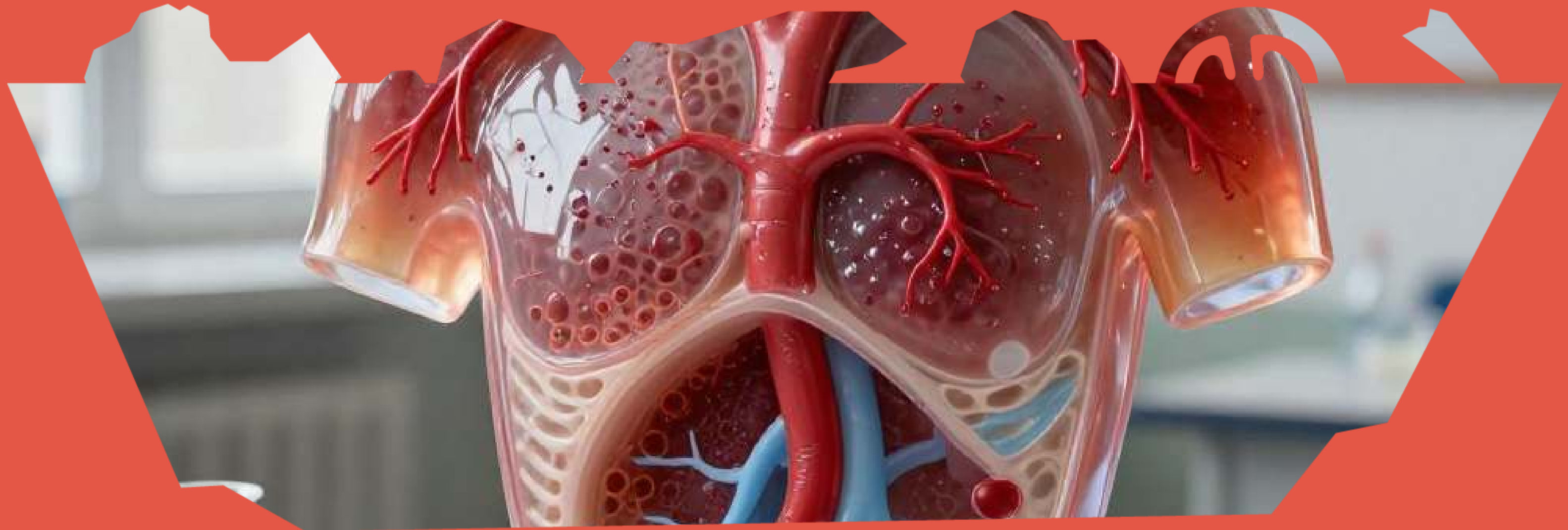


Внутренняя среда организма — основа его целостности

Кровь, тканевая жидкость и лимфа поддерживают жизнь каждой клетки.



Как внутренняя среда поддерживает жизнь клеток

Клетки работают нормально только при стабильной температуре, влажности, составе солей и кислотности. Именно поэтому кровь постоянно движется по сосудам и связывает все органы в единую систему — состояние, называемое гомеостазом.

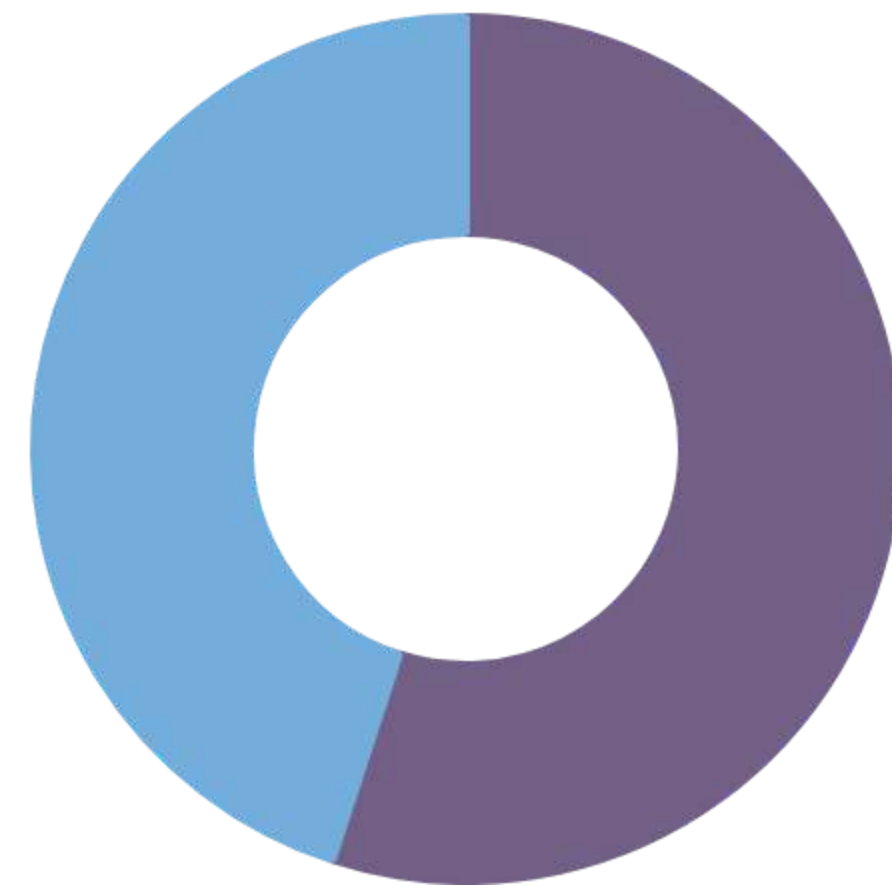


Состав крови по долям

Большая часть крови — жидкая плазма, а не клетки. Это важно для транспорта веществ и быстрого обмена между органами.

Плазма создаёт среду переноса, а форменные элементы выполняют специализированные функции защиты, дыхания и свертывания.

■ Плазма ■ Форменные элементы



Основные компоненты крови и их функции

Таблица показывает, какие части входят в состав крови и за что отвечает каждая из них.

Кровь работает как единая система: одна её часть переносит вещества, другие обеспечивают дыхание, защиту и остановку кровотечения.

Школьный курс биологии

Компонент	Функция	Особенности
Плазма	Перенос веществ	Вода, белки, соли
Эритроциты	Перенос O_2 и CO_2	Содержат гемоглобин
Лейкоциты	Защита организма	Уничтожают микробы
Тромбоциты	Свертывание крови	Кровяные пластинки

Плазма крови как транспортная среда

Главная жидкая часть

Плазма составляет большую часть объёма крови и выглядит как светло-жёлтая жидкость. Она создаёт среду, в которой переносятся растворённые вещества по всему организму.

Перенос питательных веществ

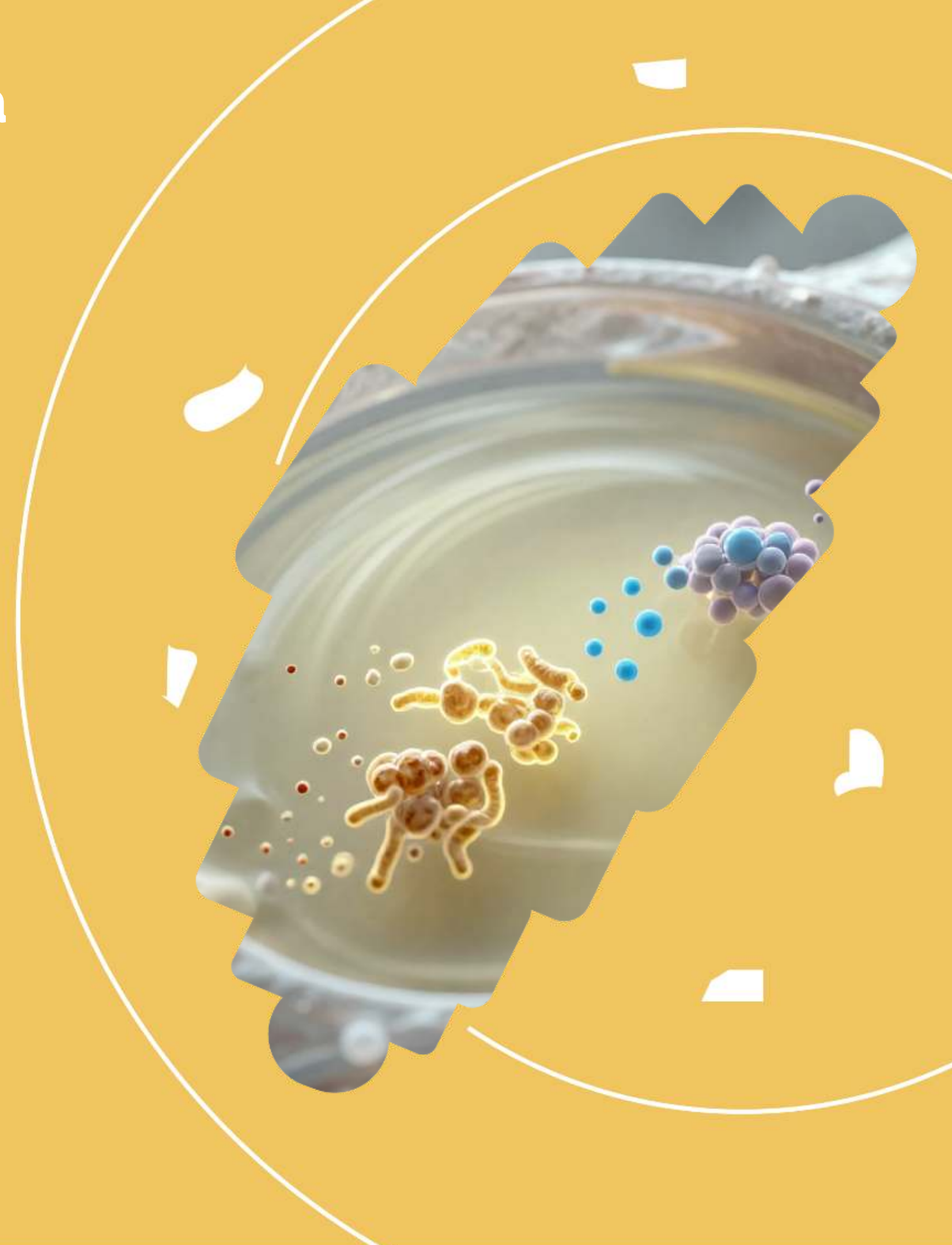
С плазмой к клеткам доставляются глюкоза, аминокислоты, витамины и соли. Эти вещества нужны для роста, энергии и постоянного обновления тканей.

Доставка сигналов

В плазме перемещаются гормоны — особые вещества, которые передают команды от одних органов к другим и помогают согласовывать работу организма.

Выведение лишнего

Через плазму переносятся углекислый газ и продукты обмена. Затем они попадают в органы выделения, где удаляются из организма.



Эритроциты и перенос кислорода

1

Самые многочисленные

Эритроциты встречаются в крови в огромном количестве, поэтому именно они определяют её красный цвет. Их основная задача — быстро доставлять кислород ко всем клеткам тела.

2

Роль гемоглобина

Внутри эритроцитов находится гемоглобин — белок, который связывает кислород в лёгких. Затем он отдаёт его там, где клеткам особенно нужна энергия.

3

Газообмен в тканях

После отдачи кислорода эритроциты подхватывают часть углекислого газа и переносят его обратно к лёгким. Так в организме поддерживается непрерывный газообмен.

4

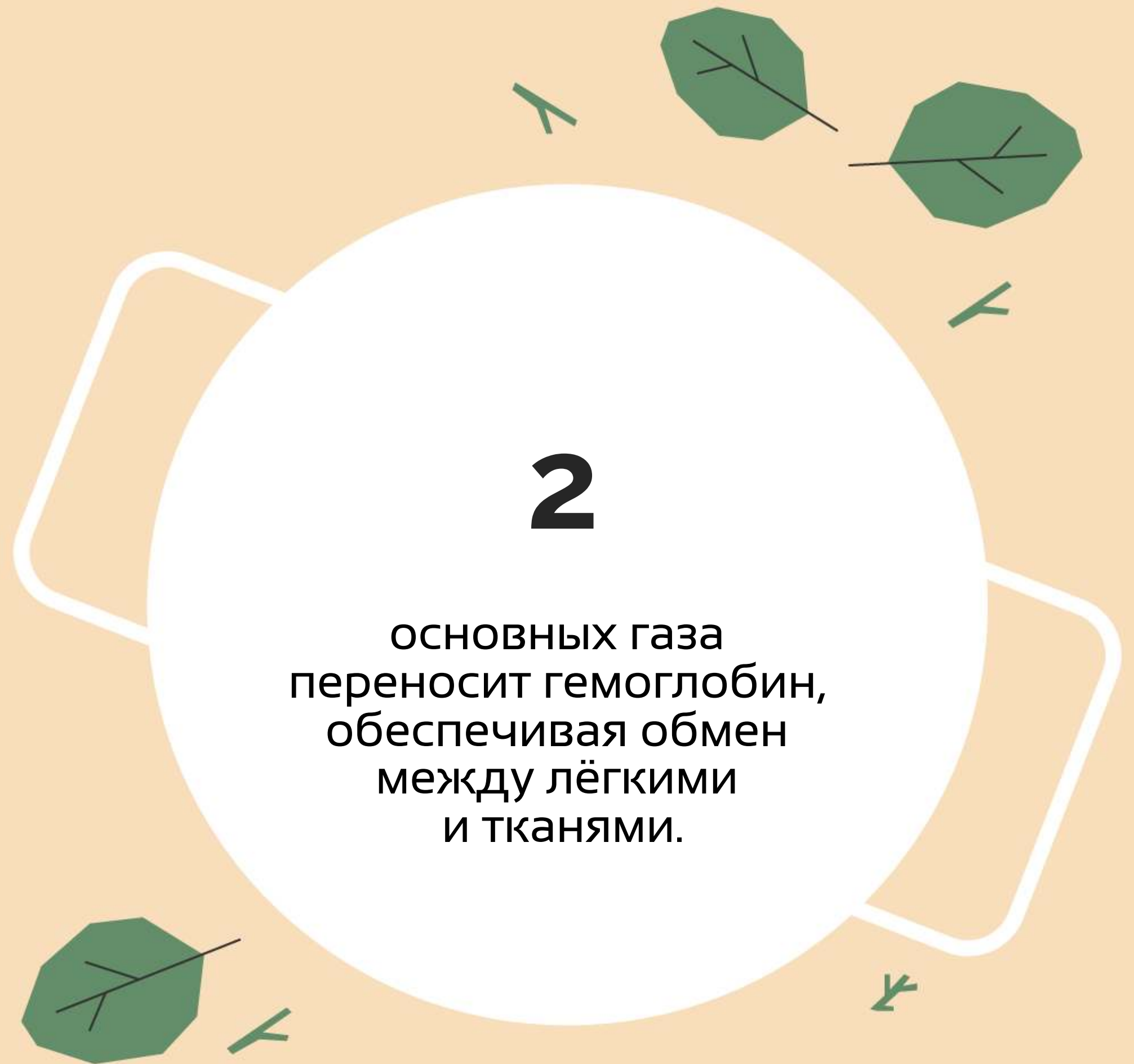
Значение для здоровья

Если эритроцитов или гемоглобина становится мало, ткани получают меньше кислорода. Это сразу отражается на самочувствии: появляются слабость и быстрая утомляемость.



Гемоглобин связывает кислород и часть углекислого газа, поэтому без него клетки не получали бы достаточно энергии, а удаление продуктов обмена было бы затруднено.

Школьный курс биологии



Лейкоциты — клетки защиты

Меньше, но важнее

Лейкоцитов в крови намного меньше, чем эритроцитов, однако их роль очень велика. Они первыми реагируют на появление чужеродных частиц и признаков инфекции.

Поглощение микробов

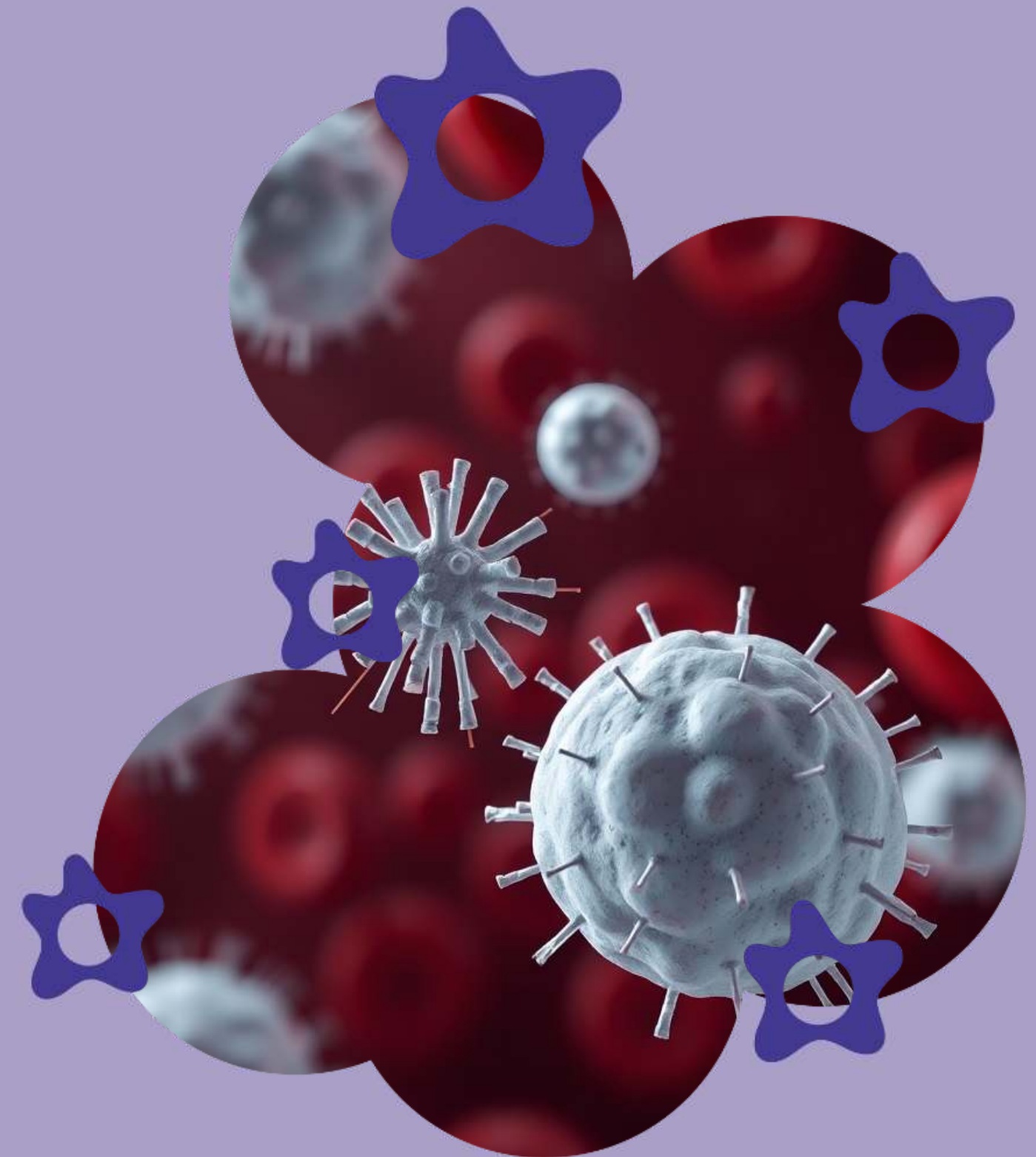
Некоторые лейкоциты окружают микроб и поглощают его. Такой способ защиты помогает быстро уменьшить число вредных бактерий в крови и тканях.

Распознавание врага

Эти клетки умеют отличать микробы от собственных клеток организма. Благодаря этому они направляют защитную реакцию точно против опасного возбудителя.

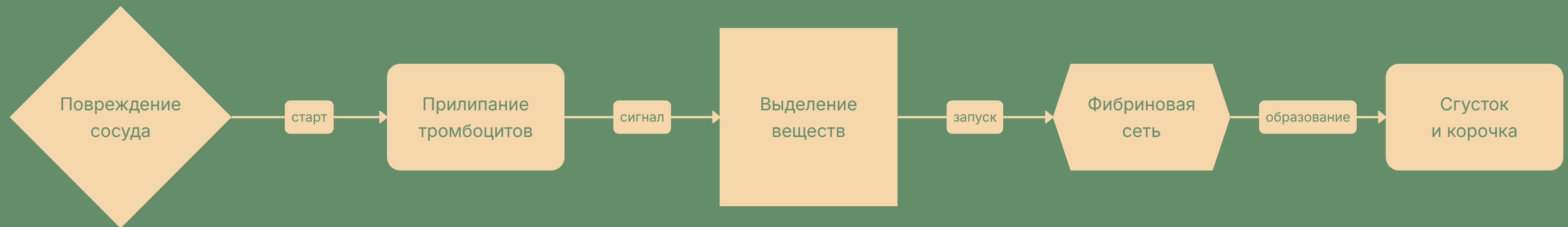
Иммунный ответ

Лейкоциты участвуют в образовании иммунитета и помогают организму быстрее справиться с повторной встречей с возбудителем, снижая риск болезни.



Как кровь останавливает потерю при повреждении сосуда

Последовательность событий при свертывании крови по школьному курсу биологии



Тромбоциты и остановка кровотечения

1

Мелкие пластинки

Тромбоциты — это очень маленькие кровяные пластинки. Их достаточно много, чтобы они быстро собирались в месте повреждения и начинали закрывать отверстие в сосуде.

2

Первая помощь организму

Как только сосуд повреждён, тромбоциты прилипают к его стенке и разрушаются. При этом выделяются вещества, которые запускают дальнейшее свертывание крови.

3

Образование сгустка

В результате появляется плотная сеть, удерживающая клетки крови. Она помогает сформировать сгусток, который уменьшает потерю крови и закрывает путь для микробов.

4

Почему это важно

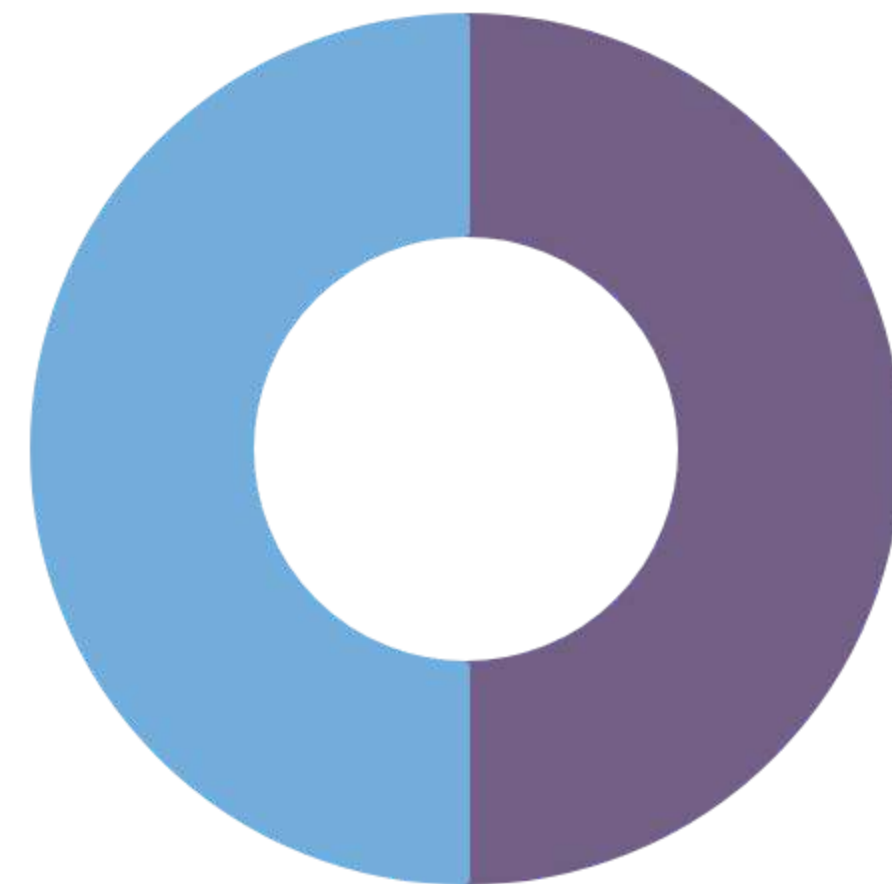
Если тромбоцитов мало, даже небольшая ранка может долго кровоточить. Поэтому их нормальное количество необходимо для быстрой и безопасной остановки кровотечения.

Два круга кровообращения

Оба круга образуют замкнутую систему: один снабжает ткани, другой обновляет кровь в лёгких.

Большой и малый круги работают последовательно, поэтому кровь постоянно движется и многократно проходит через сердце.

■ Большой круг ■ Малый круг



Капилляры и обмен веществ

1

Самые тонкие сосуды

Капилляры настолько малы, что через них проходят только по одному ряду клеток. Их тонкая стенка делает обмен веществ быстрым и удобным для всех тканей организма.

2

Что поступает к клеткам

Из крови через капилляры выходят кислород, вода, глюкоза, аминокислоты и другие вещества. Клетки используют их для дыхания, роста, деления и образования энергии.

3

Что возвращается обратно

В обратном направлении в кровь переходят углекислый газ, избыток воды и продукты обмена. Так организм своевременно удаляет ненужные вещества и сохраняет равновесие внутренней среды.

4

Связь с тканевой жидкостью

Между кровью и клетками находится тканевая жидкость. Она делает обмен более плавным: вещества сначала переходят в неё, а затем — к клеткам или обратно в кровь.

Сравнение артерий, вен и капилляров



Таблица показывает различия между тремя типами сосудов по основным признакам строения и работы.



Артерии рассчитаны на высокое давление, вены помогают возвращать кровь к сердцу, а капилляры обеспечивают обмен веществ между кровью и тканями.



Школьный курс биологии: кровеносные сосуды

Сосуд	Кровь движется	Особенности
Артерии	от сердца	толстые стенки
Вены	к сердцу	есть клапаны
Капилляры	между ними	обмен веществ

Тканевая жидкость и лимфа

Как образуется

Часть плазмы выходит из капилляров и заполняет промежутки между клетками. Так возникает тканевая жидкость, которая напрямую связывает кровь с клетками организма.

Чем она полезна

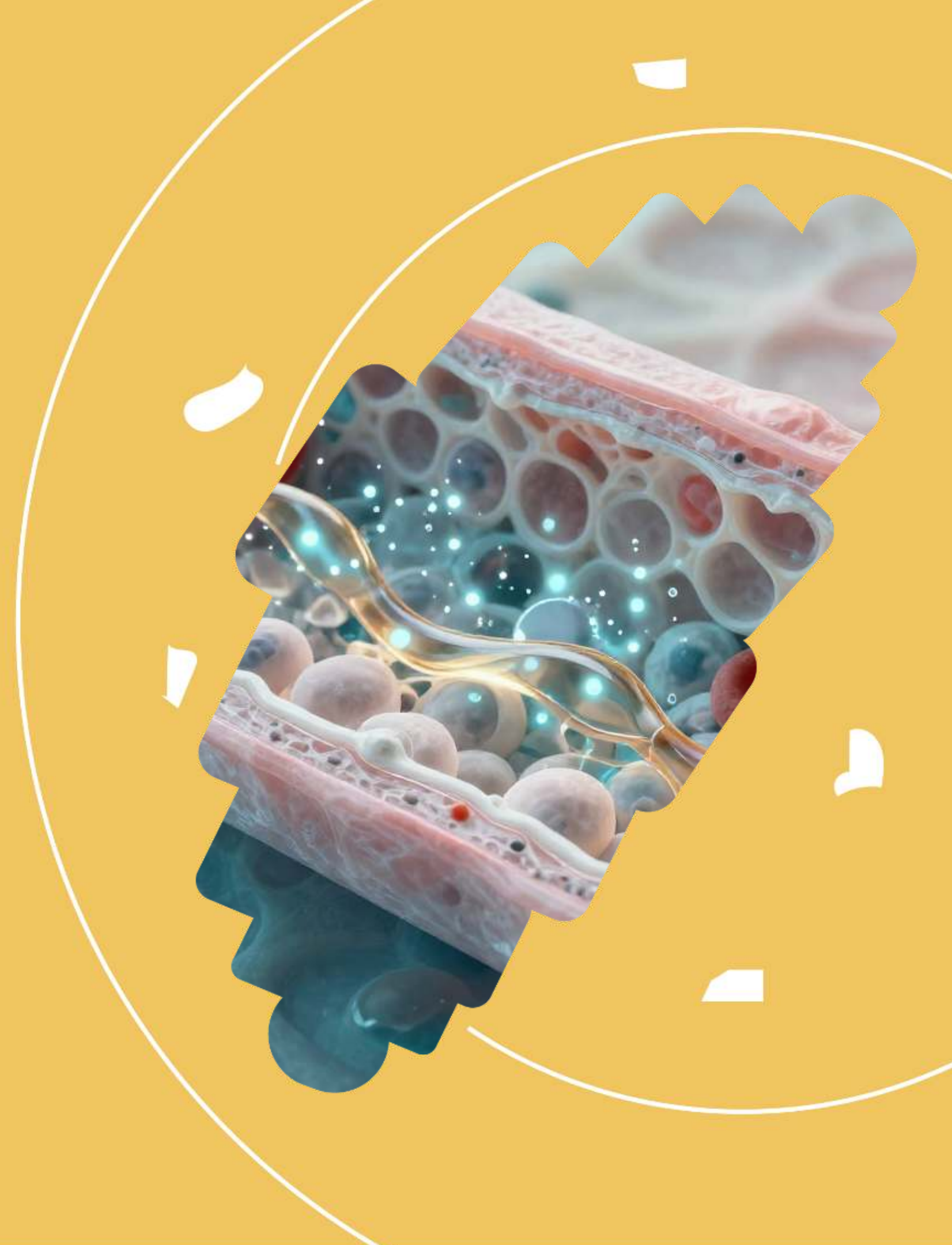
Через тканевую жидкость клетки получают кислород и питательные вещества, а также отдают углекислый газ и другие продукты обмена. Без неё обмен был бы невозможен.

Возврат в кровь

Большая часть тканевой жидкости снова всасывается в кровеносные капилляры. Это помогает сохранять нужный объём жидкости и не допускать её накопления в тканях.

Путь в лимфу

Часть жидкости поступает в лимфатические сосуды и становится лимфой. Затем она возвращается в кровеносную систему, поддерживая постоянство внутренней среды.



Что поддерживает гомеостаз



Постоянная температура

Кровь распределяет тепло по телу, не позволяя отдельным участкам сильно перегреваться или остывать. Благодаря этому ферменты работают в привычных для организма условиях.



Нужное количество воды

Вода в составе крови и тканевой жидкости должна оставаться в пределах нормы. Если воды становится слишком мало, замедляется перенос веществ и ухудшается самочувствие.



Соли и глюкоза

Содержание солей и глюкозы влияет на работу клеток, особенно мышц и нервной системы. Даже небольшие отклонения могут нарушить согласованную работу органов.



Постоянный pH

Кислотность внутренней среды должна оставаться близкой к pH 7,4. Это необходимо, чтобы белки и ферменты сохраняли свою форму и могли нормально выполнять функции.

Кровь и иммунитет

1

Перенос защитных клеток

Кровь доставляет лейкоциты к месту заражения или повреждения. Там они распознают чужеродные частицы и помогают организму быстрее включить защитную реакцию.

2

Роль антител

В крови находятся антитела — особые вещества, которые связывают возбудителей болезни и делают их менее опасными. Это помогает организму бороться с инфекцией точнее и быстрее.

3

Рост числа лейкоцитов

При инфекции количество лейкоцитов часто увеличивается. Такой показатель показывает, что иммунная система активно работает и готова уничтожать микробы.

4

Защита в будущем

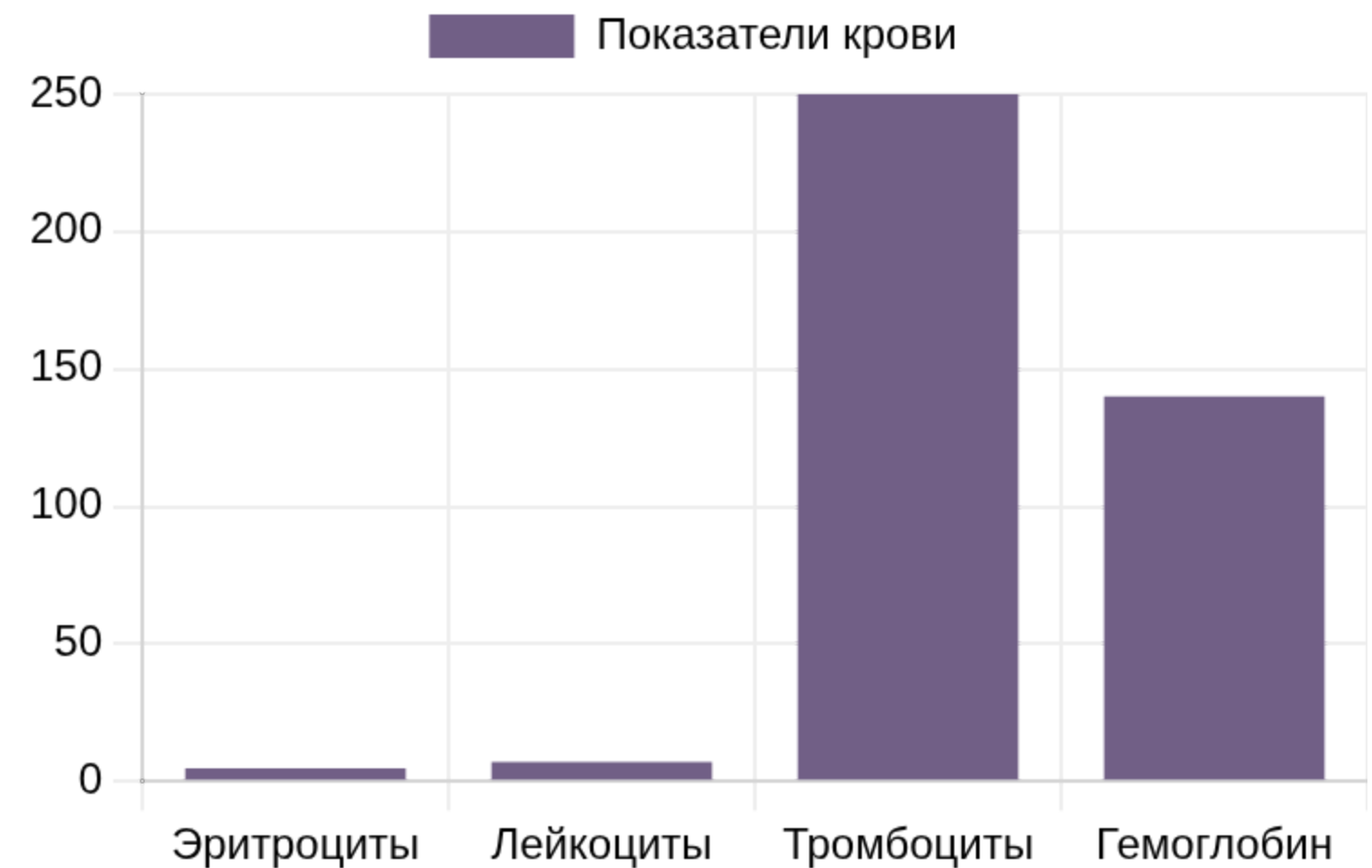
После встречи с некоторыми возбудителями организм запоминает их. Поэтому при повторном заражении защитная реакция обычно становится быстрее и сильнее, чем в первый раз.



Что показывает общий анализ крови

Показатели анализа оценивают работу разных компонентов крови и помогают заметить отклонения ещё до появления выраженных симптомов.

Если значение выходит за пределы нормы, врач ищет причину: нехватку железа, воспаление, кровопотерю или нарушение свертывания.



Примерные нормы общего анализа крови, используемые в школьном курсе биологии

Это показывает, насколько важна кровеносная система: даже небольшой объём этой жидкости непрерывно обеспечивает работу всех органов.

Школьный курс биологии: кровь человека

7–8%

массы тела составляет
кровь у человека.

Нарушения работы крови и сохранение здоровья



Кровь как основа целостности организма

Кровь соединяет органы в единую систему,
снабжает их нужными веществами
и защищает от опасностей. Вместе
с тканевой жидкостью и лимфой она
поддерживает жизнь всего организма.

