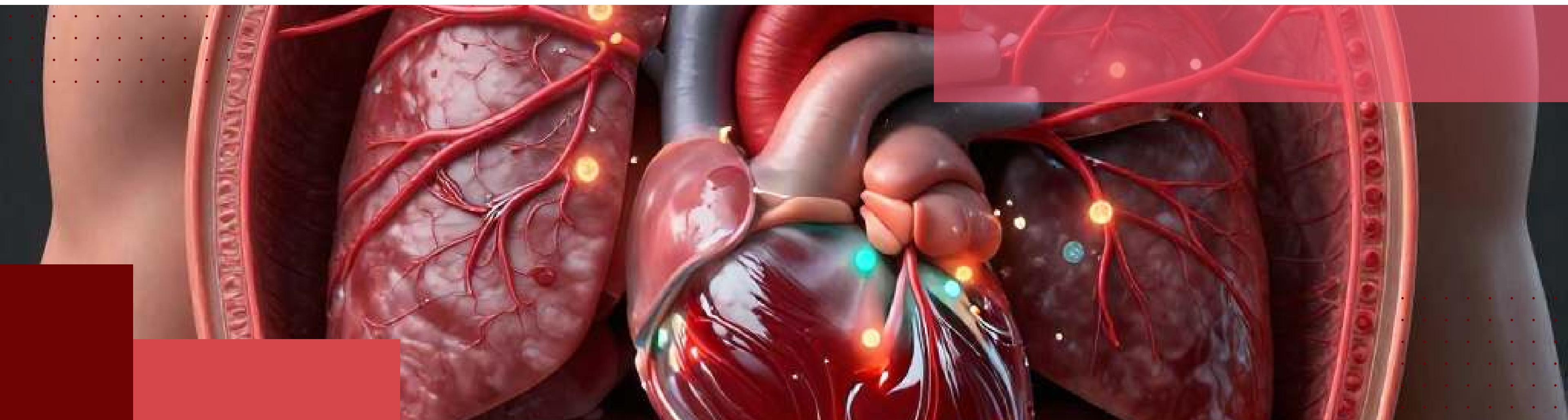


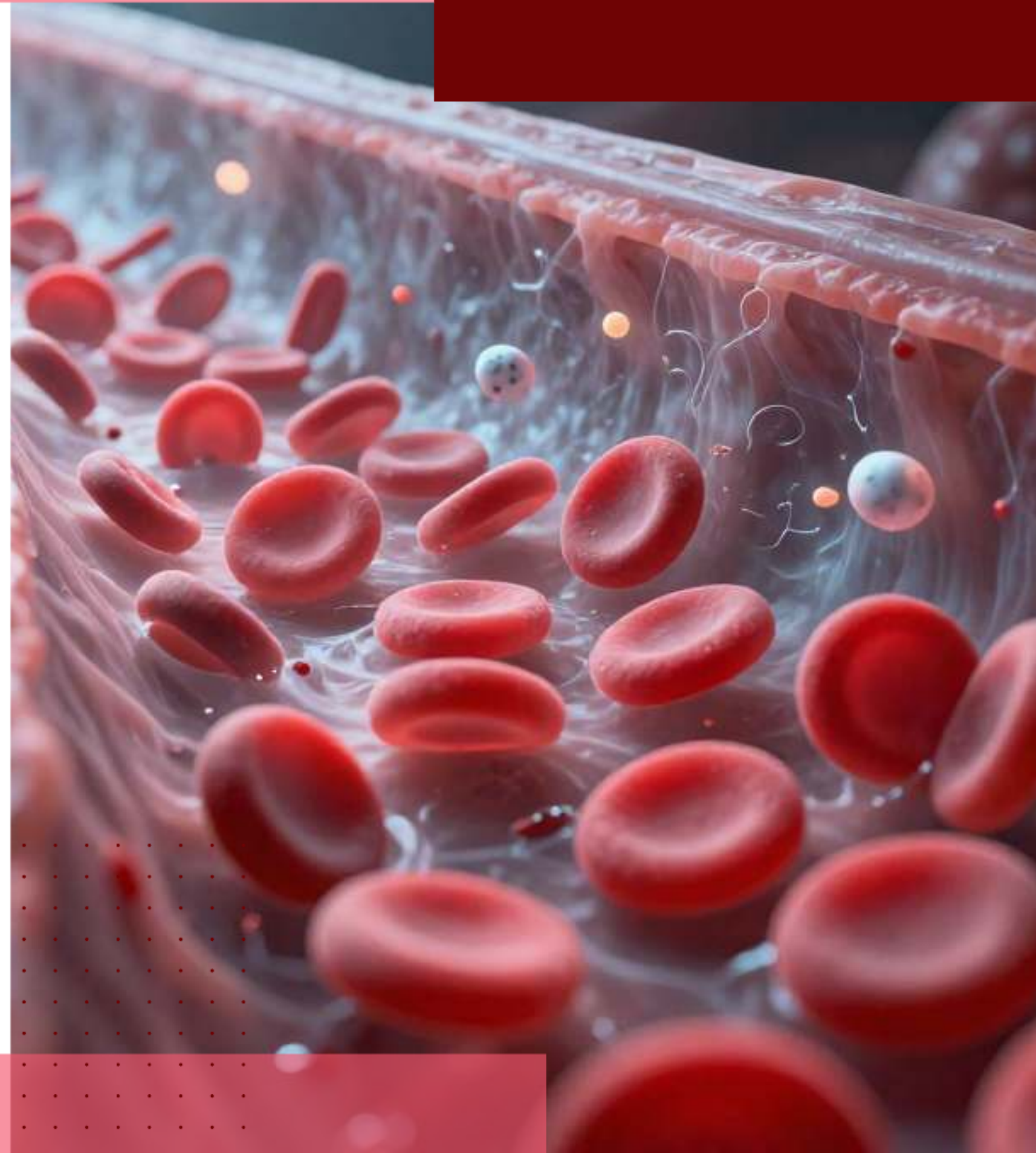
Внутренняя среда организма и роль крови

Кровь связывает органы, переносит вещества и поддерживает постоянство внутренней среды.



Кровь как жидкая соединительная ткань

Кровь называют соединительной тканью, потому что в ней есть клетки и плазма. Она постоянно движется по сосудам, объединяя работу органов и обеспечивая обмен веществ между ними.



Состав крови: плазма и форменные элементы

Две главные части

Кровь состоит из плазмы и форменных элементов. Плазма занимает чуть больше половины объёма, а клеточные элементы обеспечивают перенос газов, защиту организма и свёртывание.

Что входит в плазму

В плазме растворены вода, белки, соли, глюкоза, жиры, аминокислоты, гормоны и другие вещества. Именно она служит средой, по которой эти соединения перемещаются по телу.

Эритроциты

Эритроциты переносят кислород и часть углекислого газа. Их много больше, чем других клеток крови, поэтому именно они в основном определяют её объём и красный цвет.

Лейкоциты

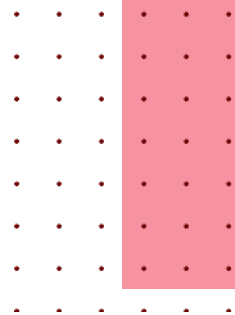
Лейкоциты защищают организм от микробов и чужеродных частиц. Они способны распознавать опасные объекты, уничтожать их или участвовать в выработке защитных веществ.

Тромбоциты

Тромбоциты помогают остановить кровотечение при повреждении сосуда. Они быстро собираются в месте раны и запускают образование сгустка, который закрывает повреждение.



Основные компоненты крови и их доля

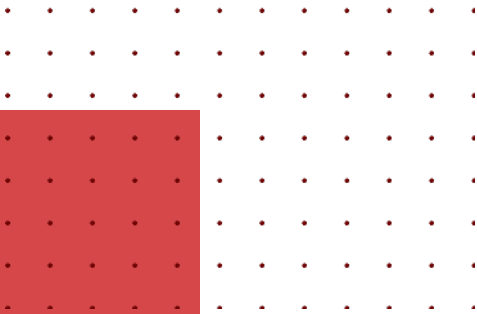


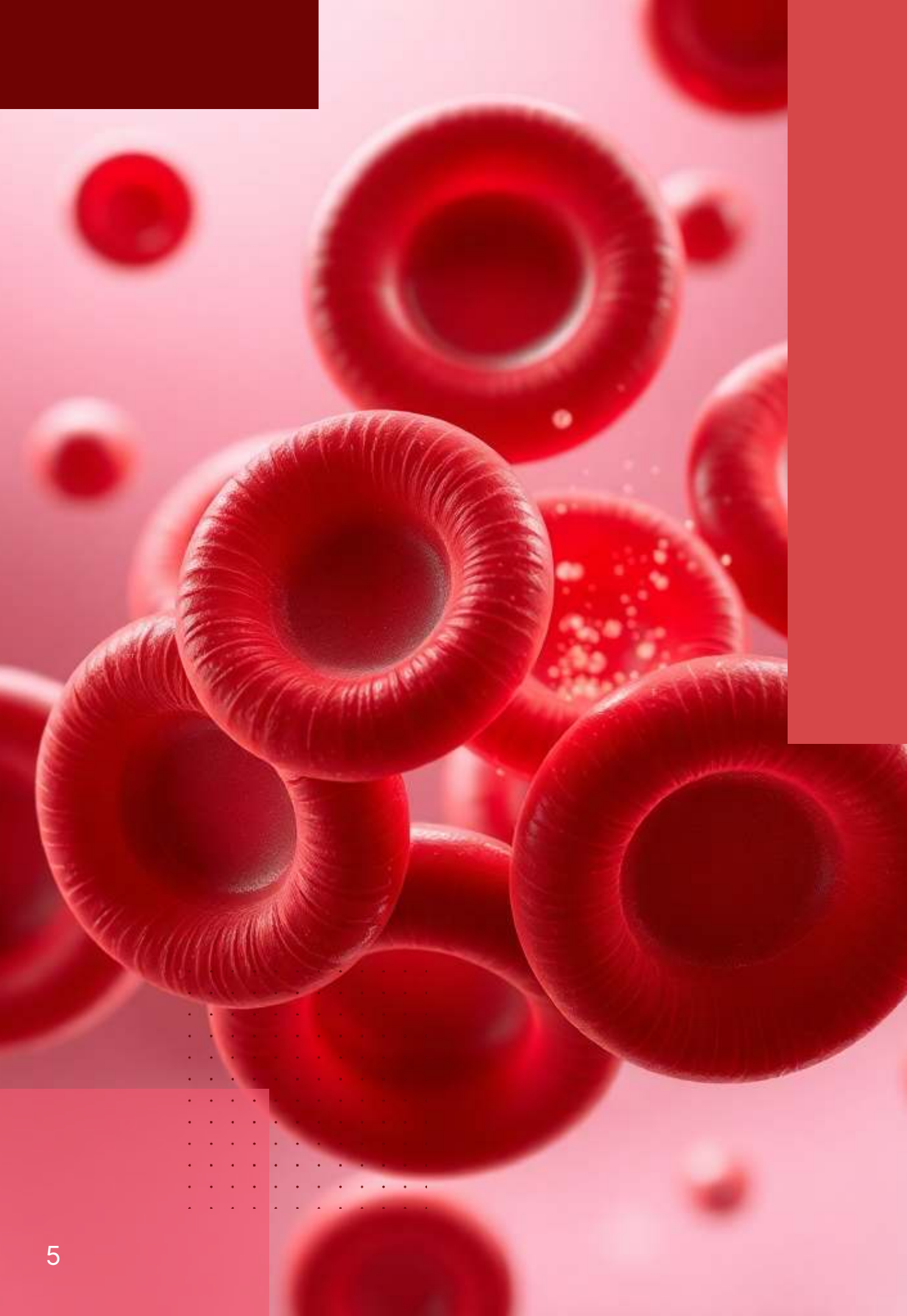
Состав крови по объёму показывает, какие компоненты преобладают и за что они отвечают.

Основную массу крови составляют плазма и эритроциты, а лейкоциты и тромбоциты, несмотря на малую долю, выполняют важнейшие защитные функции.

Компонент	Доля
Плазма	≈55%
Эритроциты	40–45%
Лейкоциты	<1%
Тромбоциты	<1%

Школьный курс биологии





Эритроциты — переносчики кислорода

Гемоглобин внутри клетки

Главная особенность эритроцитов — наличие гемоглобина. Этот белок связывает кислород в лёгких и отдаёт его в тканях, где он нужен клеткам для получения энергии.

Удобная форма

Эритроцит похож на двояковогнутый диск. Такая форма увеличивает площадь поверхности клетки и делает обмен газов быстрее и эффективнее.

Очень много клеток

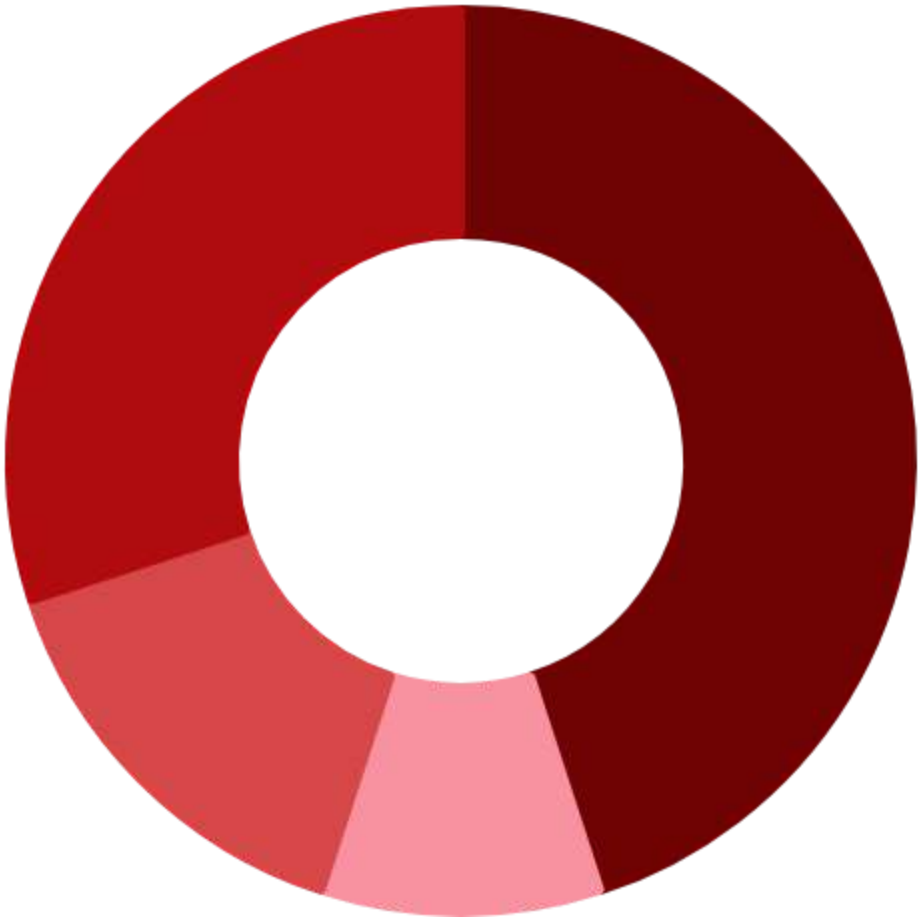
В одном кубическом миллиметре крови обычно содержатся миллионы эритроцитов. Такое большое количество нужно, чтобы ткани постоянно получали достаточно кислорода.

Без ядра

У большинства зрелых эритроцитов нет ядра. Это освобождает место для гемоглобина и помогает клетке лучше выполнять свою основную задачу — перенос газов.

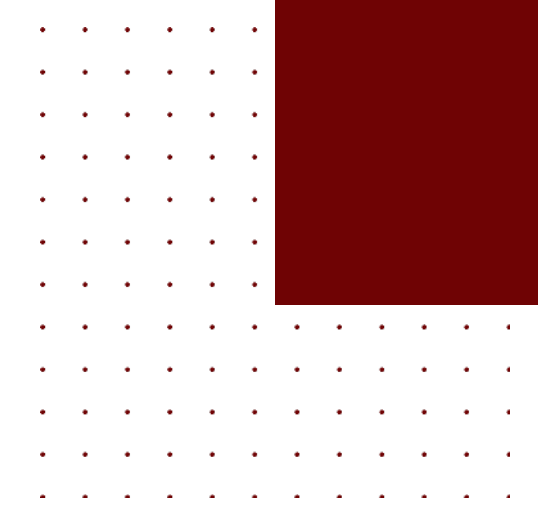
Функции форменных элементов крови

Эритроциты Лейкоциты Тромбоциты Плазма



На диаграмме показано, что разные части крови выполняют не одну общую, а строго распределённые задачи.

Эритроциты обеспечивают газообмен, лейкоциты — защиту, тромбоциты — свёртывание, а плазма — транспорт веществ и устойчивость внутренней среды.



4,5–5,5 МЛН

**эритроцитов обычно
содержится в 1 мм³ крови.**

Такое количество нужно, чтобы кровь могла эффективно переносить кислород к тканям. При снижении числа эритроцитов или уровня гемоглобина развивается анемия.

Школьный курс биологии

Лейкоциты — защита организма

Защита от микробов

Лейкоциты распознают бактерии, вирусы и другие чужеродные частицы. Они первыми включаются в борьбу, когда в организм попадает возбудитель болезни.

Поглощение опасных объектов

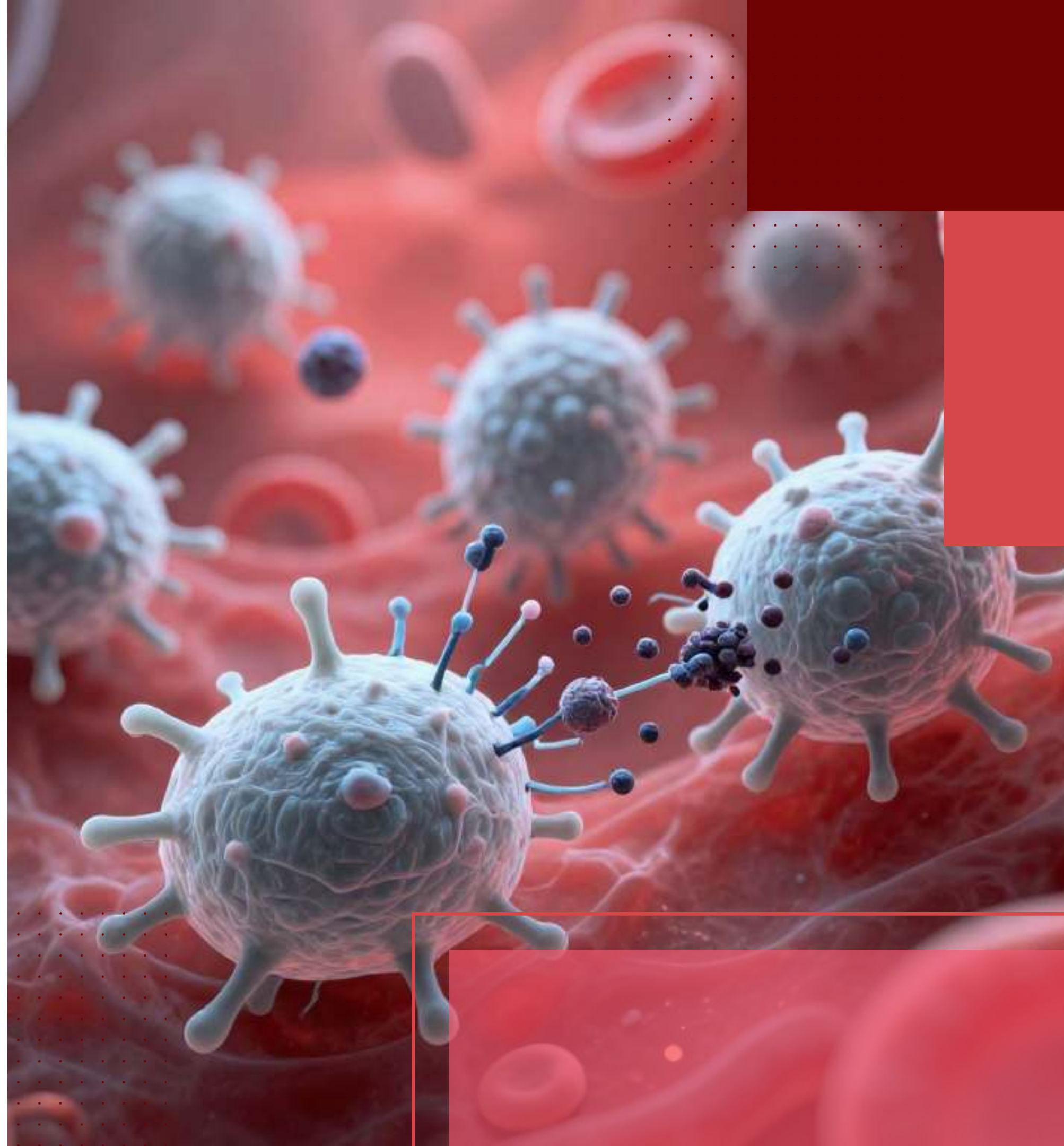
Часть лейкоцитов может окружать и поглощать микробы. Такой способ защиты помогает быстро уменьшать число вредных частиц в крови и тканях.

Антитела

Другая часть лейкоцитов участвует в образовании антител. Эти вещества помогают организму узнавать конкретного возбудителя и бороться с ним более точно.

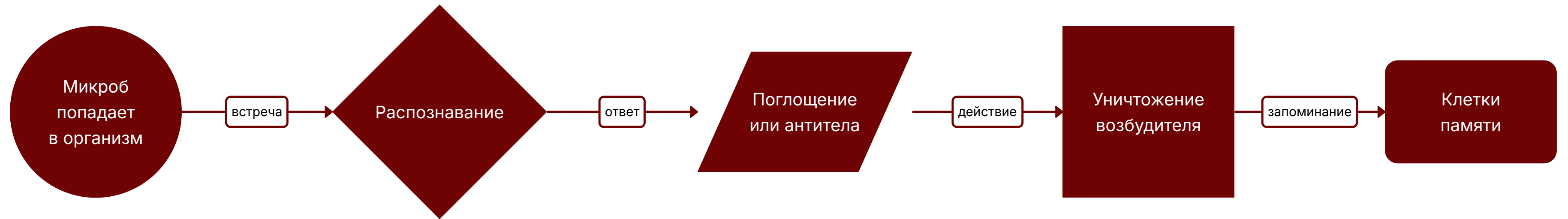
Признак инфекции

Обычно в 1 мм³ крови содержится несколько тысяч лейкоцитов. При инфекции их число часто увеличивается, поэтому анализ крови помогает врачу заметить воспаление.



Иммунная защита крови

Последовательность основных этапов защиты организма, основанная на школьном курсе биологии.



Тромбоциты и свёртывание крови

Повреждение сосуда

При ранении стенка сосуда нарушается, и кровь может начать вытекать. Организм сразу запускает защитные реакции, чтобы уменьшить потерю крови.

Сужение сосуда

Сначала сосуд сужается, и кровоток в этом месте уменьшается. Это помогает временно сократить кровопотерю ещё до образования сгустка.

Тромбоцитарная пробка

Тромбоциты прилипают к повреждённому участку и склеиваются между собой. Так образуется временная пробка, которая закрывает рану на первом этапе.

Фибриновый сгусток

Затем образуется фибриновая сеть, которая укрепляет пробку. Сгусток становится прочнее, рана закрывается, а потеря крови уменьшается.

Плазма крови: состав и значение

Компонент	Доля	Значение
Вода	≈90%	Растворитель
Белки	7–8%	Транспорт и защита
Соли	≈1%	Баланс среды
Прочее	мало	Питание, регуляция

Школьный курс биологии

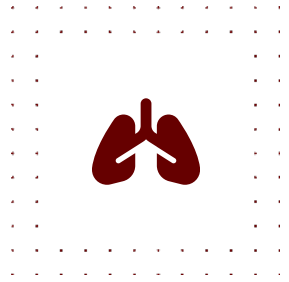


Плазма — жидкая часть крови, в которой растворены важные вещества.

Плазма переносит вещества и помогает сохранять постоянство внутренней среды организма.

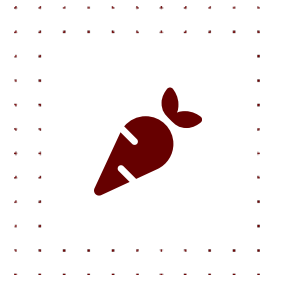


Что делает кровь в организме



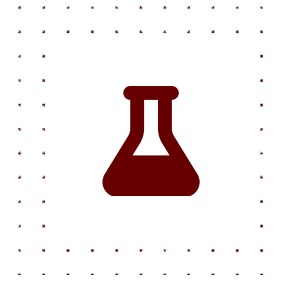
Кислород к клеткам

Кровь забирает кислород в лёгких и доставляет его ко всем тканям. Это необходимо, чтобы клетки могли получать энергию и нормально выполнять свои функции.



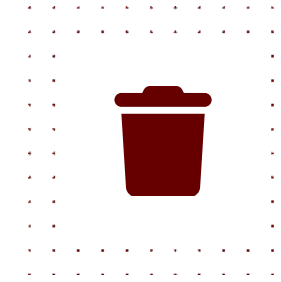
Питательные вещества

После переваривания пищи полезные вещества поступают в кровь из кишечника. С её помощью они быстро распределяются по органам, где нужны для роста, работы и восстановления.



Гормональная связь

Кровь переносит гормоны от желёз внутренней секреции к органам-мишеням. Так она помогает согласовывать работу разных систем и поддерживать правильные реакции организма.



Удаление лишнего

Кровь уносит углекислый газ к лёгким, а продукты обмена — к почкам и коже. Благодаря этому вредные вещества выводятся из организма вовремя и без задержки.

Пути движения веществ в организме

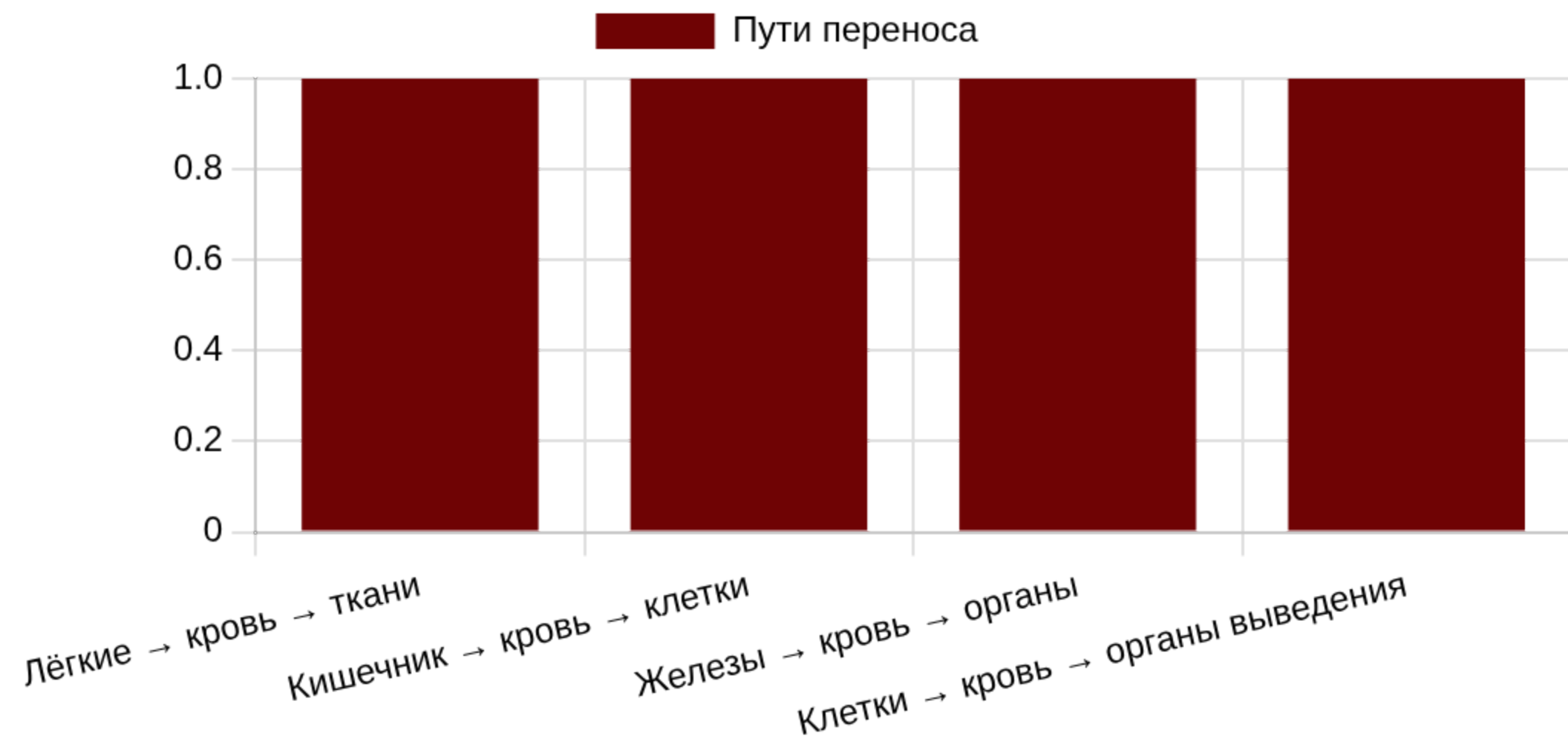


Схема показывает, что кровь не просто движется по сосудам, а связывает органы в единую систему обмена веществ.

Все основные пути переноса проходят через кровь, поэтому она является главным посредником между органами.

Гомеостаз: постоянство внутренней среды

1. Температура тела

Кровь распределяет тепло по организму и помогает удерживать температуру около 36,6 °C. Если становится жарко или холодно, сосуды кожи меняют свой просвет.

2. Вода и соли

Белки плазмы удерживают часть воды внутри сосудов, а минеральные соли помогают сохранять правильный состав жидкостей. Это важно для работы клеток и органов.

3. Кислотность среды

Кровь поддерживает почти постоянный уровень pH. Если среда слишком меняется, ферменты работают хуже, а обмен веществ в клетках нарушается.

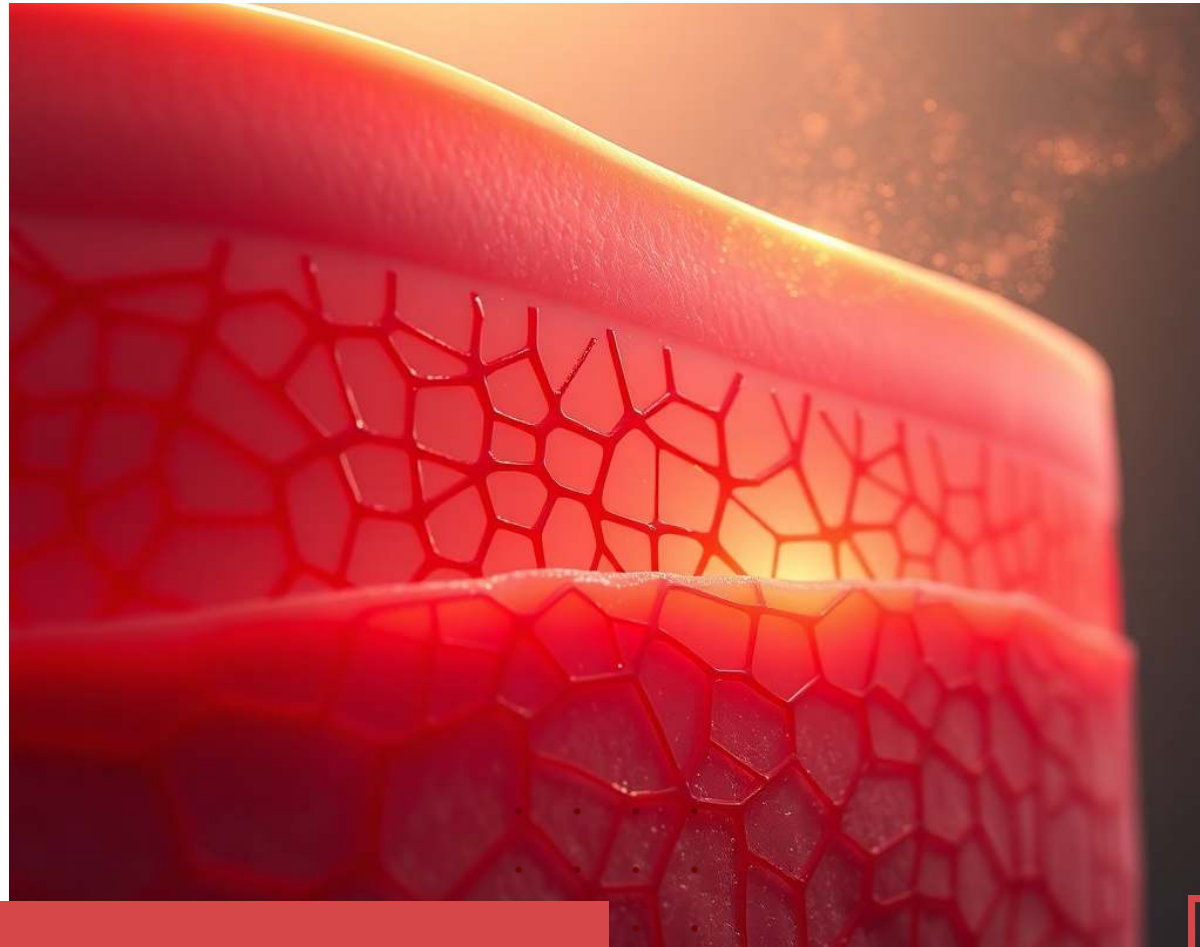
4. Условия для жизни клеток

Постоянство внутренней среды необходимо, чтобы клетки получали всё нужное в стабильных условиях. Тогда органы могут работать согласованно и без сбоев.

Как кровь помогает телу не перегреваться и не мёрзнуть

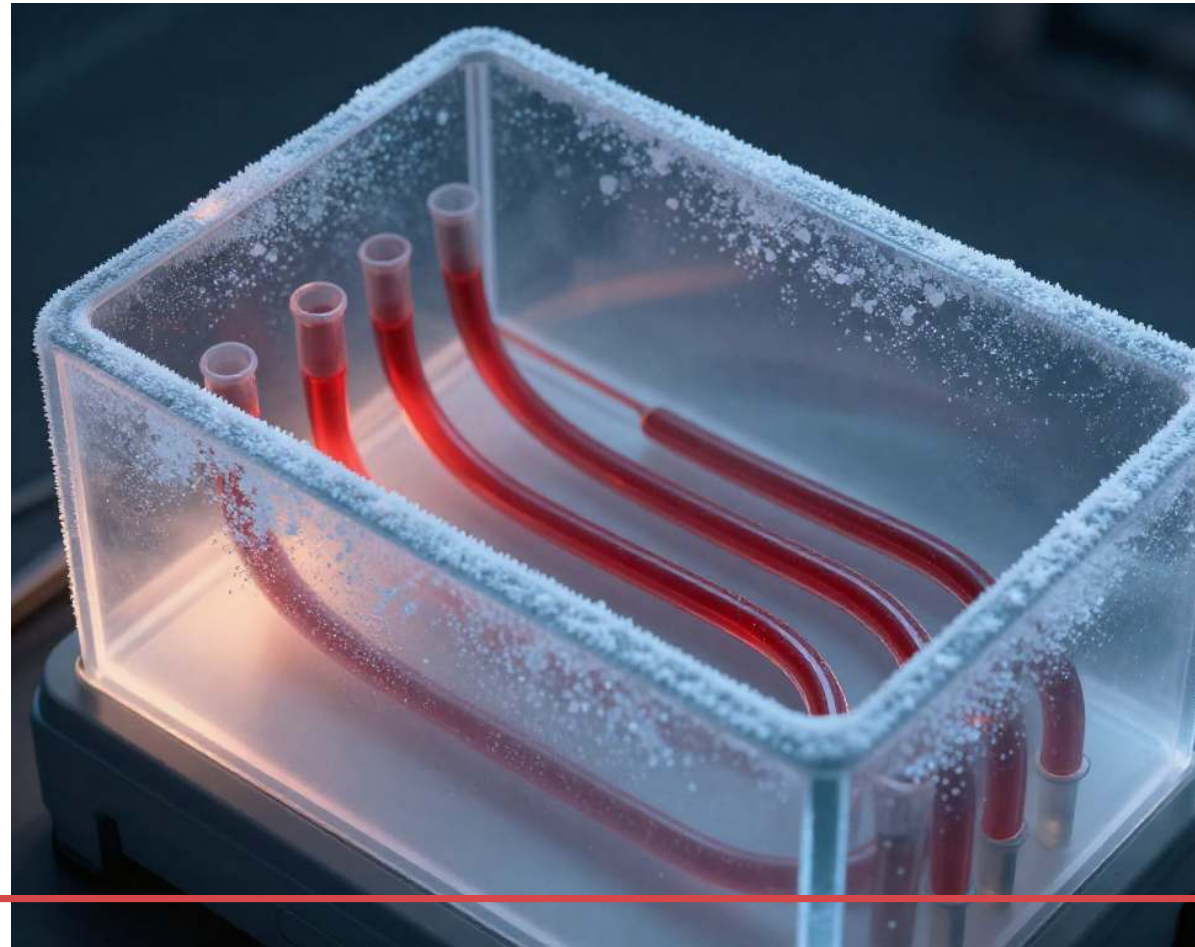
Жаркий день

Когда человеку становится жарко, сосуды кожи расширяются. Кровь ближе подходит к поверхности тела, и лишнее тепло быстрее уходит в окружающий воздух. Так организм защищается от перегрева и сохраняет нормальную работу внутренних органов.



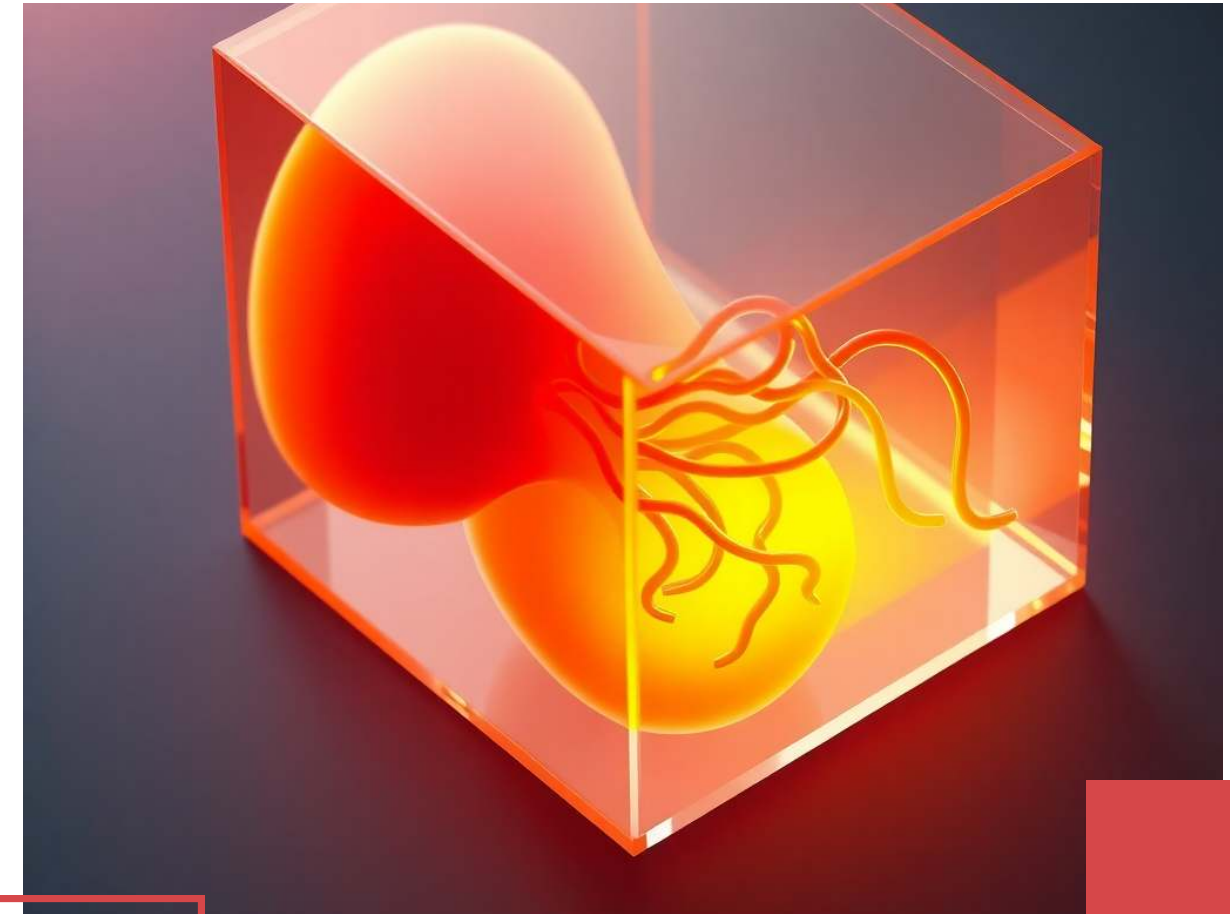
Холодная погода

При охлаждении сосуды кожи сужаются, и к поверхности поступает меньше крови. Теплопотери уменьшаются, а тепло дольше остаётся внутри тела. Это помогает организму экономить тепло в мороз или при сильном ветре.



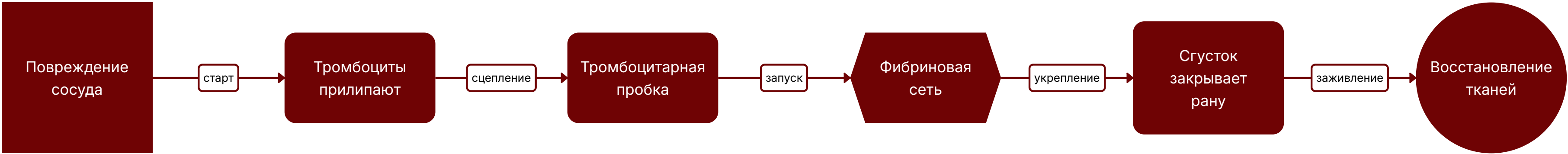
Тепло внутри организма

Кровь постоянно переносит тепло от более тёплых органов к более холодным участкам тела. Благодаря этому температура не скачет резко, а внутренние органы работают в более стабильных условиях.



Как кровь помогает ране зажить

Последовательность этапов свёртывания крови при повреждении сосуда



Группы крови и переливание

1.

Четыре группы

В системе ABO выделяют четыре группы крови: I, II, III и IV. Они различаются набором особых признаков на эритроцитах и в плазме.

2.

Антигены и антитела

Совместимость зависит от того, какие антигены находятся на эритроцитах и какие антитела есть в плазме. Именно это определяет, можно ли смешивать кровь.

3.

Опасность ошибки

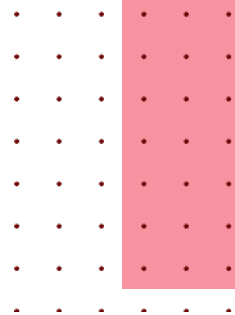
Если перелить несовместимую кровь, эритроциты могут склеиться и разрушиться. Такая реакция опасна для здоровья и может угрожать жизни человека.

4.

Почему важна проверка

Перед переливанием кровь обязательно проверяют. Это помогает избежать опасных реакций и сделать процедуру безопасной для пациента.

Артериальная и венозная кровь



Сравнение показывает, чем отличаются два типа крови по составу и направлению движения.

Различия связаны с обменом газов в тканях и с тем, куда движется кровь по сосудам.

Признак	Артериальная	Венозная
Кислород	больше	меньше
Цвет	ярче	темнее
Направление	от сердца	к сердцу

Нарушения состава крови и их последствия

Анемия

При анемии уменьшается количество гемоглобина или эритроцитов. Из-за этого ткани получают меньше кислорода, и человек быстрее устаёт.

Воспаление

Во время воспаления число лейкоцитов часто возрастает. Это означает, что организм активно защищается от микробов и чужеродных веществ.

Плохое свёртывание

Если свёртывание нарушено, кровь долго не останавливается после ранения. Даже небольшая травма может привести к заметной потере крови.

Анализ крови

Лабораторный анализ помогает заметить такие изменения вовремя. По нему врачи оценивают состояние организма и находят признаки болезни.



Почему кровь так важна

Кровь объединяет все органы, переносит нужные вещества, защищает от инфекций и помогает остановить кровотечение. Именно поэтому она является основой внутренней среды и поддерживает жизнь организма.

