A microscopic view of a white blood cell (leukocyte) in the center, surrounded by numerous red blood cells (erythrocytes). The white blood cell is spherical and covered in small, granular protrusions, giving it a textured appearance. The red blood cells are biconcave discs, appearing as smooth, reddish-orange shapes. The background is dark, making the cells stand out.

# Кровеносная система человека.

Сырова Вера.  
Биология 3 курс



План урока	Реклама урока
Функции и состав крови	Что же делает кровь в организме?
Плазма крови: ее состав, значение отдельных компонентов	Состав воды доисторических морей
Запасы крови в организме	Откуда берется адреналин?
Применение в медицине	Что может заменить кровь?
Содержание гемоглобина	Железо в организме
Кровь в рационе животных	Сухая кровь
Зависимость индивидуальных особенностей человека от его группы крови	Узнай свой характер



# Задача. Вопрос

- Условие 1: Железо – элемент VIII группы периодической системы; ат. н. – 26, ат. м. – 56. Название произошло от лат. *ferrum* - «твердый». Железо это блестящий, серебристо-белый, мягкий металл. Входит в состав сотен минералов, встречается и в виде самородного железа. В промышленности железо широко применяется в виде множества различных сталей и сплавов.
- Условие 2: Человек – живой организм, состоящий из органических соединений.
- Противоречие: Как химический элемент, металл может содержаться в организме человека?



# Ответ

- Растение, например дерево, получает неорганическое железо из почвы, на которой оно растет, и переносит его к листьям, где железо участвует в формировании гранул хлорофилла, внешне проявляющемся в зеленой окраске растения. В различных частях любого растения количество железа и хлорофилла неодинаково. Например, в верхних листьях листовой капусты железа в четыре раза больше, чем во внутренних листья того же растения. После поедания животным или человеком растительной пищи в их организм попадает органическое железо.  
Органическое железо незаменимо для образования гемоглобина.



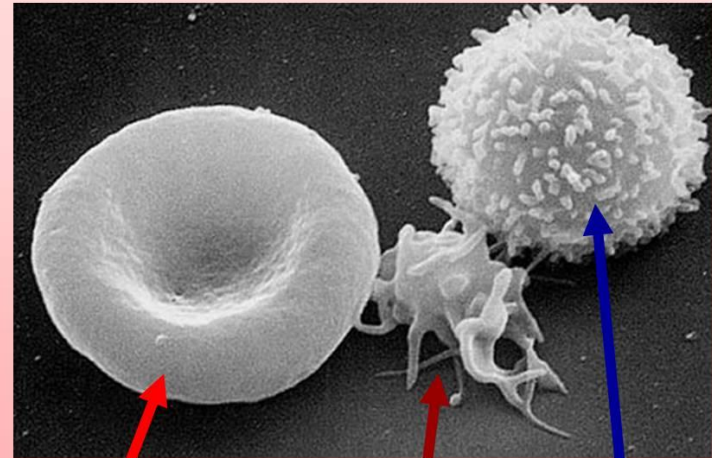
# Задача на группы крови

- **Наследование групп крови системы АВ0**
- **Группа Генотип**
- I (0)  $j_0j_0$
- II (A)  $JAJA, JAJ_0$
- III (B)  $JBJB, JBJ_0$
- IV (AB)  $JAJB$
- **Задача**
- У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?
- **Решение**
- Генотип мальчика –  $j_0j_0$ , следовательно, каждый из его родителей несет ген  $j_0$ .
- Генотип его сестры –  $JAJB$ , значит, один из ее родителей несет ген  $JA$ , и его генотип –  $JAj_0$  (II группа), а другой родитель имеет ген  $JB$ , и его генотип  $JBj_0$  (III группа крови).
- **Ответ**
- У родителей II и III группы крови.

# Функции и состав крови

- Организм человека имеет специальные системы, которые осуществляют непрерывную связь между органами и тканями и обмен организма продуктами жизнедеятельности с окружающей средой. Одной из таких систем, наряду с интерстициальной жидкостью и лимфой, является кровь.
- Функции крови следующие.  
Питание тканей и выделение продуктов метаболизма.
- Дыхание тканей и поддержание кислотно-щелочного баланса и водно-минерального баланса.
- Транспорт гормонов и других метаболитов.
- Защита от чужеродных агентов.
- Регуляция температуры тела путем перераспределения тепла в организме.
- Клеточные элементы крови находятся в жидкой среде - плазме крови.
- Если свежевзятую кровь оставить в стеклянной посуде при комнатной температуре (20 °С), то через некоторое время образуется кровяной сгусток (тромб), после формирования которого останется жидкость желтого цвета - сыворотка крови. Она отличается от плазмы крови тем, что в ней нет фибриногена и некоторых белков (факторов) системы свертывания крови. В основе свертывания крови лежит превращение фибриногена в нерастворимый фибрин. В нитях фибрина запутываются эритроциты. Нити фибрина можно получить путем длительного перемешивания свежевзятую кровь, наматывая на палочку образующийся фибрин. Так можно получить дефибринированную кровь.

СНИМОК СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА



**ЭРИТРОЦИТ ТРОМБОЦИТ ЛЕЙКОЦИТ**

- Для получения цельной крови, пригодной для переливания больному, способной храниться длительное время, в емкость для взятия крови необходимо добавить антикоагулянты (вещества, препятствующие свертыванию крови).
- Масса крови в сосудах человека составляет примерно 20 % от массы тела. 55 % массы крови составляет плазма, остальная часть приходится - форменные элементы плазмы крови (эритроциты, лейкоциты, лимфоциты, тромбоциты).

# Плазма крови: ее состав, значение отдельных компонентов

По своему составу плазма напоминает воду доисторических морей. Плазма - жидкая часть крови - водно-солевой раствор белков, является биологически активной средой. Состав плазмы: 90-92 % воды, 8-10 % сухого остатка.

Сухой остаток состоит из органических и неорганических веществ. Органические вещества: белки, азотосодержащие вещества небелковой природы, безазотистые вещества, ферменты. Белки плазмы крови - 6-8 % (от всех 8-10 % сухого остатка). Содержание белков в плазме 67-75 г/л.

3 группы белков плазмы крови:

Альбумины 60 % от всех белков - 37-41 г/л;

Глобулины 30-40 % всех белков - 30-34 г/л;

Фибриноген 0,3-0,4 % - 3-3,3 г/л.

Для характеристики белкового состава крови определяется белковый коэффициент.

При увеличении содержания общего белка - гиперпротеинемия, при уменьшении - гипопропротеинемия. Нарушение соотношения белков - диспротеинемия, появление необычных белков - парапротеинемия.

Альбумины - мелкодисперсионные белки ( $M_r$  " 40 000-70 000). Гидрофильны, обеспечивают суспензионные и коллоидные свойства крови. Образуются, в основном, в печени (могут и в костном мозге). При поражении печени - снижение количества альбуминов.

## Кровяное депо

В состоянии покоя у человека до 45—50% всего объема крови, имеющейся в организме, находится в кровяных депо: селезенке, печени, подкожном сосудистом сплетении и легких. В селезенке содержится 500 мл крови, которая может быть почти полностью выключена из циркуляции.

Резервуарная функция селезенки. Осуществляется благодаря особой структуре ее сосудов. Кровь из капилляров поступает сначала в венозные синусы и лишь затем переходит в вены. Синусы имеют легко растяжимые стенки и могут вмещать большое количество крови и, опорожняясь, изливать эту кровь в селезеночную вену и, следовательно, в общий кровоток.

В селезеночных артериях и селезеночных синусах у места впадения их в венулы имеются сфинктеры, регулирующие приток и отток крови. При сокращении венозных сфинктеров отток крови затрудняется и кровь задерживается в синусах, вызывая увеличение размеров селезенки. При этом сфинктеры обычно сдавливают просвет сосудов не полностью. Остаются узкие просветы, задерживающие форменные элементы крови, но пропускающие плазму. При открытых артериальных сфинктерах приток крови в селезенку не ограничен, давление в ее сосудах растет и повышается уровень фильтрационного давления, вследствие чего плазма крови проходит через венозные сфинктеры в вены и общий кровоток. Благодаря этому кровь в сосудах селезенки сгущается. Селезенка может вместить до 1/5 эритроцитов всей крови организма.

При физических и эмоциональных напряжениях влияния, идущие к селезенке по симпатическим волокнам, а также адреналин, выбрасываемый в кровь мозговым веществом надпочечников, вызывают сокращение гладкой мускулатуры капсулы, трабекул и сосудов в данном органе. Венозные сфинктеры при этом открываются и депонированная в селезенке кровь выбрасывается в общий кровоток. В кровоток поступает дополнительно и большое количество эритроцитов. Таким образом, селезенка является основным депо эритроцитов. Большое количество их, поступая в циркулирующую кровь при физических и эмоциональных напряжениях, значительно повышает кислородную емкость крови.

Гладкие мышцы селезенки могут сокращаться под влиянием импульсов, поступающих из коры большого мозга, т. е. условно-рефлекторным путем. Вследствие этого любые сигналы о предстоящей физической нагрузке или эмоциональном напряжении могут вызывать сокращение гладких мышц селезенки и выход в кровь большого количества эритроцитов. Организм оказывается заблаговременно подготовленным к предстоящим физическим и эмоциональным нагрузкам. Выход крови из селезенки наблюдается также при кровопотерях, ожогах, травмах, гипоксии, асфиксии, анестезии и при ряде других состояний.

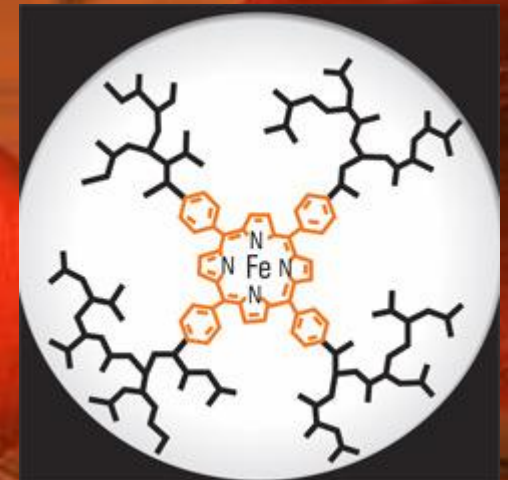
Депонирующая роль печени и кожи. Кровь, находящаяся в сосудах печени и сосудистом сплетении кожи (у человека до 1 л), циркулирует значительно медленнее (в 10—20 раз), чем в других сосудах. Поэтому кровь в данных органах задерживается, т. е. они также являются как бы резервуарами крови.

Большую роль в качестве депо крови играет печень. В стенках крупных ветвей печеночных вен имеются мышечные пучки, образующие сфинктеры, которые, сокращаясь, суживают устье вен, что препятствует оттоку крови от печени. Кровь, находящаяся в печени, не выключается из циркуляции, как это происходит в селезенке, но ее движение замедляется. Регуляция кровенаполнения печени, а следовательно, ее функция как депо крови осуществляется рефлекторным путем. Роль депо крови выполняют вся венозная система и в наибольшей степени вены кожи.



# Искусственная кровь

- Двадцать лет назад российские химики получили препарат перфторан, который был способен выполнять функции переносчика кислорода. Тогда и возникла идея использования перфторана в этом качестве. Это, по сути, была искусственная кровь, временно заменяющая функции эритроцитов. Перфторан называют «голубой кровью», у перфторана иной, не красный цвет. Искусственная кровь используется, когда применение донорской крови затруднено в силу сложности транспортировки и хранения, а также необходимости определения группы крови пациента. Перфторан не получил широкого распространения в силу своей недолговечности – он действовал всего несколько часов, был лишь временным источником кислорода. Он применялся при операциях на сердце, в реанимации.
- Продукты на основе искусственной крови обладают множеством преимуществ перед донорской кровью:
- - Можно перелить искусственную кровь любому человеку, независимо от типа его крови, что имеет большое значение при неотложной хирургической помощи, где важна каждая секунда.  
- Эти продукты можно хранить при комнатной температуре до двух лет, что устраняет потребность в холодильниках.  
- С точки зрения передачи инфекций, искусственная кровь более безопасна.  
- В отличие от человеческой крови, получение которой зависит от донора-добровольца, искусственная кровь является широко доступной.



# Сухая кровь

- Кровь - иммуномодулятор и основа рациона многих животных. Кровь полезна для собак, кошек, хорьков домашних крыс и мышей. Кровь незаменима для щенков. Кровь может быть основой натурального корма животного, и полноценной добавкой к сухим и консервированным кормам. Кроме этого, кровь - это естественный иммуномодулятор, который оказывает положительное воздействие на животное, нормализуя обмен веществ, способствует увеличению мышечной массы, улучшается шерстяной покров. Так как кровь это протеин, который, расщепляясь в процессе пищеварения, разлагается на аминокислоты, то повышается степень усвояемости сухих и консервированных промышленных кормов.



# Зависимость индивидуальных особенностей человека от его группы крови

- Группа крови 0 (I) «Охотник»; ею обладают от 40 до 50% всех людей
- **Происхождение 1 группы крови.**
- Самая древняя и наиболее распространенная, появилась 40 000 лет назад. Предки вели образ жизни охотников и собирателей. Брали то, что давала им природа сегодня, и не заботились о будущем. Защищая свои интересы, способны были сокрушить любого независимо от того, кто он - друг или враг. Иммуная система сильная и стойкая.
- Качества характера человека с I группой крови.
- Люди с I группой крови обладают сильным характером. Они решительны и уверены в себе. Их девиз: «Бороться и искать, найти и не сдаваться». Чрезмерно подвижны, неуравновешенны и возбудимы. Болезненно переносят любую, даже самую справедливую критику. Хотят, чтобы окружающие понимали их с полуслова и мгновенно выполняли их распоряжения.
- **Советы**
- Постарайтесь избавиться от самовлюбленности и высокомерия: это может серьезно помешать в достижении целей. Перестаньте суетиться и торопить события. Помните, что человек, стремящийся любой ценой добиться намеченного, неукротимо рвущийся к власти, сам обрекает себя на одиночество.
- Группа крови A (II) «Земледелец»; ею обладают 30 - 40%
- **Происхождение 2 группы крови.**
- Порожденная первыми вынужденными миграциями населения, она появилась тогда, когда возникла необходимость переключиться на питание продуктами земледелия и соответственно изменить образ жизни. Появилась между 25 000 и 15 000 лет до н.э. От каждого индивида потребовалось умение ладить, уживаться, сотрудничать с другими в рамках густонаселенной общины.
- Качества характера человека со II группой крови.
- Люди со II группой крови очень общительны, легко адаптируются в любой обстановке, поэтому такие события, как смена места жительства или работы, не являются для них стрессовыми. Но иногда они проявляют упрямство и неспособность расслабиться. Очень уязвимы, тяжело переносят обиды и огорчения.
- **Советы**
- Не стремитесь к руководящим должностям. Но постарайтесь обзавестись единомышленниками, чтобы они поддерживали ваши интересы. Не снимайте стресс алкоголем, иначе вас одолеет пагубное пристрастие. И не ешьте много жирного, особенно по ночам.

- Группа крови В (III) «Кочевник»; ею обладают 10 - 20%
- **Происхождение 3 группы крови.**
- Появилась вследствие слияния популяций и адаптации к новым климатическим условиям более 10 000 лет назад. В ней представлено стремление природы установить баланс между усиленной умственной деятельностью и запросами иммунной системы.
- Качества характера
- Эти люди открыты и оптимистичны. Комфорт их не прельщает, а все привычное и обыденное навеивает скуку. Их тянет к приключениям, а потому они никогда не упустят случая что-то изменить в своей жизни. Аскеты по натуре. Предпочитают ни от кого не зависеть. Обладатели III группой крови не терпят несправедливого отношения к себе: если начальник накричит, то тотчас уйдут с работы.
- Советы
- Задумайтесь: может быть, в индивидуализме заключается ваша слабость? Если вокруг вас нет близких вам по духу людей, то это результат вашей независимости. За репутацией «бабника» или «распутницы» лишь маскируется боязнь любви. Женам таких людей приходится привыкать к изменам, потому что во всем остальном они неплохие семьянины.

Группа крови АВ (IV) «Загадка»; ею обладают только 5% людей

#### **Происхождение 4 группы крови**

- Появилась неожиданно примерно тысячу лет назад не в результате приспособления к меняющимся условиям обитания, как остальные группы крови, а в результате смешения индоевропейцев и монголоидов.
- Качества характера
- Люди этого типа любят похвастаться тем, что кровь группы АВ была у Иисуса Христа. Доказательством, мол, служит анализ крови, обнаруженной на Туринской Плащанице. Так ли это - еще не доказано. Но, во всяком случае, люди с четвертой группой крови встречаются довольно редко. Они отличаются мягким и кротким нравом. Всегда готовы выслушать и понять других. Их можно назвать одухотворенными натурами и многогранными личностями.
- Советы
- У вас есть существенный недостаток: вы очень нерешительны. Может быть, в этом отчасти и заключается причина вашей бесконфликтности: вы боитесь испортить с кем-то отношения. Но находитесь в постоянном внутреннем конфликте с самим собой, и от этого очень страдает ваша самооценка.

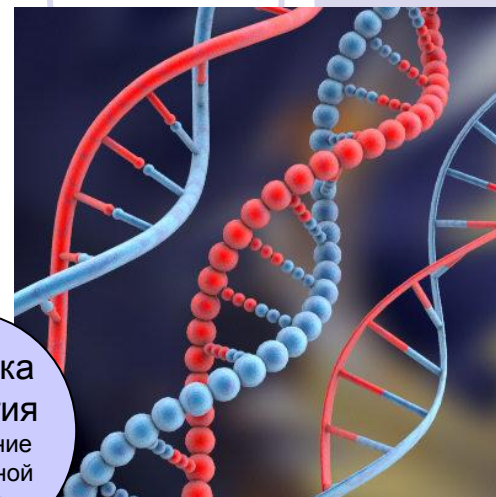
# Межпредметные связи



**Химия.**  
Анализ крови,  
Биохимический анализ



**Ветеринария.**  
Переливание крови,  
использование плазмы



**Генетика  
Биология**  
ДНК, знание собственной группы крови.



**Использование грима**

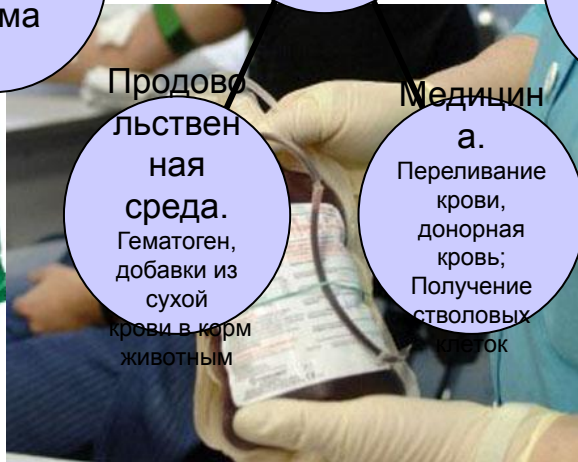
кровь



**Фармацевтика.**  
Изготовление вакцин, например от Полиомиелита.  
Иммуноглобулины



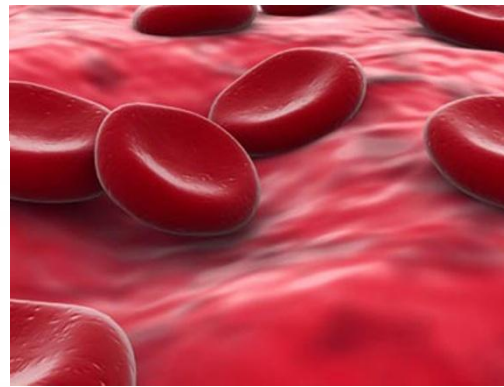
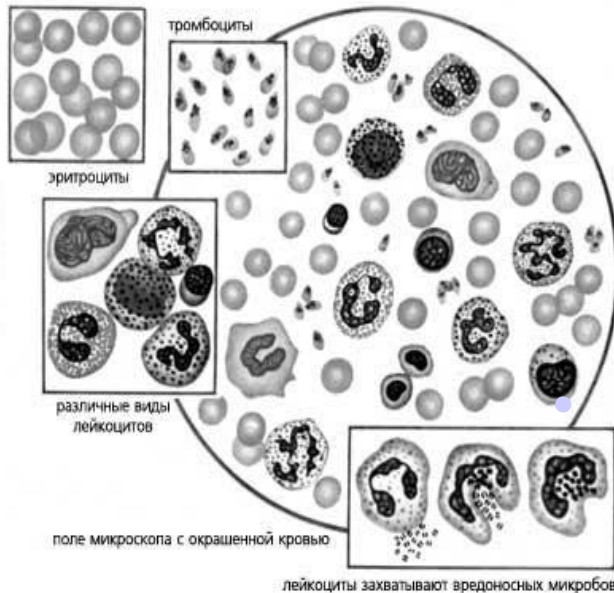
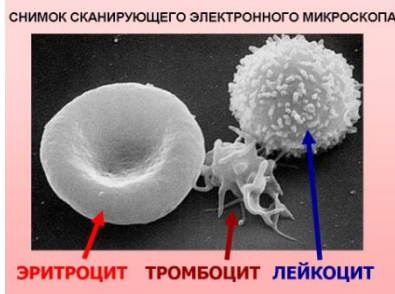
**Продовольственная среда.**  
Гематоген, добавки из сухой крови в корм животным



**Медицина.**  
Переливание крови, донорная кровь;  
Получение стволовых клеток

# Опорный конспект урока

## ● Состав крови



Плазма. На плазму приходится 55-60% всего объема крови.

## Группы крови

КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВИ ПО ГРУППАМ				
ГРУППА	A	B	AB	O
ЭРИТРОЦИТЫ				
АНТИТЕЛА В ПЛАЗМЕ КРОВИ	АНТИ-B	АНТИ-A	НЕТ	АНТИ-B И АНТИ-A
АНТИГЕНЫ В МЕМБРАНЕ ЭРИТРОЦИТОВ	A	B	A И B	НЕТ

- Объем крови в организме, кровяные депо в печени, селезенке, подкожном сосудистом сплетении и легких