**Кровь –** это жидкая ткань организма, состоящая из плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

В норме объем кровь составляет 6-8 % от массы тела. Это называется нормоволемией.

**Уменьшение V крови называется гиповолемией** – составляет меньше 6 %, развивается при обезвоживании, кровопотери.

**Увеличение V крови называется гиперволемия** – составляет более 8%, развивается при употреблении большого количества жидкости и при неконтролируемом переливании кровезаменителей.

У новорожденных V крови составляет 15 % от массы, у годовалых детей - 11%.

В норме не вся кровь находится в сосудах, часть ее находится в депо – это печень, селезенка, легкие, сосуды кожи.

**Функции крови:**

1. Дыхательная (гемоглобин)

2. Гуморальная регуляция (гормоны)

1. Защитная (фагоцитоз)
2. Питательная (трофическая).
3. Экскреторная (уносит шлаки, мочевину, мочевую кислоту к органам выделения).
4. Терморегуляторная (кровь охлаждает органы или согревает их, если требуют условия).
5. гомеостатическая (поддерживает постоянство внутренней среды).

**Физико-химические свойства крови.**

В норме реакция крови слабощелочная – 7,36 рН, при сдвиге в кислую среду развивается ацидоз (закисление), при сдвиге в щелочную – алкалоз (ощелачивание). **Жизнь возможна при рН – 7.0 – 7.8**

**Осмотическое давление** в крови обусловлено наличием солей плазмы и составляет 7,6 атмосфер.

**Онкотическое давление** крови обусловлено количеством альбуминов, которые способны удерживать воду, составляет 25-30 мм.рт.ст. или 3,3 -3,9 кПа.

Постоянство давления крови необходимо для сохранения формы клеток и водно-солевого обмена.

**Вязкость крови** — это способность оказывать сопротивление течению жидкости, обусловлено молекулами коллоидов, плазмой и форменными элементами.

Если вязкость воды = 1, то вязкость крови = 5.

**Состав плазмы:**

90-92 % - вода,

7-8% сухой остаток, который в основном представлен белками

0,1 % - глюкозы,

0,9% - минеральные вещества

**Белки плазмы:**

1. Альбумины
2. Глобулины
3. Фибриноген

**Функции белков:**

1. Защитная (гамма-глобулин — это наши антитела, фибриноген, участвует в свертываемости крови),
2. Повышает вязкость крови
3. Поддерживает артериальное давление
4. Удерживает воду
5. Обеспечивает онкотическое давление крови.
6. Являются буферами крови.

Буферы крови - поддерживают постоянство реакции крови (рН) и обеспечивают гомеостаз (постоянство внутренней среды).

Гомеостаз обеспечивается буферными системами:

1. Карбонатная система (угольная кислота, бикарбонат натрия)
2. Фосфатная система (одноосновной и двуосновной фосфат натрия)
3. буферная система гемоглобина
4. буферная система белков плазмы.

Буферные системы нейтрализуют значительную часть кислот и щелочей, препятствуют сдвигу реакции крови.

**Главными буферами являются белки плазмы и фосфаты.**

Солевые растворы:

1. Гипертонический – это концентрация солей, больше чем в плазме, клетки сморщиваются и разрушаются.
2. Гипотонический – это концентрация солей меньше чем в плазме, клетки набухают и лопаются.
3. Физиологический раствор (изотонический) – 0,9% - кол-во соли в растворе соответствует кол-ву солей в плазме и соответствует осмотическому давлению крови.

**ЭРИТРОЦИТЫ** (красные кровяные клетки)

**В норме 4,5 - 5,0 \* 10х12 у муж, 3,9 - 4,7 \*10х12 у жен.**

Незрелые эритроциты называются **ретикулоциты.**

**Увеличение количества эритроцитов – эритроцитоз, уменьшение – эритропения.**

**Анизоцитоз –** появление в крови эритроцитов разных размеров, если крупные клетки - макроцитоз, мелкие- микроцитоз.

**Пойкилоцитоз** – это появление в крови эритроцитов разной формы.

**Анизохромия** – появление в крови эритроцитов разной по интенсивности окраски.

**Цветной показатель** – это содержание гемоглобина в каждом эритроците (насыщенность эритроцитов).

Основная функция:

1. Дыхательная, за счет гемоглобина.

**Гемоглобин** (**Нв**)– это белок крови, входит в состав эритроцита, содержит красный пигмент, поэтому эритроциты красного цвета.

Состоит из белков глобина и гемма, содержащих железо.

**В норме Нв – 130 -160х9 г\л - у мужчин, 120-140х9 г\л у женщин.**

Снижение количества эритроцитов и содержащегося гемоглобина ведет к развитию **анемии** (малокровие).

**Гемолиз** – это разрушение оболочки эритроцитов и выход гемоглобина в плазму (лаковая кровь).

Виды гемолиза:

1. осмотический – при уменьшении осмотического давления крови.
2. термический – при размораживании или замораживании крови.
3. механический – при сильном встряхивании крови.
4. химический – при воздействии эфира, суррогатов алкоголя.
5. биологический – при укусе клещей, змей, при переливании несовместимой крови.

**СОЭ** – скорость оседания эритроцитов.

**РОЭ** – реакция оседания эритроцитов.

Эта величина зависит от количества белка в плазме, чем больше белка, тем выше СОЭ. **Характеризует онкотическое давление крови.**

Увеличение СОЭ – это патологический процесс.

Исключением может быть увеличение СОЭ у беременных, т.к. увеличение белка во 2-ю половину беременности происходит за счет увеличения количества фибриногена.

**ЛЕЙКОЦИТЫ** (белые кровяные тельца)

**Имеют ядро. В норме- 4-9 \* 10х9 г\л**

Лейкоциты:

Гранулоциты агранулоциты

(зернистые) (незернистые)

- Эозинофилы - лимфоциты

(имеют розовую цитоплазму,

окрашиваются кислыми красителями) - моноциты

- Базофилы

(окрашиваются щелочными красителями)

- Нейтрофилы:

-Палочкоядерные- - сегментоядерные-

**это молодые н\ф это зрелые н\ф**

Общие свойства лейкоцитов:

1. Способность к фагоцитозу.
2. Выработка биологически активных веществ.

**% соотношение различных видов лейкоцитов между собой, называется лейкоцитарной формулой.** Она помогает в постановке диагноза.



Свойства нейтрофилов:

1. Способны к передвижению, поэтому они первые приходят в очаг воспаления.
2. Способны к фагоцитозу (1 нейтрофил способен поглотить 25-30 бактерий).
3. Вырабатывают БАВ, а также эндогенный пироген, который повышает температуру тела, а температура активизирует действие лейкоцитов.
4. Вырабатывают интерферон – это вещество, обладающее противовирусной активностью.

**Эозинофилы** клетки имеют ядро и эозинофильную цитоплазму.

Эти клетки играют особую роль в борьбе с паразитами и контроле аллергии.

Увеличение количества эозинофилов – называется **эозинофилия,** наблюдается как при выше названных состояниях, так и при бронхиальной астме, васкулитах, инфекционных заболеваниях, опухолях.

**Лимфоциты** – это клетки, обеспечивающие иммунный ответ.

**Моноциты –** циркулируют в крови, при выходе в ткань превращаются в макрофаги. Их главная функция – фагоцитоз.

**Тромбоциты** – кровяные пластинки, ядра не содержат.

**В норме – 200-400\*10 г\л.**

Функции:

1 – участвуют в свертывании крови.

2 - выработка серотонина (это БАВ, вызывающее сокращение гладкомышечных клеток)

Увеличение количества тромбоцитов называется - **тромбоцитоз.**

Уменьшение количества тромбоцитов – **тромбопения.**

**Гемостаз остановка кровотечения.**

**Гематокрит — это процентное соотношение форменных элементов крови к общему объему крови.**

**Группы крови. Резус-фактор.**

Эритроциты на своей поверхности имеют особые белки – **агглютиногены** А и В.

- в сыворотке крови – имеются белки **агглютинины альфа и бетта**

Эти белки разноименные, обладают способностью склеиваться при встрече с одноименными.

Если встречаются одноименные агглютиногены и агглютинины, то происходит реакция **агглютинации**, эритроциты склеиваются и выпадают в осадок, в дальнейшем эритроциты разрушаются – происходит гемолиз, больные погибают от гемотрансфузионного шока.

Выделяют 4 группы крови:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | агглютиногены | агглютинины |
|  | О | - | аб |
|  | А | А | б |
|  | В | В | а |
|  | АВ | А и В | - |

**Сыворотка – это плазма крови лишенная белка.**

Группу крови определяют с помощью цоликлонов.

Цоликоны — это моноклональные антитела, которые находятся в солевом растворе. Вещество получило свое название в честь его изобретателей — Центральный Ордена Ленина Институт, сегодня переименованный в Гематологический научный центр. Они представлены жидкостью, которая продается во флаконах объемом 5 и 10 мл. Это универсальный реагент для гематологических исследований, поскольку позволяет определить группу крови как в системе АВ0, так в системе резус.

Выделяют 3 основные разновидности цоликлонов:

* анти-А — жидкость красного цвета;
* анти-В — синее вещество;
* анти-D — прозрачный реагент для определения резус-фактора.

Для определения группы крови применяются цоликлоны анти-А и анти-В. Они вступают в биохимические реакции с агглютиногенами, которые расположены на поверхности эритроцитов — красных кровяных клеток. Эритроциты группы крови А содержат агглютиноген А, который прореагирует с цоликлоном анти-А. Аналогично определяется содержание агглютингена В. Положительным результатом реакции считается склеивание эритроцитов и выпадение их в осадок.

**Резус – фактор (Rh)** – это белок –маркер, дополнительный агглютиноген (обезьяний фактор).

У 85% людей он присутствует на поверхности эритроцита – их кровь Rh +

У 15% людей его нет – они Rh-.

При попадании в организм человека с Rh- кровью, крови с Rh + фактором, начинается выработка антител. Этот процесс называется резус-конфликт.

Процесс этот медленный. Поэтому более опасен второй контакт, который сопровождается агглютинацией, как и при переливании крови несовместимой по системе АВО.

Это может быть:

1 – при повторном переливании крови резус несовместимой

2 – при беременности резус(-) женщина с резус(+) плодом (наследуется от отца). При этом первая беременность, может быть нормальной, а вторая с осложнениями (гибель плода и гемолитическая болезнь новорожденных).

Правила переливания крови (донор – реципиент):

1 – переливать только одногруппную кровь , если ее нет то только 1 группу.

2 – чтоб совпадал резус – фактор.

3 – проверять кровь на биологическую совместимость (т.к. а/г А 13 видов).

4 – при появлении любых жалоб пациента, кровь необходимо прекращать переливать.