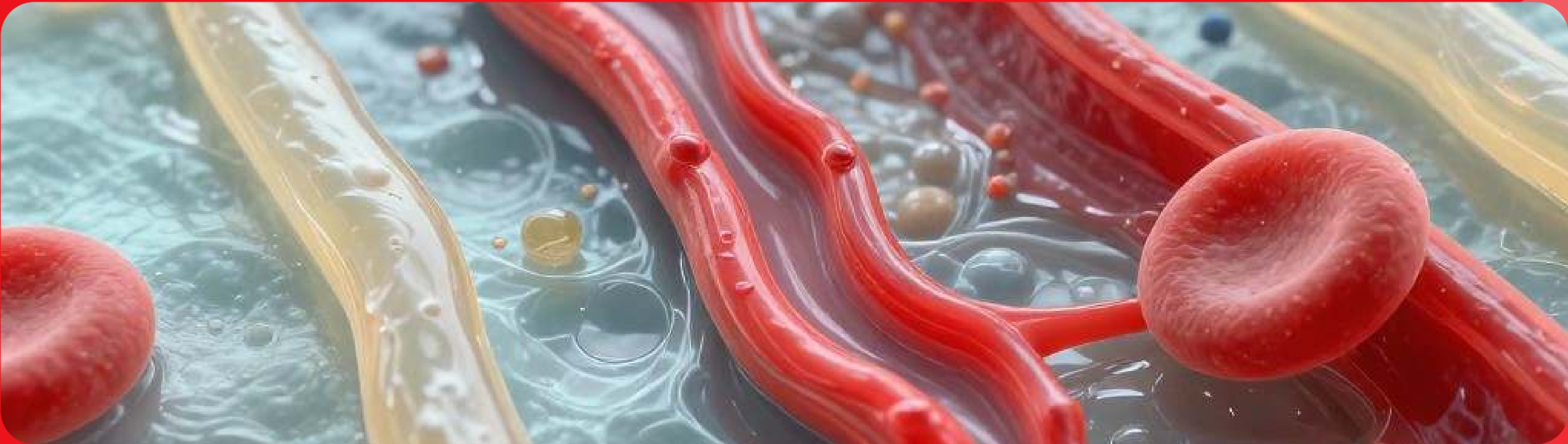


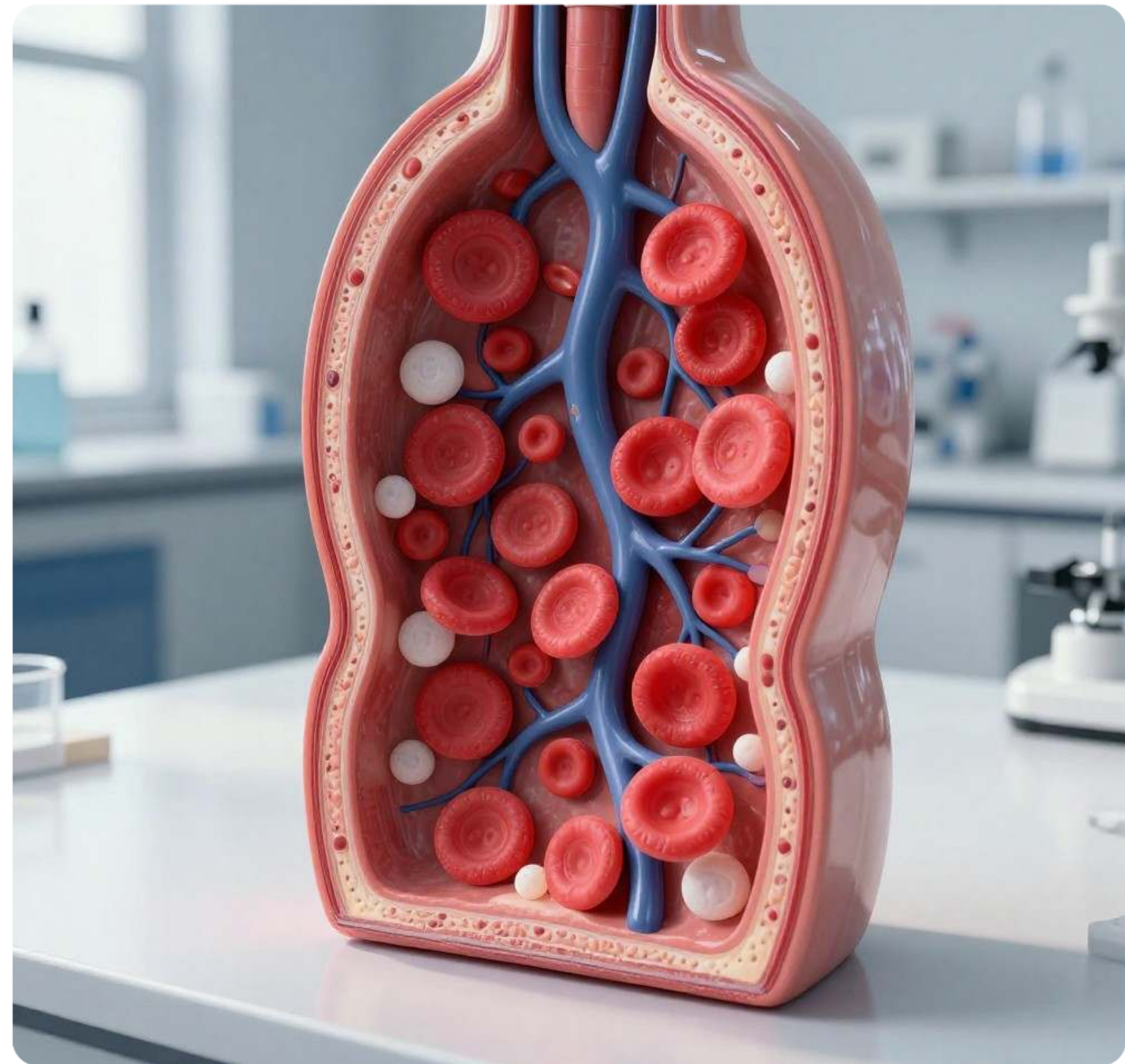


Внутренняя среда организма: понятие и ключевые темы

Кровь, лимфа и тканевая жидкость обеспечивают жизнь и здоровье клеток.

Происхождение термина и важность внутренней среды

В XIX веке Клод Бернар ввёл понятие внутренней среды, подчёркивая её роль в поддержании стабильности условий жизни многоклеточных организмов, что жизненно важно для их функционирования и здоровья.



Компоненты внутренней среды организма

1

Кровь выполняет роль транспорта кислорода и питательных веществ к клеткам и удаляет продукты обмена из организма.

2

Лимфа циркулирует по сосудам, возвращая жидкости обратно в кровь и участвуя в иммунной защите.

3

Тканевая жидкость окружает клетки, обеспечивая обмен веществ и поддерживая их жизнедеятельность.

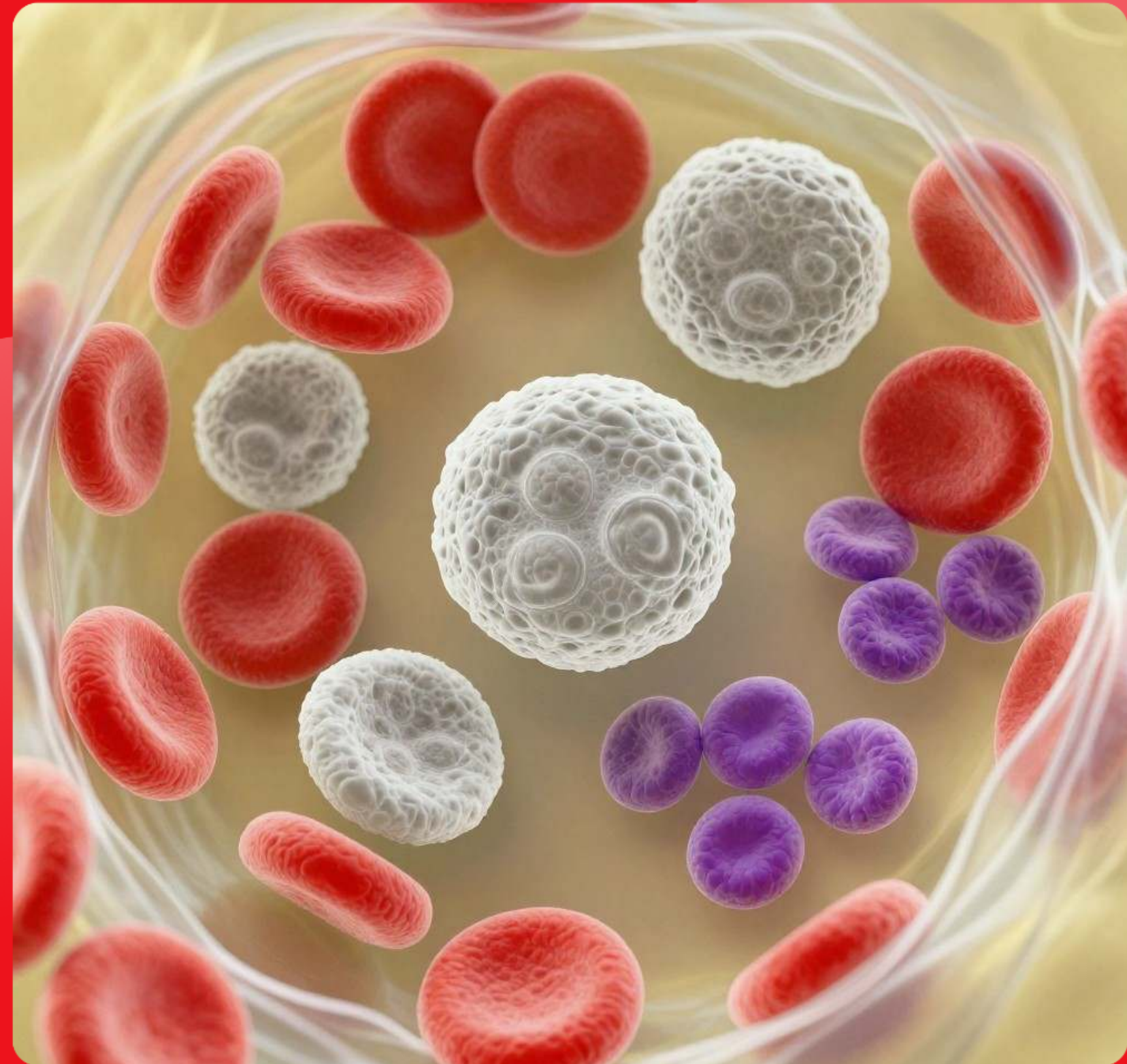
Кровь: функции и состав

Функциональное назначение крови

Кровь транспортирует кислород, углекислый газ, питательные вещества и гормоны, а также участвует в защите организма через иммунные клетки.

Состав крови

Она состоит из плазмы и форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, каждая группа выполняет свои специфические функции.



Плазма занимает около 55% объёма крови, форменные элементы — 45%, обеспечивая транспорт и защиту клеток.

Медицинские учебники по физиологии человека

5 литров
объём крови у
взрослого человека
существенно
поддерживает обмен
веществ и коррекцию
температуры тела.

Форменные элементы крови: таблица характеристик

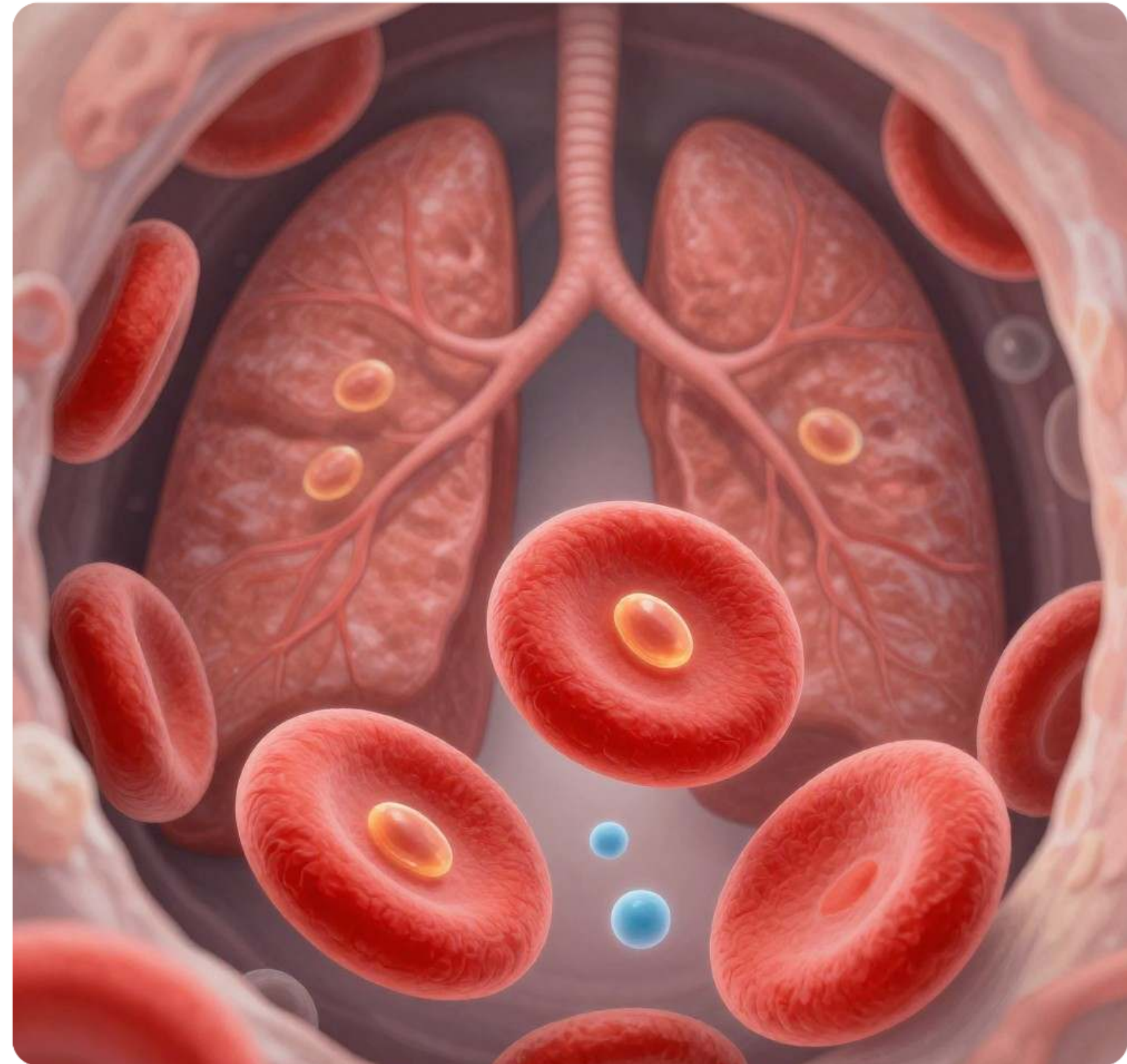
Элемент	Количество (на мм ³)	Функция	Продолжительность жизни
Эритроциты	5 млн	Транспорт кислорода	120 дней
Лейкоциты	4–9 тыс.	Иммунная защита	Несколько часов — лет
Тромбоциты	180–320 тыс.	Свертывание крови	7–10 дней

Основные клетки крови с их функциями и количественными характеристиками.

Каждый тип форменных элементов специализирован для выполнения уникальной роли в организме.

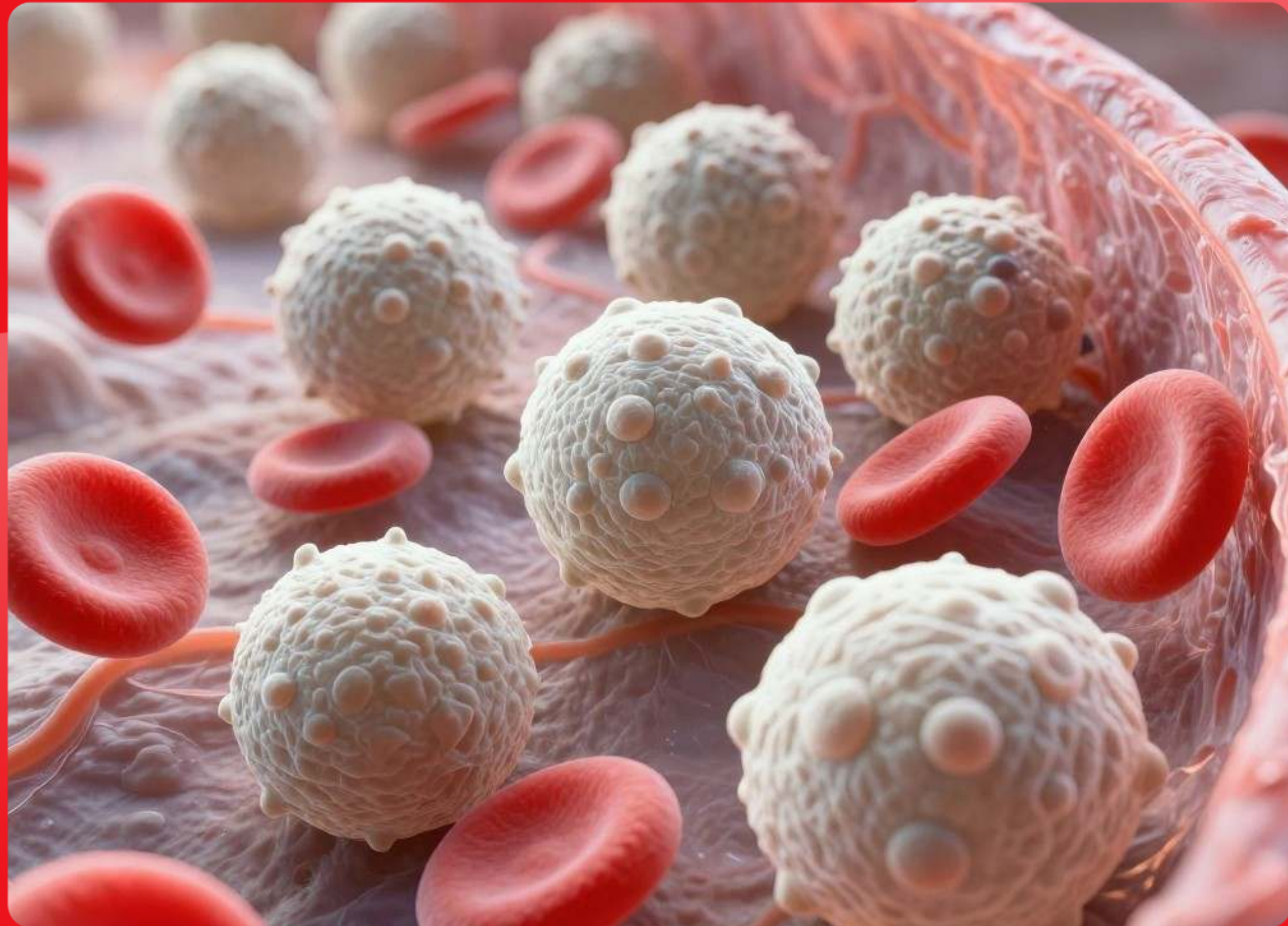
Эритроциты и их значение в транспорте кислорода

- Эритроциты содержат гемоглобин — белок, связующий кислород, что обеспечивает его доставку от лёгких к тканям организма.
- При этом они переносят углекислый газ обратно в легкие для выведения из организма, поддерживая газообмен и жизнедеятельность.



Лейкоциты: защитная функция крови

1. Лейкоциты играют ключевую роль в борьбе с инфекциями и формировании устойчивого иммунитета организма, уничтожая вредные микроорганизмы.
2. Во время заболеваний их количество может значительно возрасти, что свидетельствует об активной работе иммунной системы.



Тромбоциты и механизм свертывания крови

Тромбоциты активируются при повреждении сосудов, что инициирует процесс формирования кровяного сгустка для остановки кровотечения.

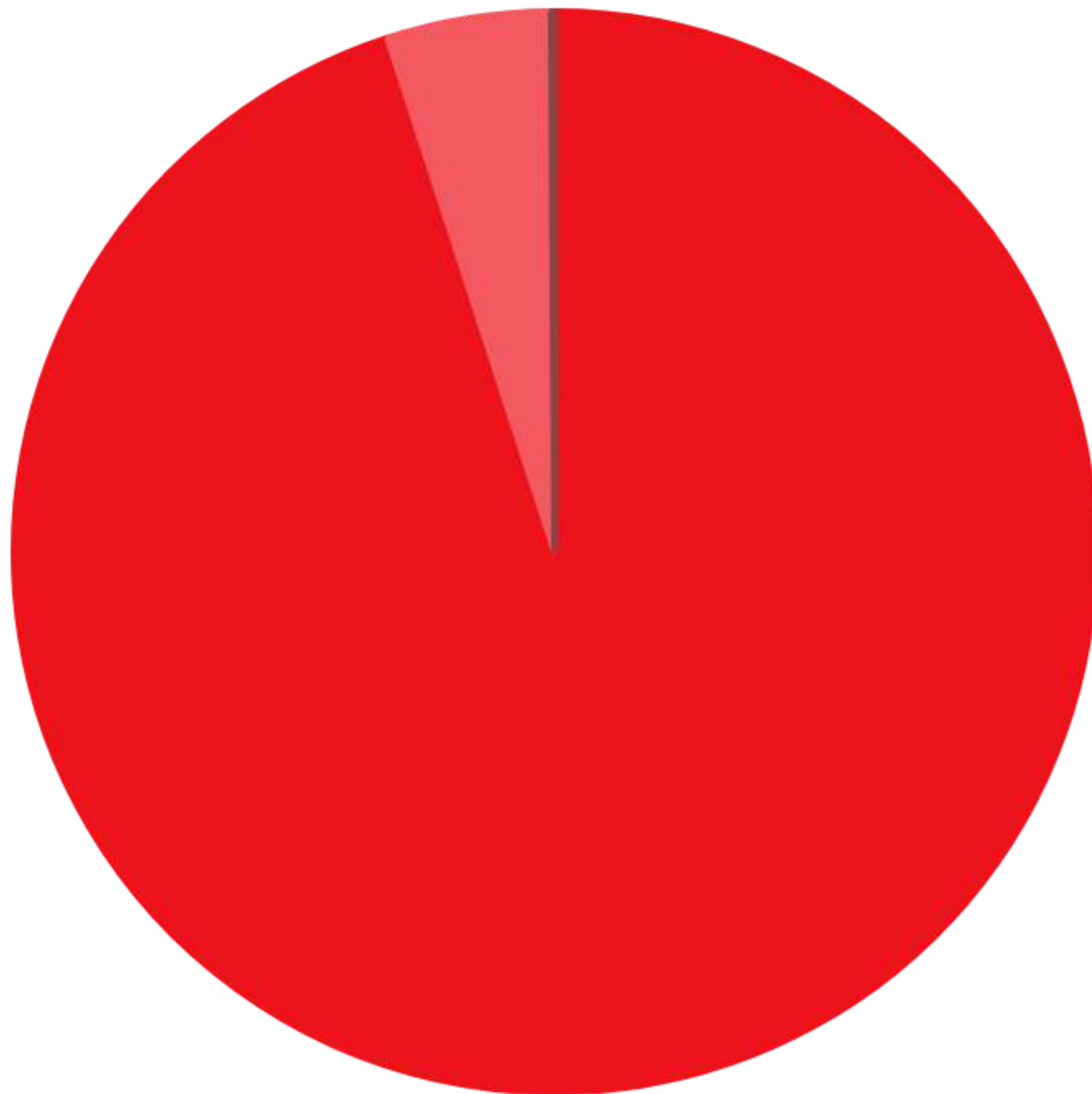
Они объединяются в сгусток, плотное покрытие ран, препятствующее дальнейшей потере крови и защищающее организм от инфекций.

Параллельно запускается каскад биохимических реакций свертывания, усиливающих стабилизацию сгустка.

Таким образом, тромбоциты играют жизненно важную роль в восстановлении целостности сосудов и предотвращении кровопотери.

Диаграмма соотношения клеток крови

■ Эритроциты ■ Тромбоциты ■ Лейкоциты

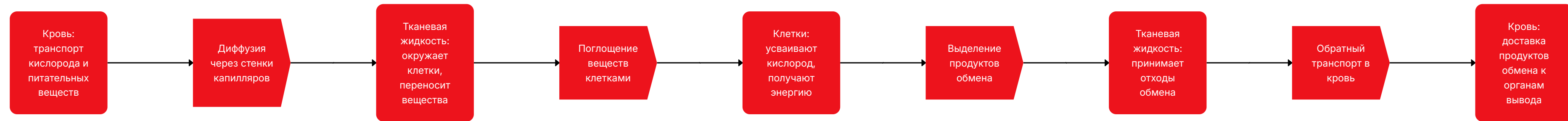


Эритроциты составляют подавляющее большинство, обеспечивая транспорт газов, в то время как лейкоциты и тромбоциты играют защитные роли.

Данные подтверждают функциональное разделение клеток крови по количеству и задачам в организме.

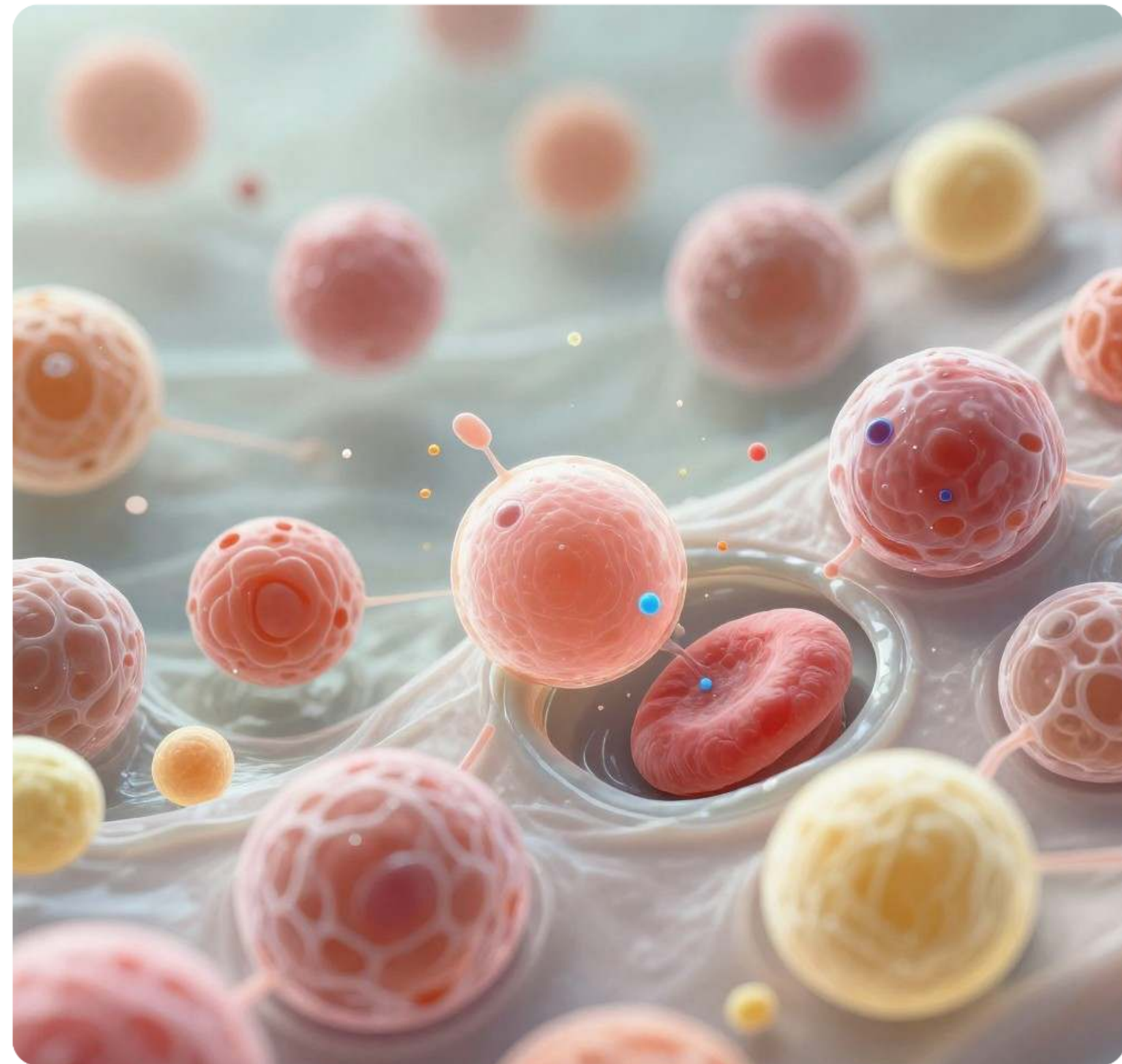
Схема обмена веществ через внутреннюю среду

Источник: физиологические исследования обмена веществ в организме человека



Тканевая жидкость: основные функции и расположение

- Тканевая жидкость заполняет пространство между клетками, обеспечивая им поступление кислорода и питательных веществ, а также удаление продуктов обмена, что поддерживает нормальную жизнедеятельность и связь с кровью.
- Она состоит из воды, ионов, небольшого количества белков и сахаров, что создает подходящие условия для обмена веществ и служит посредником между кровеносной и лимфатической системами организма.



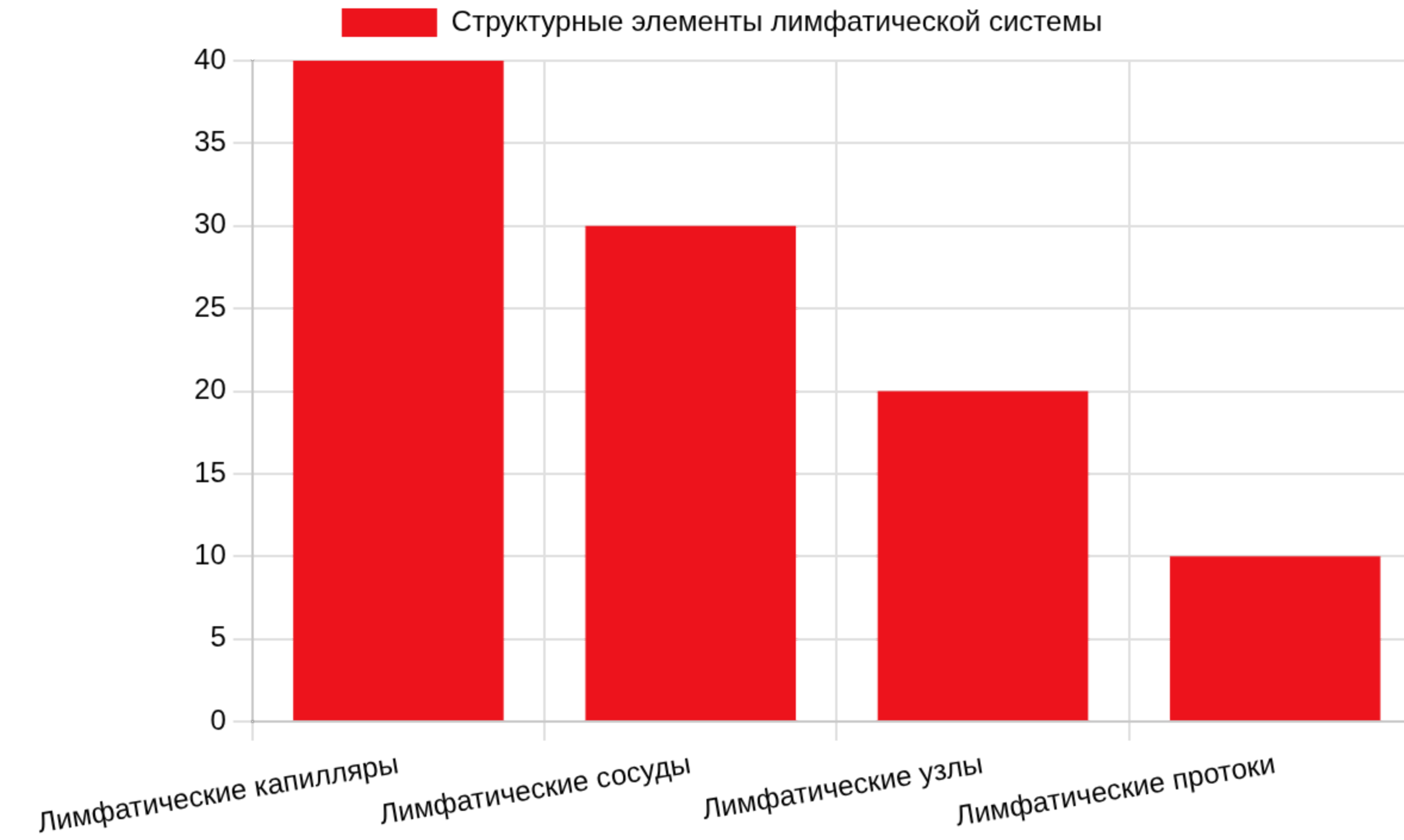
Лимфа: состав и особенности циркуляции

Лимфа состоит из прозрачной жидкости с меньшим содержанием белков по сравнению с кровью и содержит лимфоциты, важные для иммунной защиты организма от инфекций.

Движение лимфы осуществляется по лимфатическим сосудам, начинаясь от капилляров в тканях и продвигаясь к лимфатическим узлам и далее в венозную систему.

Функция лимфы включает возвращение излишков жидкости и белков из тканей обратно в кровоток, а также участие в иммунном ответе через фильтрацию и уничтожение патогенов в лимфатических узлах.

Строение лимфатической системы и её функции



На схеме показано, как лимфа проходит через разные компоненты системы, обеспечивая фильтрацию и транспорт веществ.

Лимфатическая система эффективно поддерживает внутреннюю среду, соединяя ткани с кровеносным руслом и обеспечивая иммунную защиту.

Роль внутренней среды в терморегуляции



Перенос тепла

Кровь распределяет тепло по телу, равномерно поддерживая оптимальную температуру около 36–37°C, что важно для нормальной работы клеток и органов.



Отведение излишков тепла

При физических нагрузках кровь переносит тепло к коже, где оно рассеивается в окружающую среду, предотвращая перегрев организма.



Защита от переохлаждения

Терморегуляция также предотвращает чрезмерное охлаждение, сохраняя внутренние процессы стабильными при изменениях внешней температуры.

Гомеостаз: поддержание стабильных условий

Гомеостаз обеспечивает постоянство температуры, кислотно-щелочного баланса и концентрации глюкозы в крови, необходимых для функционирования органов и систем организма.

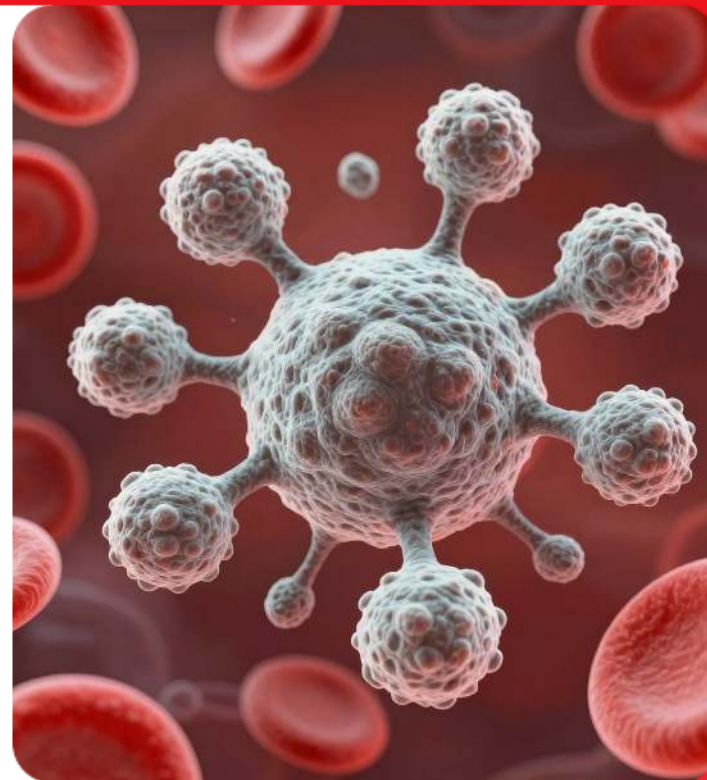
Регуляция внутренних параметров осуществляется через слаженную работу нервной системы и гормонов эндокринных желез для быстрого и точного реагирования.

Примеры гомеостатических процессов включают поддержание уровня сахара в крови и кислотно-щелочного равновесия, которые жизненно важны для клеточного обмена и общего здоровья.

Изменения внутренней среды при различных заболеваниях

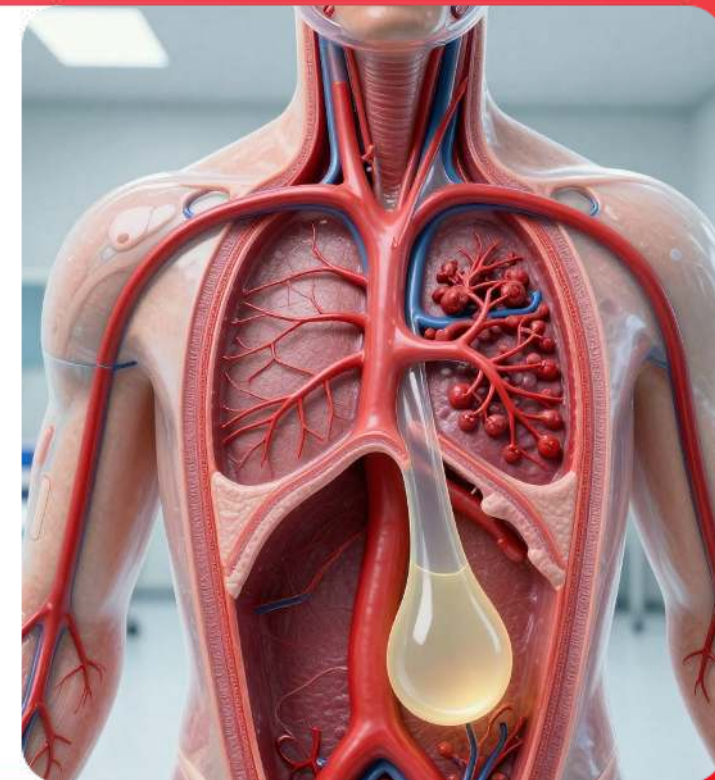
Лейкоцитоз при инфекционных болезнях

При гриппе и других инфекциях происходит увеличение числа лейкоцитов, что отражает активацию иммунной системы в борьбе с патогенами. Такой сдвиг помогает выявить воспалительный процесс.



Потеря плазмы при ожогах

При тяжелых ожогах организм теряет значительное количество плазмы, что приводит к обезвоживанию и нарушению кровообращения. Это требует незамедлительной медицинской помощи для восстановления баланса.



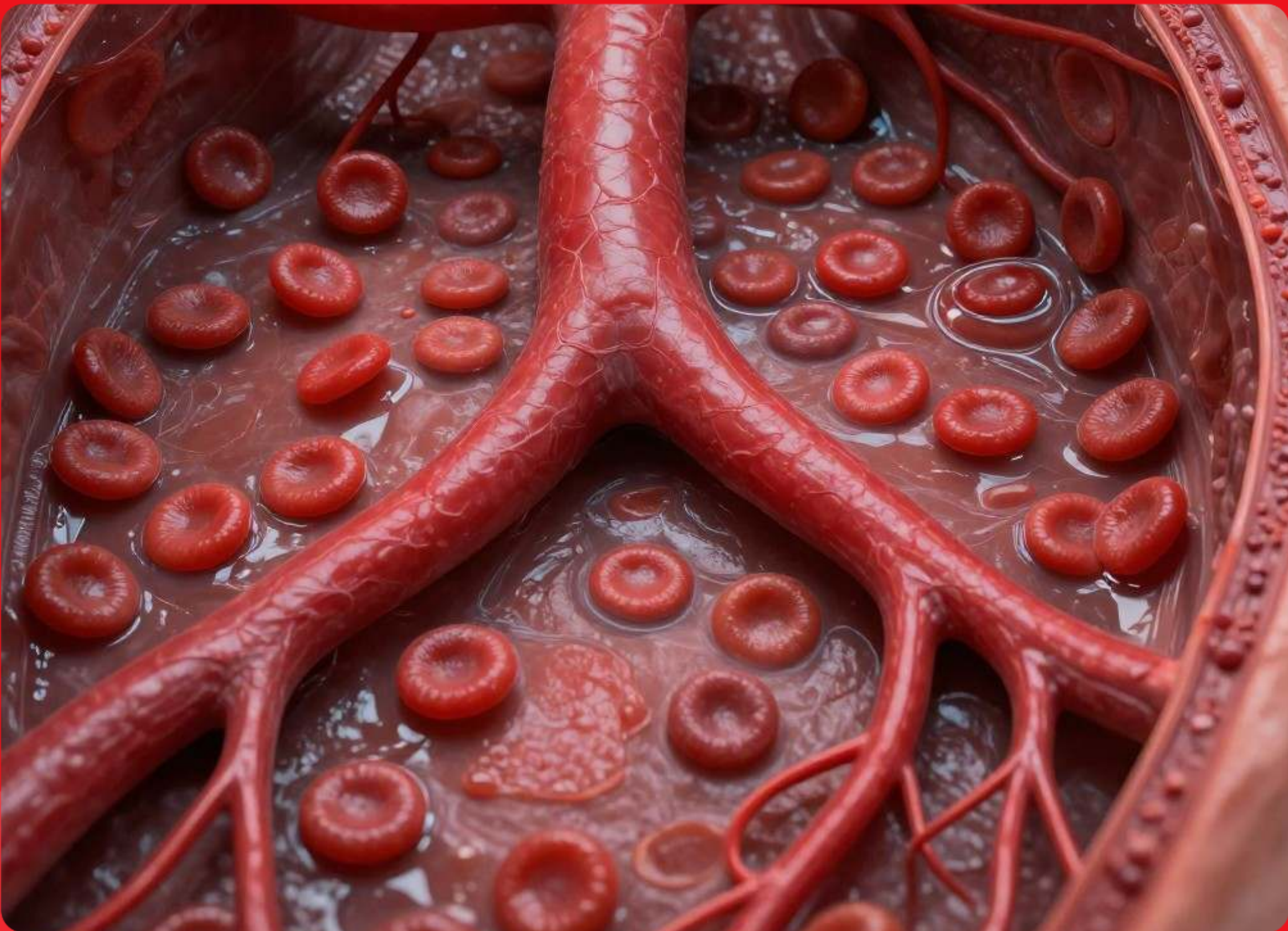
Сравнительная таблица внутренней среды у разных животных

Таблица демонстрирует особенности состава крови и лимфы у млекопитающих, птиц и рыб, отражающие адаптации к условиям обитания.

Особенности внутренней среды отражают эволюционные адаптации, влияя на кислородтранспорт и иммунитет у разных групп животных.

Класс	Форменные элементы	Особенность эритроцитов
Млекопитающие	Высокое количество	Безъядерные
Птицы	Среднее количество	Ядерные
Рыбы	Низкое количество	Безъядерные

Интересные факты о крови и внутренней среде



Объём и циркуляция крови

У взрослого человека объём крови составляет около 5 литров, что соответствует примерно 8% массы тела. Все кровеносные сосуды обеспечивают движение крови по организму за одну минуту.

Длина кровеносных сосудов

Общая длина кровеносных сосудов превышает 100 тысяч километров, что сопоставимо с расстоянием, позволяющим несколько раз обогнуть Землю по экватору.

Значение понимания внутренней среды организма

Внутренняя среда — основа жизнедеятельности, обеспечивающая стабильность, защиту и адаптацию. Знания о ней помогают сохранять здоровье и предупреждать болезни эффективно и своевременно.