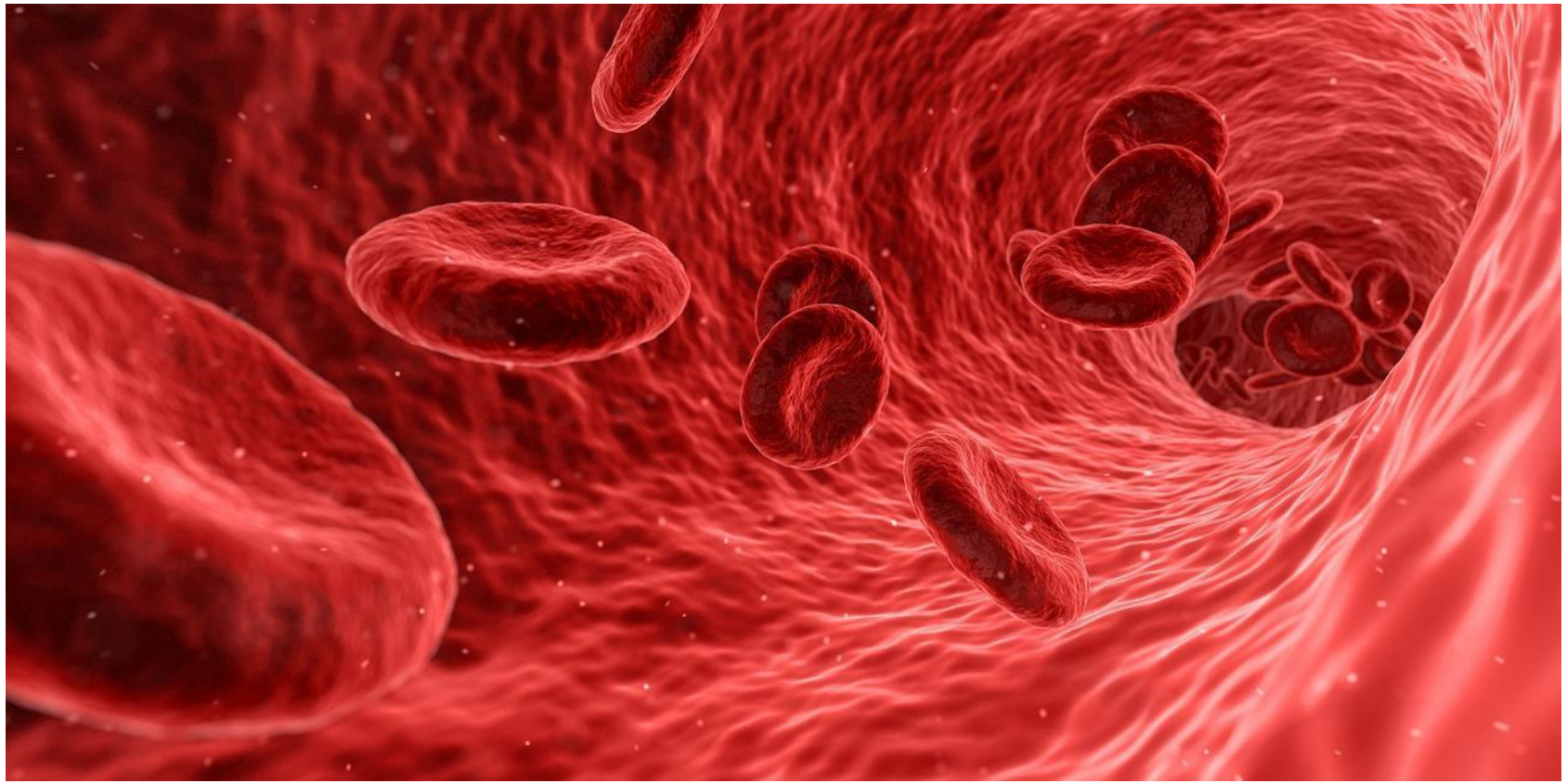


SATBAYEV UNIVERSITY

Алимбаев Чингиз Абдраимович

Состав и физико-химические свойства крови. Плазма крови

Кровь является разновидностью соединительной ткани и содержит жидкое межклеточное вещество плазму и форменные элементы.



Функции крови:

1) ***транспортная***:

а) *дыхательная* – перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким;

б) *питательная* – доставка пластических (аминокислот, нуклеотидов, витаминов, минеральных веществ) и энергетических (глюкоза, жиры) ресурсов к клеткам и тканям;

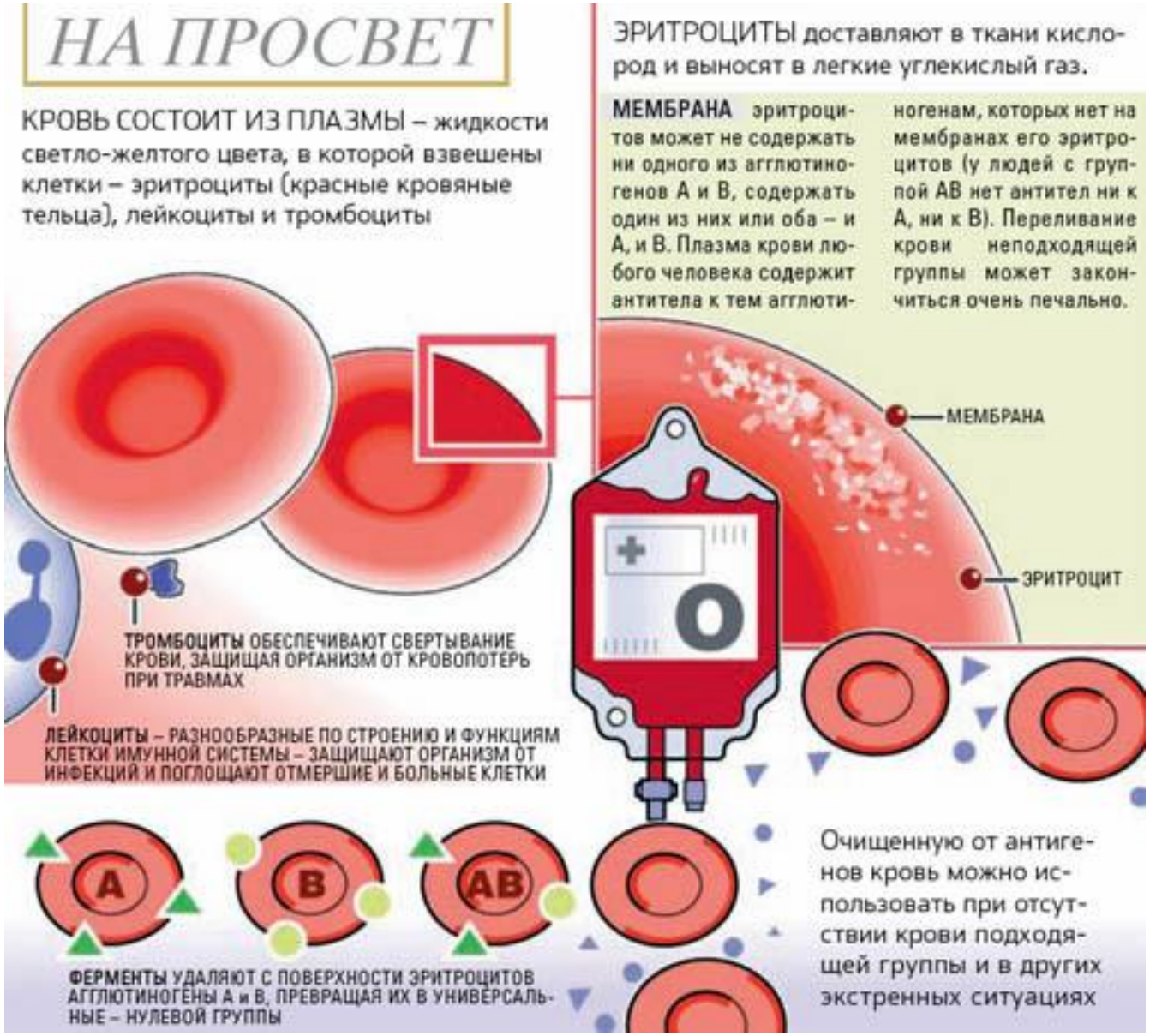
в) *экскреторная* – перемещение конечных продуктов обмена к органам выделения (почкам, потовым железам, коже);

2) ***терморегуляторная***: за счет высокой теплоемкости крови осуществляется перенос тепла от места его образования к легким и коже, где происходит теплоотдача;

3) ***поддержание тканевого гомеостазиса и регенерации тканей***: поддержание водно-солевого баланса, кислотно-щелочного равновесия, вязкости и т.д.;

4) ***регуляторная*** – обеспечивается переносом гормонов и факторов специфической (биологически активные вещества) и неспецифической (метаболиты, ионы, витамины) регуляции;

5) ***защитная*** – обеспечение иммунных реакций за счет иммунокомпетентных клеток (лимфоцитов) и антител, фагоцитоза, наличия ферментов неспецифической защиты (лизоцим), системы комплемента, системы свертывания.



Основные показатели, характеризующие кровь.
Цельная кровь состоит из жидкой части, или плазмы (55 %) и форменных элементов (45 %), к которым относятся эритроциты, лейкоциты и кровяные пластинки – тромбоциты.

Гематокрит («гематокритное число») – это отношение объема форменных элементов крови к общему объему крови. В норме гематокрит составляет у женщин – 36 – 42 %, у мужчин – 40 – 48 %. Постоянство гематокрита поддерживается за счет многочисленных механизмов регуляции объема крови и объема плазмы: наличия жажды, изменения всасывания и выделения солей, регуляции белкового состава крови, регуляции образования эритроцитов и др. Значительное изменение гематокрита возможно лишь в условиях высокогорья, когда адаптация к недостатку кислорода приводит к усилению образования эритроцитов.

Объем крови у взрослого человека составляет примерно 4 – 6 л или 6 – 8 % от массы тела.Физико-химические свойства крови. Наибольшее значение среди них имеют осмотическое давление, онкотическое давление, коллоидная стабильность, суспензионная устойчивость, удельная плотность и вязкость.



1. Осмотическое давление крови зависит от концентрации в плазме крови молекул растворенных в ней веществ (электролитов и неэлектролитов) и представляет собой сумму осмотических давлений всех содержащихся в ней компонентов. NaCl создает более 60 % осмотического давления, а вообще все неорганические электролиты определяют до 96 % общего осмотического давления. У здорового человека осмотическое давление составляет » 7,6 атм. Растворы с таким осмотическим давлением называют изотоническими, или физиологическими. Раствор NaCl с концентрацией 0,85 % является изотоническим. Гипертонический раствор – раствор с более высоким осмотическим давлением, гипотонический – с более низким.

Осмотическое давление обеспечивает переход растворителя через полупроницаемую мембрану от раствора менее концентрированного к раствору более концентрированному. Например, при высоком осмотическом давлении окружающего раствора эритроциты отдают воду и сморщиваются, а при низком – набухают и даже лопаются. Разрушение эритроцитов в гипотонической среде называется осмотическим гемолизом эритроцитов.

2. Онкотическое давление **–** это осмотическое давление, создаваемое белками в коллоидном растворе. Так как белки плазмы крови плохо проходят через стенки капилляров в ткани, то онкотическое давление обеспечивает удержание воды в крови. Альбумины составляют преобладающую часть белков плазмы, поэтому онкотическое давление создается преимущественно альбуминами. Снижение их содержания в плазме приводит к потере воды плазмой и отеку тканей, а увеличение – к задержке воды в кровяном русле.

3. Коллоидная стабильность плазмы обусловлена характером гидратации белковых молекул и наличием на их поверхности двойного электрического слоя ионов, создающего поверхностный потенциал. Также существует потенциал поверхности скольжения частицы в коллоидном растворе, который формирует на них одноименные заряды и электростатические силы отталкивания. Это и определяет устойчивость коллоидных растворов.

4. С коллоидной стабильностью белков плазмы связаны и ***суспензионные свойства крови***, т.е. поддержание клеточных элементов во взвешенном состоянии. Они могут быть оценены по скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Удельный вес эритроцитов больше, чем плазмы крови, поэтому при отсутствии движения крови и ее свертывания они медленно оседают. В норме СОЭ составляет у мужчин 4 – 12 мм/час, у женщин – 5 – 15 мм/час. При воспалительных процессах СОЭ значительно возрастает.

5. Удельная плотность крови – 1050 – 1060 г/л.

6. Вязкость крови – 5 усл. ед. (т.е. в 5 раз больше, чем у воды).

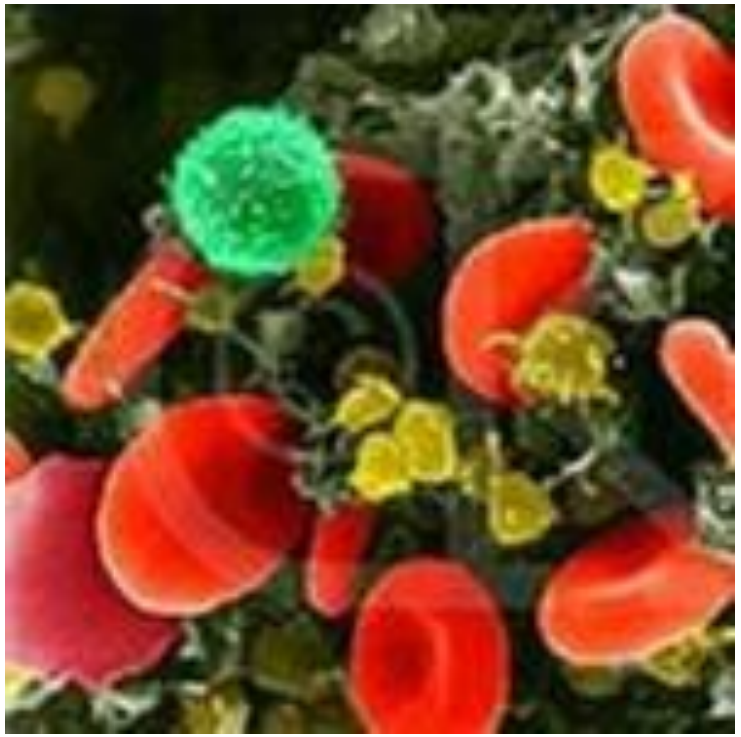
Плазма крови состоит из воды (90 – 92 %) и 8 – 10 % сухого остатка, который содержит низкомолекулярные соединения; углеводы (глюкоза); липиды; органические кислоты и основания; азотсодержащие вещества (не белки); белки (7 – 8 %): альбумины, глобулины, фибриноген; витамины.

Электролитный состав плазмы важен для поддержания ее осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, функций клеточных элементов крови и сосудистой стенки, активности ферментов, процессов свертывания крови и фибринолиза. Основными ионами в плазме крови являются ионы натрия, калия, кальция, бикарбонатов, фосфатов. Кроме того, в плазме крови содержится около 15 микроэлементов – **Cu**, **Co**, **Mn**, **Zn**, **Cr** и др., которые играют важную роль в процессах метаболизма в клетках, так как они входят в состав ферментов, участвуют в процессах образования клеток крови и гемоглобина.

Органические вещества плазмы крови – это в основном азотсодержащие продукты белкового распада (мочевина, аминокислоты, мочевая кислота, креатин, креатинин) – так называемый остаточный, или небелковый, азот. В норме его количество отражает не столько интенсивность катаболизма белка, сколько эффективность выделения продуктов белкового обмена через почки. Увеличение остаточного азота крови является показателем нарушения экскреторной (выделительной) функции почек.

Из углеводов плазмы более 90 % приходится на *глюкозу*. Она очень хорошо растворяется в воде, легко проникает через мембраны, легко используется в метаболизме, поэтому является основным источником энергии во многих клетках. В норме содержание глюкозы в крови составляет 4,4 – 6,6 ммоль/л.

Белки плазмы крови. Всего их известно около 200. Общее содержание белков равно 65 – 85 г/л. Из них альбумины составляют 38 – 50 г/л, глобулины – 20 – 30 г/л и фибриноген – 2 – 4 г/л.



Альбумины. Основная роль альбуминов заключается в поддержании онкотического и, соответственно, осмотического давления. Они являются резервом аминокислот для синтеза белка, переносчиками жирных кислот, стероидных гормонов и др.

a-глобулины(a1- и a2-) – это гликопротеины (белки + углеводы), являющиеся переносчиками глюкозы (2/3 всей глюкозы плазмы), гормонов, витаминов, микроэлементов. К ним также относятся эритропоэтин – гуморальный стимулятор кроветворения; плазминоген – предшественник плазмина, растворяющий фибриновые сгустки; протромбин – один из факторов свертывания и т. д.

b-глобулины – это, в основном, липопротеины, которые составляют 75 % всех липидов плазмы.

g-глобулины, или иммуноглобулины. Основная роль иммуноглобулинов состоит в связывании антигенов в ответ на поступление их в организм.

Функции белков плазмы крови:

1) регуляция водно-солевого обмена, поддержание осмотического давления и водного гомеостазиса за счет онкотического давления плазмы крови;

2) поддержание агрегатного состояния крови, ее вязкости, свертываемости, суспензионных свойств;

3) поддержание кислотно-щелочного равновесия;

4) защитная функция (антитела – иммуноглобулины);

5) питательные функции крови как резерв аминокислот;

6) регуляторная и транспортная (перенос жирных кислот, стероидных гормонов и др.).