинации на чашках Петри, пробирочным методом с использованием желатины или пробирочным методом при комнатной температуре.

.4 Гемоглобин

Гемоглобин - дыхательный пигмент эритроцитов. Главная его функция - перенос кислорода в ткани. В крови гемоглобин присутствует преимущественно в форме оксигемоглобина (это соединение гемоглобина с кислородом) и форме редуцированного гемоглобина (этооксигемоглобин, отдавший кислород тканям). Оксигемоглобин содержится преимущественно в артериальной крови и придает ей ярко-алый цвет. В венозной крови присутствует та и другая форма гемоглобина, поэтому венозная кровь имеет темно-вишневый цвет.

В организме человека могут образовываться и другие соединения гемоглобина: метгемоглобин - при действии некоторых химических веществ, карбоксигемоглобин - при отравлении окисью углерода.

Нормальная концентрация:

§ у мужчин - 132-164 г/л

§ у женщин - 115-145 г/л

§ у детей до 1 года - 110-130 г/л

§ у детей до 10 лет - 115-148 г/л

Повышение количества гемоглобина отмечается у жителей высокогорья, у летчиков после высотных полетов, спортсменов-альпинистов, после чрезмерной физической нагрузки. Причиной значительного повышения концентрации гемоглобина в крови могут быть заболевания, связанные с увеличением числа эритроцитов (истинная полицитемия, наследственные и вторичные эритроцитозы).

Снижение содержания гемоглобина - основной симптом анемии. Причем степень этого снижения зависит от формы анемии и тяжести заболевания. Так, при железодефицитной анемии умеренное снижение гемоглобина может составлять 85-114 г/л, а более выраженное - 60-84 г/л. Особенно резкое снижение может наблюдаться при массивной кровопотере, гемолитической и гипопластической анемии (до 50-80 г/л). Необходимо отметить, что снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов не всегда протекает параллельно. Чаще количество гемоглобина уменьшается резче, чем число эритроцитов в крови. Однако при ряде заболеваний могут возникнуть противоположные сдвиги. Поэтому целесообразно одновременно определять цветной показатель.

Необходимо еще отметить, что гемоглобин - неоднородное вещество, он состоит из нескольких фракций, определение которых имеет большое значение для диагностики ряда заболеваний системы крови.

У взрослых людей гемоглобин состоит из следующих компонентов: гемоглобина А1 (90-95%), А2 (2,5-3%) и А3 (до 3%). Фетальный гемоглобин (HbF) составляет у новорожденных 60-90% и постепенно исчезает к 4-5 месяцу; у взрослых его уровень ниже 2%. Существует более 200 патологических форм гемоглобина, из которых наиболее известна S-форма, выявляемая при серповидно-клеточной анемии.

Выводы

В ходе проделанной работы можно сделать следующие *выводы*:

. Кровь представляет собой внутреннюю среду организма, диагностируя которую можно судить о патологических состояниях всех внутренних органов человека.

2. Кровь состоит из плазмы (прозрачной жидкости бледно-желтого цвета) и взвешенных в ней клеточных элементов или по-другому их называют форменными элементами (эритроциты, тромбоциты, лейкоциты).

. Благодаря своей подвижности кровь поддерживает постоянную связь между всеми органами и тканями человеческого тела, а содержащиеся в ней химические вещества, главным образом гормоны, осуществляют их взаимное влияние друг на друга.

4. Кровь выполняет в организме разносторонние жизненно важные функции: дыхательную, трофическую, защитную, регуляторную, выделительную и другие. Конкретное понимание многочисленных функций крови возможно лишь на основе изучения строения и свойств ее основных компонентов.

Список литературы

1. Агаджанян, Н. А. Основы физиологии человека. - Москва: РУДН, 2001.- 408с.

. Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология: Учебник для студентов медицинских вузов. - Москва: ООО Медицинское информационное агентство, 2009. - 520 с.

. Воробьева Е.А., Губарь А.В., Сафьянникова Е.Б. Анатомия и физиология. - Москва: Медицина, 1981. - 416 с.

. Грабовская Е.Ю. Хрестоматия (часть 2): методические рекомендации, предназначенные для студентов по специальности «физическая реабилитация». - Симферополь: 2008. - 242.

. Гайтон А.К., Холл Дж.Э. / Пер. с англ.; Под ред. В.И. Кобрина. Медицинская физиология. - Москва: Логосфера, 2008. - 1296 с.

. Покровского В.М. Физиология человека. - Москва: Медицина, 2003. - 656 с.

. Привес М. Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. - Москва: Медицина, 1985. - 657с.

. Рыбальченко В.К. Физиология и биохимия пищеварения животных и человека. - Киев: Фитосоциоцентр, 2002. - 366 с.

. Сапин М.Р. Анатомия человека. В двух томах. Т. 1. - Москва: Медицина, 2001. - 640 с.

. Смирнов В.М. Физиология человека.- Москва: Медицина, 2002. - 608 с.

. Судакова К.В.Физиология. Основы и функциональные системы. - Москва: Медицина, 2000. - 784 с.

. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. - Москва: Медицина, 2005, - 900с.

. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека: Учебное пособие. Изд. 2-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2003. - 416 с.

. Филимонов В. И. Руководство по общей и клинической физиологии.- Москва: Медицинское информационное агентство, 2002. - 958 с.

. Швырев A.A. Анатомия и физиология человека с основами общей патологии. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. - 416 с.

. Шмидта Р., Тевса Г. Физиология человека: В 3-х томах. Т. 3..- Москва: Мир, 2005. - 228 с.

. Шульпин Г.Б. Химия для всех. - М.: Знание. 1997. - 135 с.

клеточный кровь свертывание эритроцит