

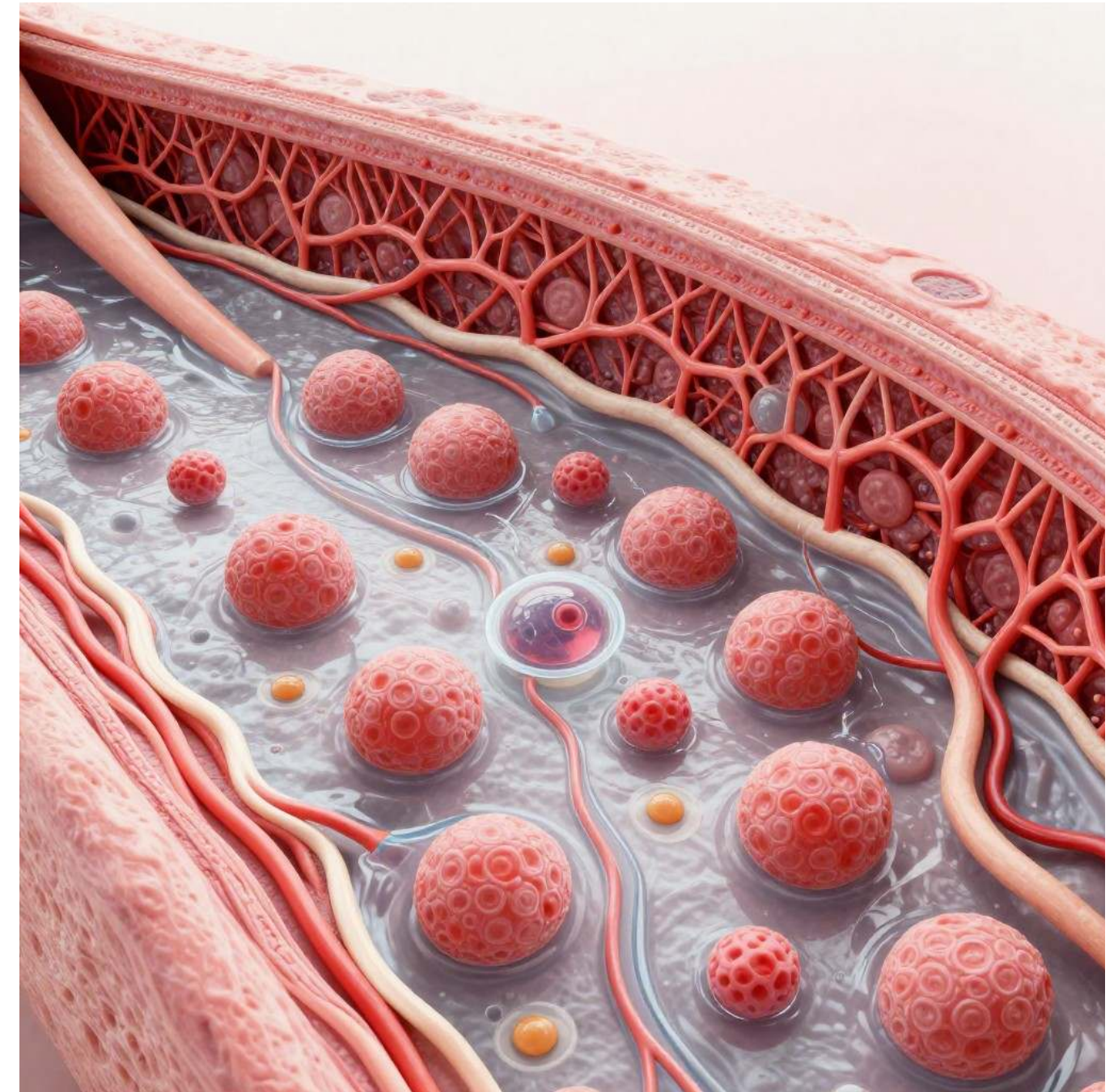


Состав и функции внутренней среды организма

Кровь, лимфа и тканевая жидкость работают вместе, поддерживая жизнь каждой клетки.

Почему внутренняя среда так важна?

Клетки человека живут не сами по себе: их окружает внутренняя среда, которая доставляет вещества, убирает отходы и помогает сохранять постоянство условий. Понимание её работы объясняет, как организм растёт, защищается и остаётся здоровым.



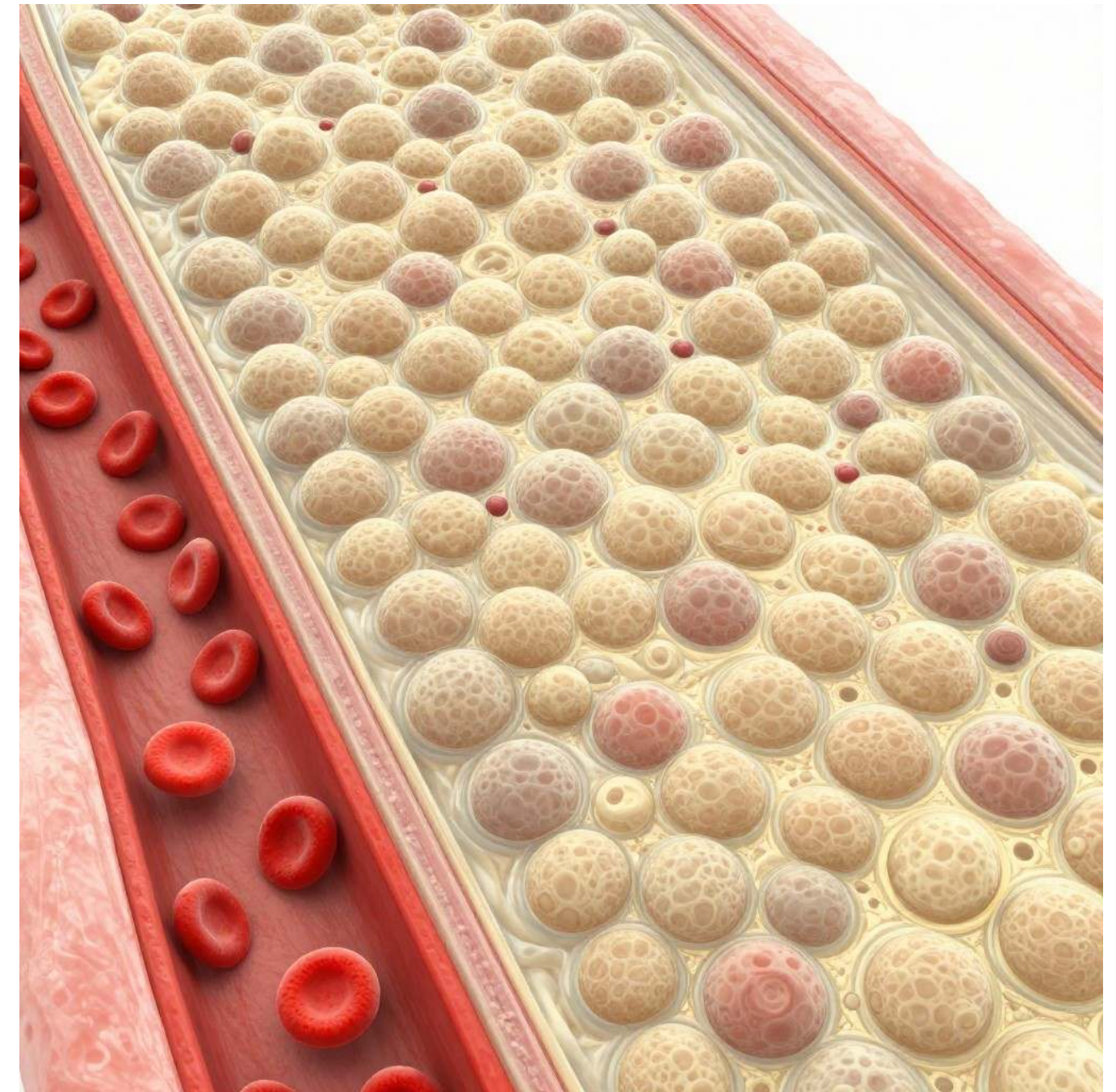
Компоненты внутренней среды организма

Кровь и лимфа

Кровь движется по сосудам и быстро переносит газы, питательные вещества и гормоны. Лимфа возвращает из тканей жидкость и поддерживает защиту организма, в том числе при воспалении.

Тканевая жидкость

Тканевая жидкость находится между клетками и служит промежуточной средой. Через неё клетки получают кислород и питание, а затем отдают углекислый газ и ненужные вещества в капилляры.



Кровь: строение и количество

Показатель	Значение	Комментарий
Объём	3,5–5 л	у подростков
Плазма	55%	жидкая часть
Форменные элементы	45%	клетки и пластинки
Свойства	1,05–1,06 г/мл; рН 7,35–7,45	нормальные пределы

Кровь имеет строго определённый состав и физические свойства, важные для нормальной работы организма.

Плазма составляет большую часть крови, а форменные элементы занимают почти половину объёма. Узкие границы рН и плотности показывают, насколько строго организм контролирует состав крови.

Учебные нормы для подростков; значения указаны в пределах типичных физиологических показателей.

Состав и функции компонентов крови

Эритроциты



Эритроциты содержат гемоглобин и переносят кислород к тканям. Обрато они уносят часть углекислого газа, помогая клеткам получать энергию и работать без перебоев каждый день в организме.

Лейкоциты



Лейкоциты распознают микробы и чужеродные частицы. Они уничтожают опасные клетки и помогают организму вырабатывать защиту после встречи с инфекцией, чтобы реакция стала быстрее и точнее.

Тромбоциты



Тромбоциты собираются в месте повреждения сосуда и запускают свёртывание крови. Благодаря этому образуется плотная пробка, уменьшается кровопотеря и начинается быстрое заживление ранки уже скоро.

Плазма



Плазма — жидкая часть крови, в которой растворены питательные вещества, гормоны и соли. Она переносит их по организму и помогает удалять продукты обмена через органы выделения.

Основные количественные характеристики форменных элементов крови

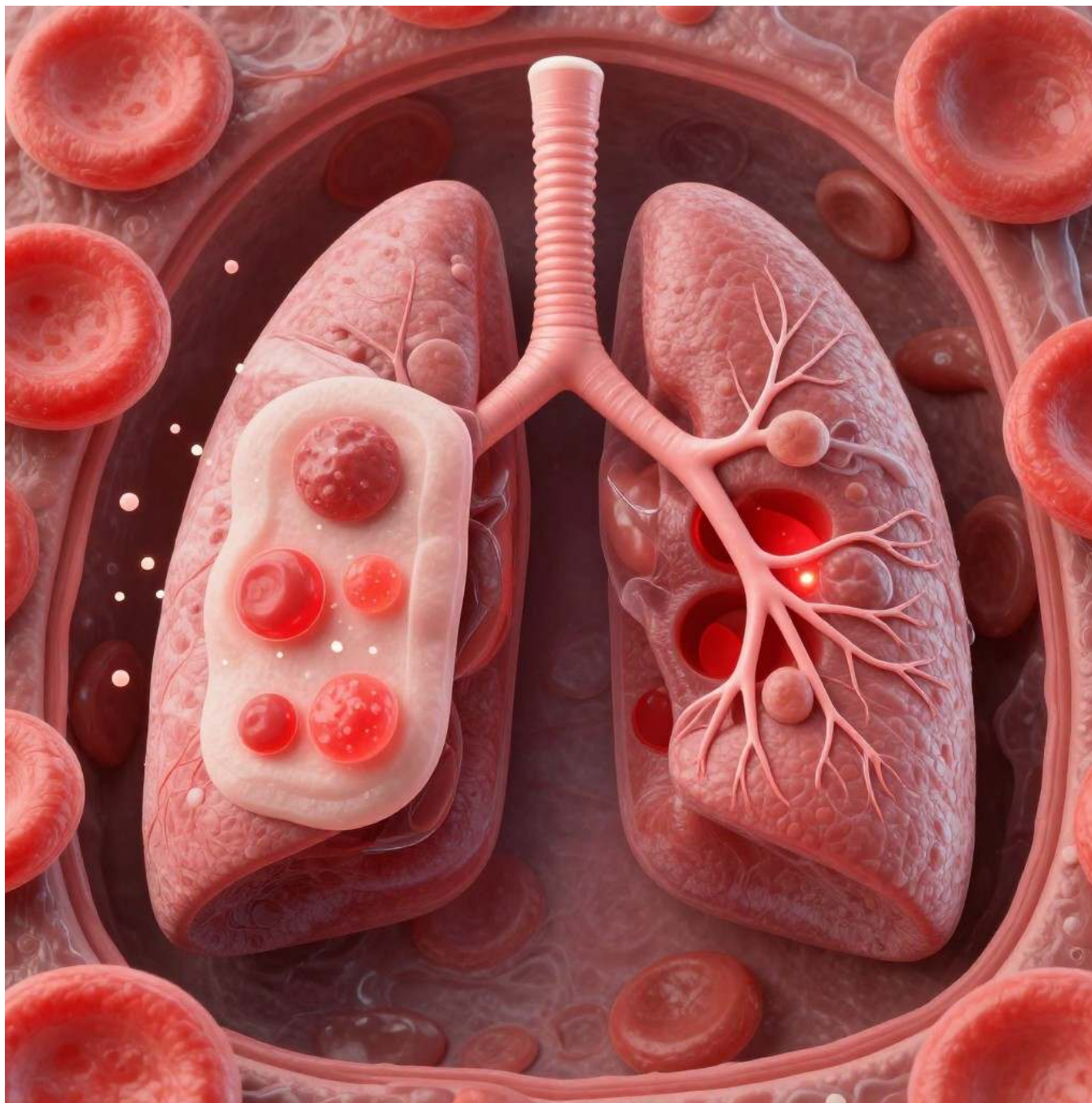


Даже в норме показатели у разных людей немного отличаются, поэтому анализ крови всегда оценивают вместе с самочувствием и другими данными.

Сужение или выход за пределы этих диапазонов может указывать на анемию, воспаление или нарушения свёртывания, поэтому цифры важны для раннего контроля здоровья.

Учебные нормы для подростков; на диаграмме показаны средние точки указанных диапазонов для наглядности.

Транспортная функция крови



Газообмен между лёгкими и тканями

Кровь забирает кислород в лёгких и приносит его ко всем клеткам. После работы тканей она собирает углекислый газ и возвращает его туда, где он удаляется при выдохе.

Доставка веществ и сигналов

С током крови к органам поступают глюкоза, аминокислоты, витамины и вода. По тем же путям разносятся гормоны, которые сообщают клеткам, когда расти, работать или отдыхать.

Терморегуляция и роль крови



При перегреве

Когда телу жарко, сосуды кожи расширяются, и кровь быстрее отдаёт лишнее тепло наружу. Это помогает снизить температуру и защитить организм от перегрева во время активности.



При охлаждении

В холоде кровеносные сосуды кожи сужаются, поэтому к поверхности поступает меньше крови. Так организм сохраняет тепло и медленнее остывает, особенно на ветру и в воде.



Условия для ферментов

Постоянная температура около 36,5–37,5 °C нужна ферментам. Если она сильно меняется, химические реакции в клетках замедляются или идут неправильно, и организм быстро устаёт при нагрузке.

Как кровь регулирует внутреннюю среду

Бикарбонатная, фосфатная и белковая системы удерживают pH крови в узких пределах. Это важно, потому что даже небольшие сдвиги мешают работе ферментов и клеток всего организма.

Кровь помогает поддерживать осмотическое давление, чтобы вода не уходила из клеток слишком быстро и не накапливалась в тканях. Так сохраняется нормальный водно-солевой баланс и обмен веществ.

Благодаря буферным системам и точной регуляции состав крови меняется совсем немного даже при жаре, нагрузке или изменении питания. Это создаёт устойчивые условия для тканей и органов.

Защитная функция крови

Иммунные клетки



Лейкоциты и макрофаги находят опасные микробы, поглощают их или разрушают. Они первыми приходят к очагу воспаления и помогают организму начать защитную реакцию как можно быстрее.

Антитела



Антитела связываются с чужеродными веществами и помогают нейтрализовать вирусы и бактерии. Благодаря этому иммунная система узнаёт врага и действует точнее при следующей встрече с ним.

Свёртывание крови



При повреждении сосуда тромбоциты быстро образуют сгусток, который закрывает ранку. Это снижает кровопотерю и создаёт условия для дальнейшего заживления после травмы кожи в кратчайшие сроки.

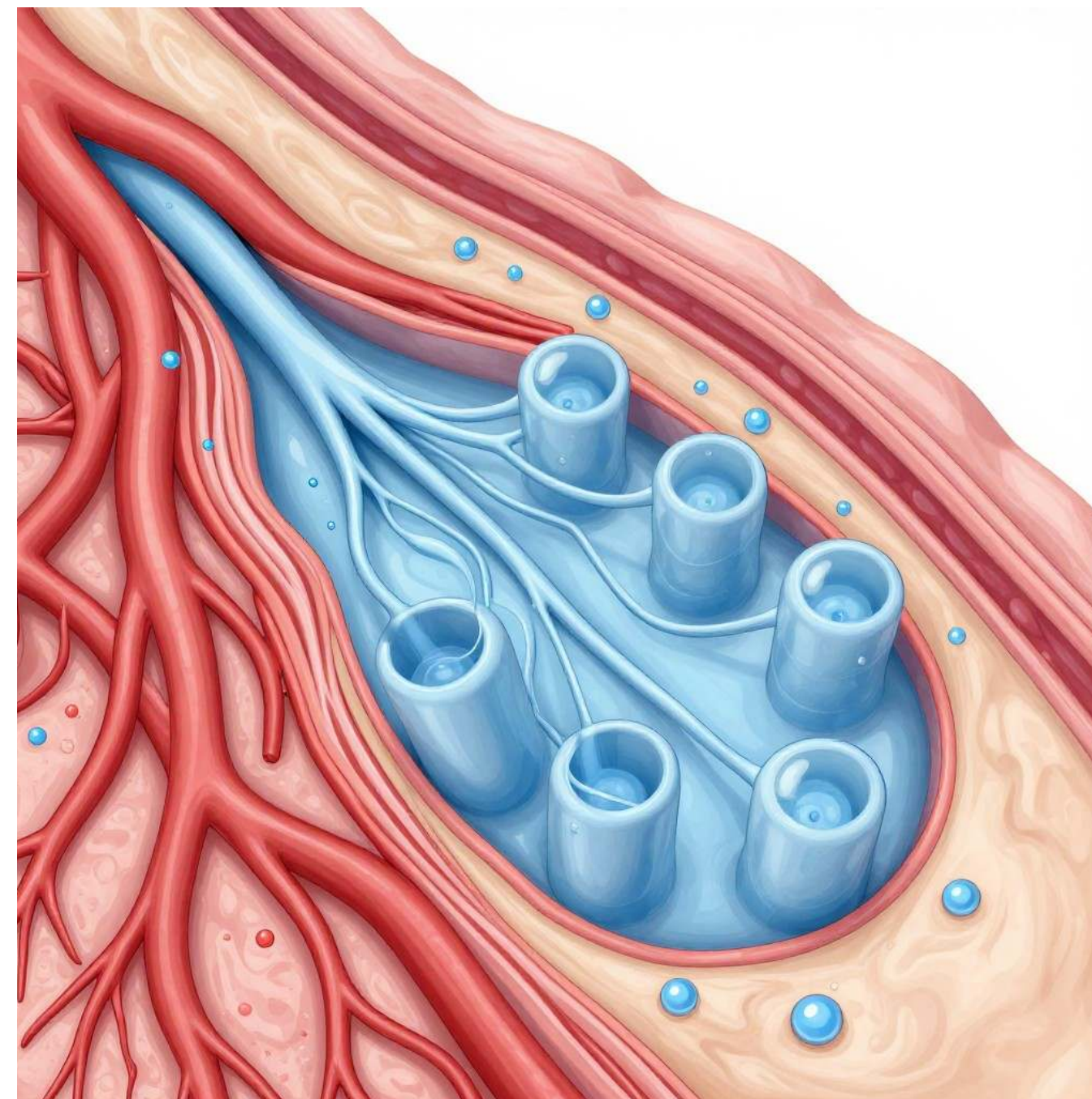
Две главные задачи лимфы

Возврат жидкости

Лимфа собирает из тканей избыток воды и белков, которые не вернулись сразу в капилляры. Затем она переносит их обратно в кровь и помогает сохранять объём жидкости.

Иммунный барьер

Лимфатические узлы работают как фильтры, задерживая микробы и чужеродные частицы. В лимфе находятся лимфоциты, поэтому система участвует в распознавании и уничтожении возбудителей болезни на раннем этапе.



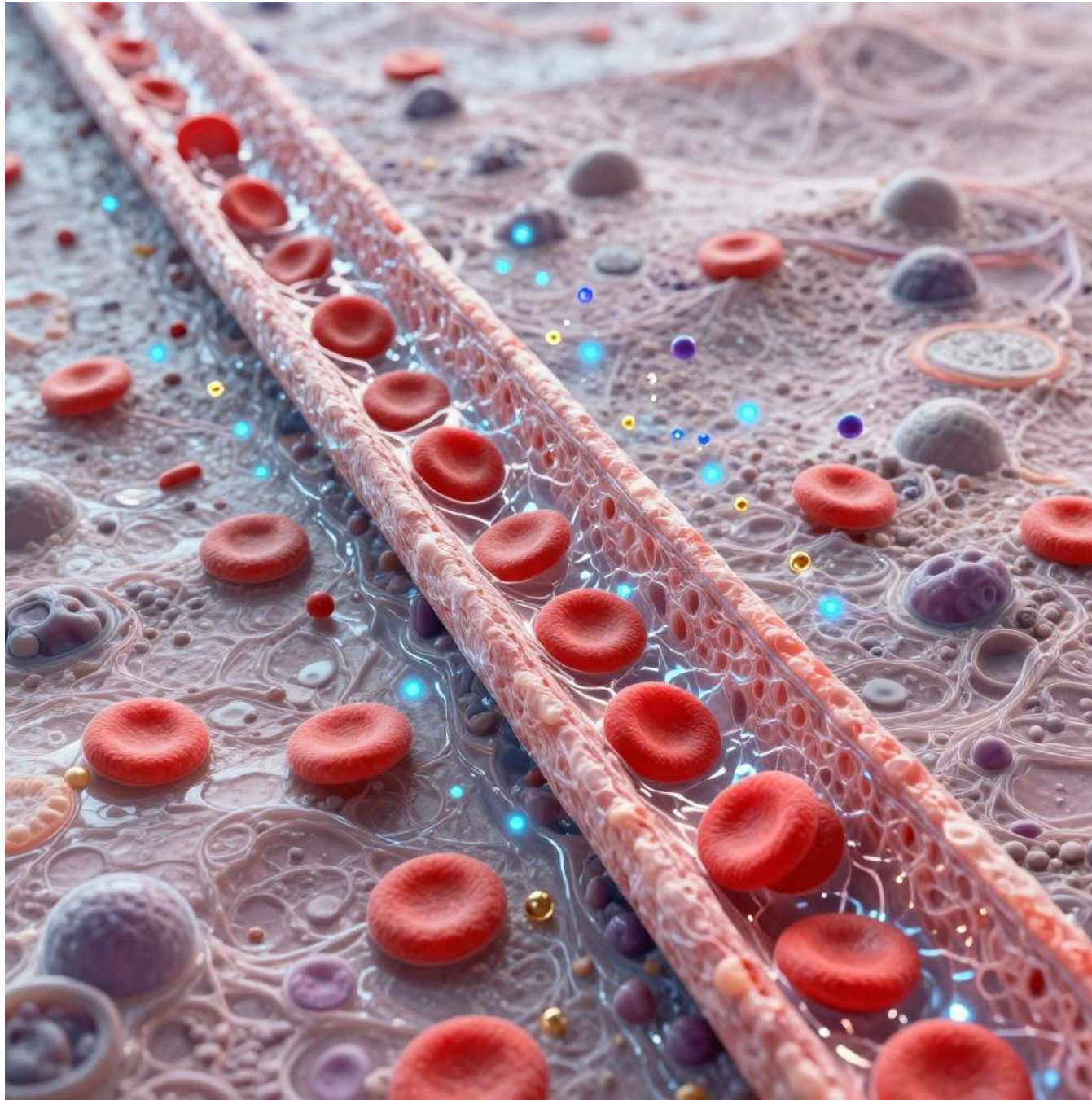
Характеристики лимфы и её объём



Движение лимфы медленное, поэтому ей помогают сокращения мышц и дыхательные движения. Это особенно важно при активной ходьбе и физической нагрузке.

Несмотря на небольшой объём, лимфа ежедневно образуется в большем количестве, чем её запас. Значит, постоянный отток необходим для защиты тканей от отёков.

Как тканевая жидкость связывает клетки



Обмен с капиллярами

Тканевая жидкость образуется из плазмы крови и заполняет промежутки между клетками. Через неё кислород и питательные вещества переходят к тканям, а обратно уходят углекислый газ и отходы.

Стабильность внутренней среды

Когда состав тканевой жидкости меняется, клеткам становится труднее получать всё необходимое. Поэтому её объём и состав должны постоянно поддерживаться почти без колебаний, даже при нагрузке или смене температуры.

Баланс тканевой жидкости

Сколько жидкости находится между клетками и куда она возвращается.

Основная часть жидкости возвращается сразу в кровоток, а меньшая уходит в лимфу. Такой обмен помогает сохранять постоянство внутренней среды и предупреждает отёки.

Показатель	Объём	Путь
Тканевая жидкость	15 л	Между клетками
Возврат в кровь	12 л	Капилляры
Переход в лимфу	3 л	Лимфососуды

Что поддерживает гомеостаз

Температура тела, pH крови и содержание воды должны оставаться в узких пределах. Даже небольшие отклонения мешают ферментам работать и нарушают передачу сигналов между клетками и органами.

Гомеостаз обеспечивается совместной работой крови, лимфы, почек и лёгких. Они поддерживают давление, удаляют лишнюю воду и углекислый газ, а также возвращают показатели к норме после нагрузки.

Когда равновесие нарушается, клетки начинают работать хуже, а органы быстрее устают. Поэтому гомеостаз важен не только для здоровья, но и для роста, обучения и активности.

Как организм удерживает баланс



Почки регулируют воду

Почки фильтруют кровь и возвращают в организм нужное количество воды и солей. Благодаря этому объём жидкости не растёт слишком сильно и не падает слишком быстро.



Кожа отдаёт лишнее тепло

Через потоотделение кожа помогает вывести воду и часть солей, а ещё снижает перегрев. При жаре этот механизм защищает внутреннюю среду от опасного изменения температуры тела.

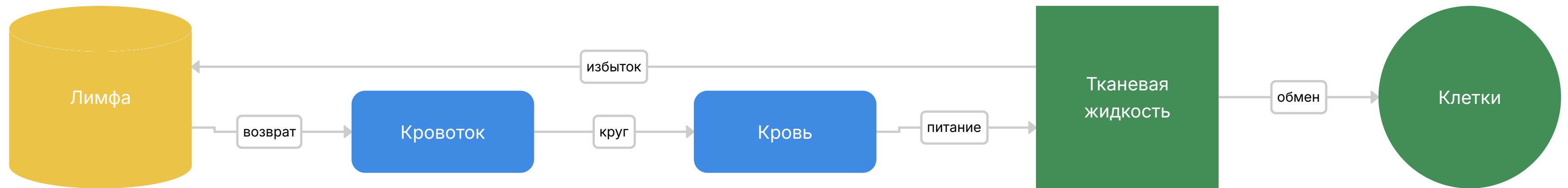


Гормоны задают точную настройку

Альдостерон и антидиуретический гормон подсказывают почкам, сколько воды и натрия оставить в организме. Это особенно важно после физической нагрузки, болезни или при нехватке питья в жару.

Как вещества проходят через внутреннюю среду

Схема показывает путь веществ от крови к клеткам и обратно через лимфатическую систему.



Главные нарушения внутренней среды

При анемии в крови становится меньше эритроцитов или гемоглобина. Клетки получают меньше кислорода, поэтому появляется слабость, бледность и быстрая утомляемость. Особенно заметно это при нагрузке.

Лимфостаз возникает, когда лимфа движется слишком медленно и застаивается в тканях. Из-за этого появляются отёки, тяжесть в конечностях и повышается риск воспалений, а кожа может натягиваться и болеть.

Обезвоживание опасно, потому что кровь становится более густой, а клетки теряют воду. Человек испытывает жажду, сухость во рту и может чувствовать головокружение и слабость при ходьбе.

Ацидоз и алкалоз означают слишком сильный сдвиг pH крови в кислую или щелочную сторону. Такие изменения нарушают работу ферментов, сердца и нервной системы особенно у детей.

Как сохранить внутреннюю среду в порядке

Стакан воды на столе

Утро школьника начинается с обычного стакана воды и плотного завтрака. Такой простой ритуал помогает крови не становиться слишком густой и поддерживает обмен веществ. Если пить регулярно в течение дня, организму легче сохранять равновесие, особенно в жару, после активных уроков и на прогулке во дворе или спортивной секции.



Движение после уроков

После уроков ребята идут пешком, играют во дворе или катаются на велосипеде. Движение помогает мышцам работать как насос и поддерживает ток лимфы, уменьшая риск отёков. Кроме того, активность помогает организму быстрее справляться с усталостью и лучше отдыхать вечером после насыщенного дня в школе и дома.



Термометр и тёплый шарф

В прохладную погоду школьник надевает шарф, шапку и не забывает о сухой одежде после прогулки. Так тело меньше теряет тепло и не тратит лишние силы на согревание. Закаливание работает мягко, если его проводить постепенно и без перегрузки. Это укрепляет привычку заботиться о себе каждый день.



Визит к врачу без откладывания

Если появляются отёки, сильная слабость или частые болезни, не стоит ждать, что всё пройдёт само. Раннее обращение к врачу помогает найти причину нарушения и начать лечение вовремя. Тогда лучше обсудить симптомы с родителями и обратиться к специалисту как можно раньше в такой ситуации без стеснения.



Внутренняя среда — основа здоровья

Кровь, лимфа и тканевая жидкость работают как единая система, доставляя вещества, защищая клетки и поддерживая стабильность. Если беречь здоровье и соблюдать режим, внутренняя среда остаётся надёжной опорой организма.